



SOCIETÀ ITALIANA
PER LE MALATTIE
RESPIRATORIE INFANTILI
SIMRI

Pneumologia Pediatrica

Volume 8, n. 29

Rivista trimestrale
Spedizione in A.P. - 45%
art. 2 comma 20/b
legge 662/96 Pisa
Reg. Trib. PI n. 12
del 3 giugno 2002

Urgenze ed Emergenze Respiratorie

Organo ufficiale
della Società Italiana per le
Malattie Respiratorie
Infantili (SIMRI)

*Official Journal
of the Italian Pediatric
Respiratory Society*

www.simri.it

Gestione dell'attacco acuto di asma in età pediatrica: <
Linee Guida della Società Italiana di Pediatria

Quale aderenza alle raccomandazioni di una <
Linea Guida per la gestione della bronchiolite acuta?
Risultati di uno studio multicentrico italiano

Infezioni batteriche severe delle alte vie respiratorie <

Cosa può inalare un bambino? <
Sette anni di esperienza di un DEA pediatrico
Proposta di un protocollo diagnostico-terapeutico

Trattamento in Pronto Soccorso del bambino con <
Apparent Life Threatening Events (ALTE)

Problemi respiratori acuti nel bambino <
con necessità speciali

Utilizzo della maschera laringea <
nell'emergenza pediatrica

INDICE

SUMMARY

Editoriale	3
<i>View point</i>	
Gestione dell'attacco acuto di asma in età pediatrica: Linee Guida della Società Italiana di Pediatria	5
<i>Acute Asthma in Children: Guidelines from the Italian Society of Pediatrics</i>	
<i>L. Indinnimeo, A. Barbato, R. Cutrera, F. M. de Benedictis, P. Di Pietro, M. Duse, P. Gianiorio, G. C. Indirli, S. La Grutta, M. La Rosa, R. Longhi, S. Miceli Sopo, P. Miglioranzi, M. Miraglia del Giudice, F. Monaco, D. Radzik, S. Renna, S. Zampogna</i>	
Quale aderenza alle raccomandazioni di una Linea Guida per la gestione della bronchiolite acuta? Risultati di uno studio multicentrico italiano	21
<i>Variations in practising bronchiolitis guideline recommendations: multicentric Italian study</i>	
<i>S. Callegaro, B. Andreola, P. Mastroiacovo, L. Da Dalt</i>	
Infezioni batteriche severe delle alte vie respiratorie	31
<i>Severe infections of the upper airways</i>	
<i>B. Andreola, T. Zangardi, S. Callegaro, A. Pettenazzo, L. Mirri, C. Cutrone, L. Da Dalt</i>	
Cosa può inalare un bambino? Sette anni di esperienza di un DEA pediatrico. Proposta di un protocollo diagnostico-terapeutico	40
<i>What can a child aspirate? Seven consecutive years of experience of a paediatric ER. A new diagnostic-therapeutical algorithm</i>	
<i>I. Sforzi, M. de Luca, L. Bussolin, R. Baggi, L. Mirabile, F. Mannelli</i>	
Trattamento in Pronto Soccorso del bambino con Apparent Life Threatening Events (ALTE)	53
<i>Apparent Life Threatening Events in infants presenting to an Emergency Department</i>	
<i>M. P. Villa, J. Pagani, M. Evangelisti, F. Ianniello, S. Miano, A. Rizzoli</i>	
Problemi respiratori acuti nel bambino con necessità speciali	60
<i>Acute respiratory problems in children with special care needs</i>	
<i>P. Biban, M. Benedetti, C. Ghizzi, M. Soffiati, F. Zaglia, P. Bonetti, A. Serra, S. Marzini, P. Santuz</i>	
Utilizzo della maschera laringea nell'emergenza pediatrica	69
<i>Laryngeal mask airway in Pediatric Emergency</i>	
<i>D. Trevisanuto, N. Doglioni, M. Parlotto, M. Micaglio</i>	
Congressi	79
<i>Congresses</i>	
Articoli del prossimo numero	82
<i>Forthcoming articles</i>	

Pneumologia Pediatria

Organo ufficiale della Società Italiana per le Malattie Respiratorie Infantili (SIMRI)

Volume 8, n. 29 - Marzo 2008

Spedizione in A.P. - 45%
art. 2 comma 20/b
legge 662/96 - N. 1047 del 12/07/2002 - Pisa
Reg.Trib. PI n. 12 del 3 giugno 2002

Direttore scientifico

Baraldi Eugenio (Padova)

Codirettori scientifici

Rusconi Franca (Firenze)

Santamaria Francesca (Napoli)

Segreteria scientifica

Carraro Silvia (Padova)

Comitato editoriale

Barbato Angelo (Padova)

Bernardi Filippo (Bologna)

Cutrera Renato (Roma)

de Benedictis Fernando Maria (Ancona)

Peroni Diego (Verona)

Rusconi Franca (Firenze)

Santamaria Francesca (Napoli)

Tripodi Salvatore (Roma)

Gruppo Allergologia

coord. Pajno Giovanni (Messina)

Gruppo Disturbi respiratori nel sonno

coord. Brunetti Luigia (Bari)

Gruppo Educazione

coord. Indinnimeo Luciana (Roma)

Gruppo Endoscopia bronchiale e delle Urgenze respiratorie

coord. Midulla Fabio (Roma)

Gruppo Fisiopatologia respiratoria

coord. Verini Marcello (Chieti)

Gruppo Riabilitazione respiratoria

coord. Tancredi Giancarlo (Roma)

Gruppo Il polmone suppurativo

coord. Canciani Mario (Udine)

Direttore responsabile

Baraldi Eugenio (Padova)

© Copyright 2008 by Primula Multimedia

Editore

Primula Multimedia S.r.L.

Via G. Ravizza, 22/b

56121 Pisa - Loc. Ospedaletto

Tel. 050 9656242; fax 050 3163810

e-mail: info@primulaedizioni.it

www.primulaedizioni.it

Redazione

Minuti Angela

Realizzazione Editoriale

Primula Multimedia S.r.L.

Stampa

Litografia VARO - San Giuliano Terme (PI)

È noto che le malattie respiratorie costituiscono uno dei motivi più frequenti di richiesta di visita medica urgente e di accesso alle strutture di Pronto Soccorso.

Nell'esperienza del Dipartimento di Pediatria di Padova, che accoglie circa 26.000 bambini ogni anno, i sintomi respiratori all'ingresso si collocano al terzo posto dopo i traumi e la febbre, andando a motivare il 10% circa degli accessi, e tale percentuale arriva al 30% se si considerano i soli bambini che giungono all'osservazione in condizioni critiche. I livelli di gravità al *triage* sono infatti mediamente più gravi nei bambini con problemi respiratori rispetto al totale della popolazione pediatrica che accede al Pronto Soccorso con oltre il 20% di codici gialli (compromissione severa dei parametri vitali) e 1% di codici rossi (compromissione critica dei parametri vitali, imminente pericolo di vita).

Altro dato peculiare delle urgenze respiratorie è che esse riguardano in gran parte i bambini più piccoli, considerate le note caratteristiche anatomiche e fisiologiche dell'apparato respiratorio che rendono il lattante e il bambino dei primissimi anni di vita maggiormente a rischio di insufficienza respiratoria; ciò trova conferma anche nella nostra esperienza che vede, tra i bambini che accedono al Pronto Soccorso per sintomi respiratori, un 30% di lattanti di età inferiore all'anno e un altro 30% di bambini di età compresa tra 1 e 2 anni.

Tra le vere urgenze emergenze respiratorie, le malattie più rappresentate sono le malattie ostruttive delle vie aeree, prime fra tutte l'asma, seguita da laringite e bronchiolite e dalla più rara inalazione di corpo estraneo, patologie tutte note al pediatra, alle quali la rivista *Pneumologia Pediatrica* ha già dedicato molta attenzione e che si è voluto riprendere anche in questo numero affrontandone alcuni aspetti peculiari in urgenza.

Grande spazio è stato dato al lavoro di *L. Indinnimeo, et al.* di presentazione delle Linee Guida per la gestione dell'asma acuto, recentemente messe a punto dalla Società Italiana di Pediatria (SIP), con il supporto della Società Italiana di Malattie Respiratorie Infantili (SIMRI), della Società Italiana di Allergologia ed Immunologia Pediatrica (SIAIP), della Società Italiana di Medicina Emergenza-Urgenza Pediatrica (SIMEUP) e della Federazione Italiana Medici Pediatri (FIMP) e rivolte ai pediatri, ai medici di medicina generale che lavorano sul territorio o in strutture ospedaliere, agli specialisti in medicina di urgenza e agli infermieri che si occupano di bambini con asma. Sarà questo uno strumento di lavoro importante per le dettagliate raccomandazioni in esso contenute sul trattamento sia domiciliare che ospedaliero dell'attacco acuto di asma nel bambino e alle quali anche la SIP darà ampio spazio nelle proprie riviste.

Di Linee Guida si parla anche nel lavoro di *Callegaro, et al.* in cui vengono presentati i risultati di uno studio multicentrico italiano sull'aderenza alle raccomandazioni per la gestione del lattante ospedalizzato per bronchiolite; discutendo le cause che hanno motivato le

frequenti non aderenze dichiarate, si auspica di offrire un'occasione di riflessione sulle difficoltà e gli ostacoli nell'applicazione delle Linee Guida nella pratica clinica, in un'ottica di promozione dell'"evidence based health care".

Sempre in tema di percorsi di diagnosi e cura, preziosi strumenti di lavoro nella medicina d'urgenza, partendo da una solida esperienza di un Pronto Soccorso Pediatrico *I. Sforzi, et al.* illustrano un algoritmo per la gestione del bambino che giunge all'osservazione per sospetta inalazione di corpo estraneo, evento raro ma potenzialmente critico per la sopravvivenza. E ancora *M.P. Villa, et al.* ci propongono uno schema di approccio al bambino con ALTE (Apparent Life Threatening Events), evento tutt'altro che infrequente tra i bambini dei primi mesi di vita condotti al Pronto Soccorso, spesso drammatico, nonché di complessa gestione clinica.

I lavori di *Andreola, et al.* e di *Biban, et al.* si propongono di fermare l'attenzione dei lettori su alcune patologie emergenti: nel primo la laringotracheite batterica, che con la riduzione della morbilità severa legata al croup e all'epiglottite sta diventando la causa più comune di ostruzione acuta severa delle alte vie aeree su base infettiva; nel secondo i problemi respiratori acuti dei "bambini con bisogni speciali" che, con l'aumento della sopravvivenza di molte malattie croniche, rappresentano una quota di popolazione sempre più rilevante nei Sistemi Sanitari dei Paesi industrializzati.

Infine *D. Trevisanuto, et al.* presentano un lavoro molto operativo sull'utilizzo, in emergenza, della maschera laringea, presidio utile per il mantenimento della pervietà delle vie aeree anche da parte di personale "non esperto", di gran lunga sperimentato nel neonato e per il quale si aprono prospettive di utilizzo anche nel bambino più grande.

L'auspicio è che i contributi presentati siano utili a chi, in condizioni d'urgenza, è chiamato a farsi carico dei bambini a rischio di insufficienza respiratoria, consapevoli che la tempestività della diagnosi è spesso cruciale nel condizionare corrette scelte terapeutiche e di qui la prognosi.

Liviana Da Dalt
e-mail: dadalt@pediatria.unipd.it

Luciana Indinnimeo¹, Angelo Barbato², Renato Cutrera³, Fernando Maria de Benedictis⁴, Pasquale Di Pietro⁵, Marzia Duse¹, Piero Gianiorio⁵, Giovanni Cosimo Indirli⁶, Stefania La Grutta⁷, Mario La Rosa⁸, Riccardo Longhi⁹, Stefano Miceli Sopo¹⁰, Paola Miglioranzi¹¹, Michele Miraglia del Giudice¹², Francesca Monaco¹, Daniele Radzik¹³, Salvatore Renna⁵, Stefania Zampogna¹⁴

¹ "Sapienza", Università di Roma; ² Università di Padova; ³ Ospedale Pediatrico "Bambino Gesù", Roma; ⁴ Ospedale "Salesi", Ancona; ⁵ Ospedale "Gaslini", Genova; ⁶ Ospedale "San Giuseppe da Copertino" (LE); ⁷ CNR, Palermo; ⁸ Università di Catania; ⁹ Ospedale "S. Anna", Como; ¹⁰ Università Cattolica, Roma; ¹¹ Pediatra di famiglia, Padova; ¹² II Università di Napoli; ¹³ Ospedale di Castelfranco Veneto (TV); ¹⁴ Azienda Ospedaliera Pugliese-Ciaccio, Catanzaro

Gestione dell'attacco acuto di asma in età pediatrica: Linee Guida della Società Italiana di Pediatria

Acute Asthma in Children: Guidelines from the

Parole chiave: bambini, asma acuto, terapia asma acuto, spaziatori, ossigenoterapia, ricovero

Key words: children, acute asthma, therapy of acute asthma, spacers, oxygen therapy, hospital admission

Accettato per la pubblicazione il 31 gennaio 2008.

Corrispondenza: Dott.ssa Luciana Indinnimeo, "Sapienza" Università di Roma, Dipartimento di Pediatria, Policlinico "Umberto I", Viale Regina Elena 324, 00161 Roma; e-mail: luciana.indinnimeo@uniroma1.it

Queste Linee Guida sono state revisionate dalla Commissione Tecnica per lo sviluppo delle Linee Guida; Coordinatore Riccardo Longhi; Componenti: Maria Osti, Antonio Palma, Silvano Santucci, Roberto Sassi, Alberto Villani, Rinaldo Zanini.

Introduzione

L'attacco acuto d'asma si può presentare con modalità diverse, sia per gravità che per sede ove si verifica. La corretta gestione richiede stretta collaborazione e percorsi terapeutici adeguati a vari livelli operativi, per il pediatra di famiglia, i medici di Pronto Soccorso, il personale infermieristico e, per quanto possibile, il bambino e la sua famiglia. Iniziare a casa il trattamento dell'attacco d'asma è la migliore strategia per evitare inutili ritardi, impedire il peggioramento dei sintomi, ridurre le visite d'urgenza e i ricoveri. Più raramente la crisi d'asma si può presentare come un evento rapidamente progressivo che necessita di un trattamento tempestivo e ben organizzato in strutture ospedaliere.

L'utilizzazione di percorsi diagnostico-terapeutici omogenei semplifica la gestione degli eventi critici e rappresenta un reale vantaggio per il paziente; inoltre costituisce uno strumento utile per il personale sanitario che può così disporre di elementi oggettivi per verificare il proprio *modus operandi*.

L'obiettivo di questa Linea Guida (LG) sul trattamento domiciliare e ospedaliero dell'attacco acuto di asma in età pediatrica è fornire raccomandazioni basate sulle evidenze scientifiche per identificare e valutare i corretti percorsi diagnostici e terapeutici, per evitare la sovrapposizione di interventi e per ottimizzare i risultati.

Questa LG è rivolta ai pediatri, ai medici di medicina generale che lavorano sul territorio o in strutture ospedaliere, agli specialisti in medicina di urgenza e agli infermieri che si occupano di bambini con asma.

Questa LG riguarda bambini di età superiore a 2 anni, non include bambini con immunodeficienza congenita o acquisita, con cardiopatie emodinamicamente significative, con preesistente malattia polmonare cronica. Non vengono fornite indicazioni sulla gestione dell'attacco acuto d'asma in regime di ricovero.

L'asma bronchiale è la malattia cronica più frequente in età pediatrica e rappresenta pertanto un importante problema di salute pubblica. Nonostante ciò per lungo tempo sono risultati carenti sia la conoscenza epidemiologica che quella eziologica della malattia. La necessità di maggiori informazioni sulla prevalenza della patologia asmatica nei bambini italiani ha indotto, nell'ambito dello studio "International Study of Asthma and Allergies in Childhood" (ISAAC) (1) la realizzazione nel 2002, in 13 centri di nove regioni italiane (Torino, Milano, Trento, Mantova, Bologna, Firenze/Prato, Empoli, Siena, Roma, Colferro/Tivoli, Cosenza, Bari e Palermo), del progetto "Studi Italiani sui Disturbi Respiratori nell'Infanzia e l'Ambiente - seconda fase" (SIDRIA-2). Dai dati dei soggetti intervistati mediante questionario standardizzato, compilato dai genitori, risulta che la prevalenza dell'asma nel corso della vita è 9,3% tra i bambini di 6-7 anni (n. 20.016) e 10,3% tra gli adolescenti di 13-14 anni (n. 16.175) (2). Rispetto agli altri Paesi partecipanti ad ISAAC, l'Italia si conferma in una fascia a prevalenza medio-bassa per i disturbi respiratori. Le più alte prevalenze dell'asma si sono registrate nelle aree centrali italiane e nelle metropoli.

L'asma è una malattia infiammatoria delle vie aeree che è caratterizzata da episodi ricorrenti di tosse, sibili, tachicardia, tachipnea, dispnea, difficoltà a parlare, senso di costrizione toracica e stato di ansia (3-5).

L'attacco acuto di asma è una condizione frequente ed è causa di un elevato numero di prestazioni in Pronto Soccorso e di ricoveri in ospedale. Ciò può rappresentare una misura di gravità dell'episodio, ma molto più spesso dipende dalla mancanza di un piano prestabilito con il medico curante per trattare l'attacco acuto, dalla

scarsa conoscenza della malattia da parte del bambino e dei suoi genitori che continuano a privilegiare l'ospedale per ricevere le cure primarie. Lo studio SIDRIA-2 fornisce un importante contributo conoscitivo a livello nazionale anche sugli accessi ai servizi sanitari per asma (6). La prevalenza di accessi al Pronto Soccorso nei 12 mesi precedenti l'intervista è del 10% nei bambini (n. 1210) e nei ragazzi (n. 750) con "asma corrente", evidenziando per i bambini un ricorso significativamente maggiore al Pronto Soccorso nelle regioni del Sud Italia (22,5%) e del Nord (14,9%) rispetto al Centro (8,8%) ($p < 0,05$). Circa il 3% dei bambini/ragazzi con asma corrente è ricoverato per asma negli ultimi 12 mesi e oltre il 30% almeno una volta nella vita, con valori che nei bambini risultano significativamente superiori al Sud (42,8%) ed al Nord (33,0%) in confronto con il Centro (21,2%) ($p < 0,05$). Il ricorso al Pronto Soccorso per asma negli ultimi 12 mesi è statisticamente meno frequente nei bambini appartenenti a famiglie il cui titolo più alto è il diploma, rispetto a bambini di famiglie con la licenza media inferiore (12,9% vs 18,6%, $p < 0,05$). Analogamente, sia i bambini (36,7%) che gli adolescenti (31,5%) di famiglie con livello più basso di istruzione presentano un numero statisticamente maggiore di ricoveri in ospedale per asma nel corso della vita, rispetto ai coetanei con genitori con diploma o laurea ($p < 0,05$).

Metodo

Per la stesura della LG di trattamento dell'asma acuto, la Società Italiana di Pediatria (SIP) ha convocato una commissione con il supporto della Società Italiana di Malattie Respiratorie Infantili (SIMRI), della Società Italiana di Allergologia ed Immunologia Pediatrica (SIAIP), della Società Italiana di Medicina Emergenza-Urgenza Pediatrica (SIMEUP) e della Federazione Italiana Medici Pediatri (FIMP). Questa commissione ha incluso esperti di pediatria generale, di pneumologia, di allergologia, di medicina di urgenza, di epidemiologia e di medicina informatica.

La redazione delle Linee Guida è indipendente da fonti di supporto economico. Tutti coloro che hanno partecipato all'elaborazione delle Linee Guida non hanno dichiarato conflitti d'interesse.

I quesiti clinici specifici affrontati nella LG sono stati: 1. l'efficacia delle terapie farmacologiche e dell'osigenoterapia per il trattamento dell'asma acuto;

2. le decisioni operative per il trattamento dell'asma acuto, in base alla gravità dell'episodio e alla risposta alle terapie iniziali.

Come documento di base sono state utilizzate le Linee Guida della gestione dell'asma acuto, redatte da una commissione della SIMRI e SIMEUP, nel 2001 (7). L'aggiornamento delle suddette Linee Guida è stato effettuato tenendo conto delle indicazioni e della bibliografia provenienti dalle Linee Guida GINA 2006 (National Heart, Lung and Blood Institute, "Workshop Report: Global Strategy for Asthma Management and Prevention", Revised 2006) (3), dalle Linee Guida del National Heart, Lung and Blood Institute, (EPR-3): Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma, August 2007 (4) e dalle Linee Guida BTS-SIGN 2005 (British Thoracic Society, Scottish Intercollegiate Guidelines Network. "British Guideline on the Management of Asthma". Revised 2005) (5). Inoltre è stata fatta una ricerca bibliografica negli ultimi 5 anni utilizzando il data base *Medline* con motore di ricerca *Pub-Med*. È stato effettuato un *grading* delle evidenze reperite secondo lo schema proposto nella *tabella 1*.

Una prima versione è stata sottoposta alla valutazione e condivisione della FIMMG (Federazione Italiana dei Medici di Medicina Generale).

Successivamente una versione non definitiva di queste Linee Guida è stata presentata ad associazioni di infermieri, a FEDERASMA che rappresenta associazioni di pazienti asmatici e allergici; infine è stata discussa in un'assemblea nazionale di medici e personale sanitario interessati al problema. I commenti e le osservazioni raccolti sono state riviste dalla commissione e, se considerate adeguate, sono state inserite nel documento.

Queste Linee Guida rappresentano raccomandazioni sul trattamento domiciliare e ospedaliero dell'attacco acuto di asma in età pediatrica e non devono essere considerate come il trattamento standard. Naturalmente le decisioni ultime su una particolare procedura clinica o su un programma terapeutico devono essere prese dal medico, discutendo le varie opzioni con i pazienti, alla luce delle scelte disponibili, dei bisogni e delle condizioni del paziente stesso.

È previsto un aggiornamento ogni 2 anni, salvo la comparsa di importanti novità clinico-terapeutiche.

Tabella 1 Grading delle evidenze reperite.

Livelli di prova	
Prove di tipo	
I	Ottenute da più studi clinici controllati randomizzati e/o da revisioni sistematiche di studi randomizzati
II	Ottenute da un solo studio randomizzato di disegno adeguato
III	Ottenute da studi di coorte non randomizzati con controlli concorrenti o storici o loro meta-analisi
IV	Ottenute da studi retrospettivi tipo caso-controllo o loro meta-analisi
V	Ottenute da studi di casistica («serie di casi») senza gruppo di controllo
VI	Basate sull'opinione di esperti autorevoli o di comitati di esperti come indicato in Linee Guida consensus conference, o basata su opinioni dei membri del gruppo di lavoro responsabile di queste Linee Guida
Forza delle raccomandazioni	
A	Raccomandazione sostenuta da prove scientifiche di buona qualità, anche se non necessariamente di tipo I o II
B	Si ritiene che la sua esecuzione debba essere attentamente considerata
C	Esiste una sostanziale incertezza a favore o contro la raccomandazione di eseguire la procedura o l'intervento
D	L'esecuzione della procedura non è raccomandata
E	Si sconsiglia fortemente l'esecuzione della procedura

Valutazione clinica

Una rapida e attenta valutazione atta a stabilire la gravità dell'episodio rappresenta un momento prioritario e indispensabile per instaurare un piano razionale di interventi. A questo scopo risultano utili alcuni elementi anamnestici e clinici. È da tener presente che da soli i sintomi clinici si correlano poco con la gravità dell'ostruzione, pertanto è necessario integrarli con valutazioni oggettive: la Saturazione di O₂ (SaO₂) (%) in aria (*Livello di evidenza I, Raccomandazione di grado B*) (8, 9), il Picco di Flusso Espiratorio (PEF) o il Volume Espiratorio Forzato in 1 secondo (VEMS) (*Livello di evidenza II, Raccomandazione di grado B*) (10) e nei casi gravi la Pressione parziale di CO₂ (PaCO₂) (11) (*Tabella 2*).

Le indicazioni per alcune specifiche indagini, compresa la radiografia del torace, sono evidenziate nella *tabella 3*.

Notevole attenzione deve essere rivolta ai fattori associati a esacerbazioni potenzialmente fatali o che potrebbero comportare un controllo più difficile degli attacchi e che richiedono pertanto un trattamento particolarmente aggressivo (*Tabella 4*). Un accesso facilitato alle strutture

ospedaliere di emergenza dovrebbe comunque essere previsto per i soggetti ad "alto rischio" di attacchi fatali.

Trattamento

Ossigeno

L'ipossia è una condizione sempre presente nell'asma acuto, anche se di entità variabile in base alla gravità dell'episodio. La ossigeno-terapia deve essere sempre calibrata sulla pulsio-ossimetria (3-5). Tutti i bambini con asma grave o con SaO₂ <92% dovrebbero ricevere ossigeno umidificato attraverso maschera facciale, nasocannule con flussi sufficienti per raggiungere e mantenere una normale saturazione di ossigeno (≥95%) (*Livello di Evidenza VI, Raccomandazione di grado A*), (12-14) (*Tabella 5*).

La somministrazione non controllata di ossigeno al 100% ai pazienti con asma acuto grave può essere causa di ipercapnia, particolarmente nei bambini.

Farmaci

I farmaci di regola utilizzati nell'asma acuto e i relativi dosaggi sono indicati nella *tabella 6*.

Tabella 2 Classificazione di gravità dell'asma acuto (in genere più di un segno, non necessariamente tutti, indica la gravità dell'episodio).

	Lieve	Moderata	Grave	Arresto respiratorio imminente
Capacità di parola	Discorsi	Fraasi	Poche parole	-
Frequenza respiratoria	Normale	Aumentata	Aumentata	Bradipnea/Gasping
Colorito	Normale	Pallore	Pallore/Cianosi	Cianosi
Sensorio	Normale	Agitazione	Agitazione intensa	Confusione/Sopore
Wheezing	Fine espiratorio	Espiratorio	Espiro/Inspiro	Assente
Uso muscoli accessori	Assente	Moderato	Marcato	Movimenti toraco-addominali paradossi
Frequenza cardiaca	Normale	Aumentata	Aumentata	
PEF-VEMS (% del predetto o del "best" personale)	>80%	60-80%	<60%	Non eseguibile
SaO ₂ (%) (in aria)	>95%	92-95%	<92%	<90%
PaCO ₂ (mmHg)	<38	38-42	>42	>42

Frequenza respiratoria (valori normali)

<2 mesi: <60/min; 2-12 mesi: <50/min; >1-5 anni: <40/min; 6-9 anni: <30/min; 10-14 anni: <20/min

Frequenza cardiaca (valori normali)

12 mesi: <160/min; 1-2 anni: <120/min; >2-8 anni: <110/min

Tabella 3 Indicazioni per le suddette indagini di valutazione clinica.

Saturimetria
<p>Metodo rapido ed affidabile per valutare lo stato di ossigenazione del paziente</p> <p>SaO₂: forme lievi >95%; forme moderate 92-95%; forme gravi <92%</p> <p>Fornisce informazioni importanti sulla gravità dell'ipossia e sulla risposta al trattamento</p>
Emogasanalisi
<p>Parametro di giudizio su ossigenazione, ventilazione e stato metabolico del paziente: pressione parziale di O₂ (PaO₂), PaCO₂ e pH</p> <p>Da effettuare nei soggetti con asma grave o con SaO₂ <92%, in particolare dopo adeguato trattamento. Da ripetere con regolarità fino a quando il miglioramento clinico non risulta evidente</p> <p>Da interpretare sempre alla luce del quadro clinico</p>
Spirometria
<p>Valori di Picco di Flusso Espiratorio (PEF) o Volume Espiratorio Forzato in 1 secondo (VEMS) ai fini classificativi: forme lievi >80%; forme moderate 60-80%; forme gravi <60% (valori riferiti a quelli teorici)</p>
Radiografia del torace
<p>Risulta normale nella maggior parte degli attacchi asmatici e pertanto solitamente non necessaria</p> <p>Da effettuare sempre nelle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sospetto di complicanze (Pneumotorace, Pneumomediastino, Addensamento parenchimale) - mancata risposta terapeutica

Tabella 4 Come identificare i pazienti a rischio di asma grave.

- Precedenti attacchi asmatici ad evoluzione rapida
- Precedenti ricoveri in Terapia Intensiva (con o senza assistenza ventilatoria)
- Due o più ricoveri per asma nell'ultimo anno
- Tre o più visite in Pronto Soccorso per riacutizzazione asmatica nell'ultimo anno
- Un ricovero o visita in Pronto Soccorso per asma nell'ultimo mese
- Uso abituale e/o recente di steroidi per via sistemica
- Aumentato fabbisogno di broncodilatatori nelle ultime settimane o mesi
- Situazione sociale deteriorata

Beta₂-agonisti

I beta₂-agonisti a breve durata d'azione sono i broncodilatatori che rappresentano il trattamento di prima scelta in caso di asma acuto. La somministrazione per via inalatoria costituisce la modalità tradizionale di trattamento. Il salbutamolo è il farmaco di riferimento e il più utilizzato nella pratica clinica. In caso di attacco grave deve essere somministrato a dosi frequenti, mentre dosi inferiori possono essere sufficienti nelle forme lievi (15, 16) (*Livello di Evidenza I, Raccomandazione di grado A*). La terapia con salbutamolo nebulizzato in maniera

continua non sembra quindi offrire vantaggi rispetto alla somministrazione intermittente frequente. Nelle crisi asmatiche lievi e moderate il dispositivo ottimale per erogare i beta₂-agonisti è rappresentato dal MDI (Metered Dose Inhaler) con il distanziatore (17) che, rispetto al nebulizzatore, ha dimostrato vantaggi rappresentati da una minor permanenza in Pronto Soccorso, un minor aumento della frequenza cardiaca e una minore ipossia (*Livello di Evidenza I, Raccomandazione di grado A*). Uno studio clinico controllato randomizzato (SCR) (18) ha confrontato il salbutamolo con

Tabella 5 Indicazioni per l'ossigenoterapia.

Ossigenoterapia										
La pervietà delle vie aeree è condizione indispensabile per l'ossigenoterapia.										
Le cannule nasali sono ben tollerate, non permettono di erogare grandi quantità di O ₂ (max 6 L/min)										
	L/min		*FIO ₂							
	1-2		24-28%							
	3-4		30-35%							
	5-6		38-44%							
La mascherina facciale (Venturi) è meno tollerata, permette maggiori flussi di O ₂ ma non c'è ricircolo di CO ₂ .										
Con flussi di O ₂ variabili da 3 a 15 L/min si raggiungono FIO ₂ variabili dal 24% al 60%										
*FIO ₂ = frazione di ossigeno inalato										
Correlazione tra valori di saturazione dell'Hb per l'O ₂ (SaO ₂) e valori di pressione parziale di ossigeno (PaO ₂) nel sangue arterioso										
Sono indicati i valori medi rilevati in condizioni di: temperatura= 37°C; pH= 7,4; PaCO ₂ = 40 mmHg										
SaO ₂ (%)	98	96	94	92	90	85	80	75	70	65
PaO ₂ (mmHg)	111	81	69,4	62,7	57,8	49,8	44,5	40,4	36,9	34,0
KPa*	14,8	10,8	9,25	8,36	7,71	6,64	5,93	5,39	4,92	4,5
*KiloPascal= unità di misura internazionale di pressione										

il nebulizzatore rispetto ai puff con il distanziatore, in bambini giunti al Pronto Soccorso con asma grave o potenzialmente grave. Questo SCR ha dimostrato l'efficacia di erogare i beta₂-agonisti utilizzando il MDI con il distanziatore, anche nell'episodio grave di asma.

La dose da erogare con lo spray predosato nel distanziatore deve essere individualizzata in base alla gravità dell'attacco (*Livello di Evidenza I, Raccomandazione di grado B*): 2-4 spruzzi ripetuti ogni 20-30', con frequenza variabile a seconda della risposta clinica, possono essere sufficienti se l'attacco è lieve, ma può essere necessario somministrare fino a 10 spruzzi/dose nelle forme più gravi (4). Quando non è possibile erogare i beta₂-agonisti con i distanziatori, si utilizzano i nebulizzatori. Se si usa questa metodica, alte dosi di salbutamolo (0,15 mg/kg/dose) sono efficaci e sicure e possono essere ripetute ogni 20-30 minuti (19).

In caso di trattamento prolungato con alte dosi di salbutamolo si raccomanda di monitorare i livelli serici di potassio e se necessario considerare una sua supplementazione (*Livello di Evidenza VI, Raccomandazione di grado B*) (20).

La somministrazione di salbutamolo per via endovenosa può rappresentare un intervento efficace in caso di asma acuto grave che non ha risposto

a dosi ottimali di beta₂-agonista per via inalatoria. Tuttavia l'effettivo ruolo di questo trattamento rimane ancora da chiarire. Il farmaco va somministrato ad una dose bolo di 10 mcg/kg da infondere in 10 min, seguito da un'infusione continua di 0,2 mcg/kg/min. In caso di mancata risposta possono essere somministrate dosi superiori fino a 1-2 mcg/kg/min (soluzione 200 mcg/ml). Tale trattamento deve essere effettuato sotto attento monitoraggio clinico e funzionale (21-25) (*Livello di Evidenza II, Raccomandazione di grado B*).

Anticolinergici (Ipratropium bromuro)

Possiedono un'azione broncodilatatrice minore e più lenta dei beta₂-agonisti, ma sinergica con essi. Il preparato comunemente utilizzato è l'ipratropium bromuro. Per i bambini di età superiore ai 2 anni, si deve prendere in considerazione l'aggiunta di ipratropium bromuro in multiple somministrazioni alla terapia con beta₂-agonisti per via inalatoria nei casi di asma moderato e grave (*Livello di evidenza I, Raccomandazione di grado A*).

Gli studi in questione (26, 27) hanno riportato un più evidente miglioramento dei sintomi e una minor necessità di ricovero in reparti di terapia intensiva nei pazienti con asma acuto grave trattati

Tabella 6 Farmaci utilizzati per il trattamento dell'asma acuto.

Salbutamolo
<ul style="list-style-type: none"> • Nebulizzazione: 0,15 mg/Kg/dose (1 goccia= 0,25 mg), ripetuta ogni 20-30 minuti, (max 5 mg) • Spray predosato (con distanziatore): 2-4 (200-400 mcg) spruzzi, fino a 10 spruzzi nelle forme più gravi, ripetuti se necessario ogni 20-30 minuti nella 1° h, poi ogni 1-4 ore secondo le necessità • Nebulizzazione continua: 0,5-5 mg/Kg/h • Endovena: 10 mcg/Kg (dose bolo) in 10 minuti, seguita da infusione continua di 0,2 mcg/Kg/min. In caso di mancata risposta, aumentare la dose di 0,1 mcg/Kg ogni 15 minuti fino a un massimo di 2 mcg/Kg/min.
Ipratropium bromuro
<ul style="list-style-type: none"> • Nebulizzazione: 125-250 mcg (<4 aa) – 250-500 mcg (>4 aa) • Spray predosato (con distanziatore): 4-8 (80-160 mcg) spruzzi
Steroidi
<ul style="list-style-type: none"> • Os: Prednisone 1-2 mg/Kg/die (max 40 mg/dose), in 1-2 somministrazioni; Betametasone 0,1-0,2 mg/Kg/die (max 4 mg/dose), in 1-2 somministrazioni; Deflazacort 1-2 mg/Kg/die, in 1-2 somministrazioni • Parenterale: Metilprednisolone 1-2 mg/Kg/6-8 h (max 40 mg/dose); Idrocortisone 5-10 mg/Kg/6-8 h
Aminofillina (Aminofillina = Teofillina/0,8)
<ul style="list-style-type: none"> • Bolo: 6-7 mg/Kg in 50 cc di S.F. in 20-30 minuti (2,5 mg/Kg se paziente in terapia teofillinica) endovena • Mantenimento: 1 mg/Kg/h (\leq12 aa); 0,5 mg/Kg/h ($>$12 aa) endovena
Adrenalina
<ul style="list-style-type: none"> • Sottocutanea, intramuscolo o endovena: 0,01 mg/Kg (0,01 ml /Kg della soluzione 1:1000)
Magnesio solfato
<ul style="list-style-type: none"> • Endovena: 25-50 mg/Kg in 15-20 minuti

con salbutamolo più ipratropium bromuro rispetto a quelli trattati solamente con salbutamolo. L'aggiunta di ipratropium non ha però ridotto la durata dell'eventuale ricovero ospedaliero.

L'utilizzo di ipratropium bromuro (consensualmente al salbutamolo) deve essere frequente (ogni 20-30 minuti) e mantenuto sino ad un'evidente risoluzione del quadro clinico.

Meno favorevoli all'aggiunta di ipratropium bromuro alla terapia con beta₂-agonisti sono invece le evidenze riguardanti i bambini con asma acuto di età inferiore ai due anni (28).

Nella direzione di una mancanza di effetto aggiuntivo dell'ipratropium anche nei bambini di età maggiore di 2 anni è anche uno studio più recente (29) che ha arruolato, bambini con asma acuto afferenti ad un Dipartimento di Emergenza universitario thailandese: è stato osservato un più marcato miglioramento della funzionalità respiratoria nei

bambini in cui era somministrato l'ipratropium in aggiunta al salbutamolo, ma la differenza non è risultata significativa.

Corticosteroidi (CS)

L'utilizzo precoce dei *corticosteroidi sistemici* (CSS) nell'attacco acuto d'asma può ridurre la frequenza dei ricoveri e prevenire la ricaduta dei sintomi dopo la presentazione iniziale (30, 31) (*Livello di Evidenza I, Raccomandazione di grado A*).

I CSS impiegano almeno 4 ore per determinare un miglioramento clinico. Non esistono sostanziali differenze di risposta in base alla via di somministrazione (orale o endovenosa). La via di somministrazione preferita è quella orale, perché ugualmente efficace alla via endovenosa, meno invasiva e costosa (32-34) (*Livello di Evidenza I, Raccomandazione di grado A*).

Nei bambini che non sono in grado di deglutire le compresse è preferibile utilizzare un preparato

solubile. In Italia il prednisone esiste solo in compresse (1-2 mg/kg in 1-2 somministrazioni); in forma solubile sono in commercio il betametassone (0,1-0,2 mg/kg in 1-2 somministrazioni) oppure il deflazacort (1-2 mg/kg in 1-2 somministrazioni), quest'ultimo molto costoso e di pessimo sapore. La via venosa deve essere riservata ai bambini gravi che non sono in grado di assumere farmaci per via orale (metilprednisolone 1-2 mg/Kg/6-8 h, max 40 mg/dose; idrocortisone 5-10 mg/Kg/6-8 h).

Dosi più basse di steroidi sembrano efficaci quanto quelle più elevate nella maggior parte dei bambini (35), con minori effetti collaterali (36). Non ci sono evidenze chiare sulla durata ottimale del trattamento. Gli esperti raccomandano di protrarre la terapia in media per 3-5 giorni nei bambini (*Livello di Evidenza VI, Raccomandazione di grado B*). Non vi è alcun vantaggio a sospendere gradualmente la terapia steroidea alla fine del trattamento (37) (*Livello di Evidenza II, Raccomandazione di grado B*).

Le evidenze scientifiche sono attualmente insufficienti per consigliare l'utilizzo dei *corticosteroidi per via inalatoria* (CSI) in alternativa o in aggiunta agli steroidi orali in corso di attacco acuto d'asma (38-42) (*Livello di Evidenza II, Raccomandazione di grado C*).

In una recente meta-analisi (43) Rodrigo ha valutato l'efficacia, nell'asma acuto, dei CSI nelle prime 4 ore dall'inizio della somministrazione, in adulti e bambini (4 SCR, 285 pazienti), nell'ipotesi che vi possa essere anche un'azione benefica precoce di questi farmaci legata ad un effetto vaso-costrittore. I soggetti trattati con CSI dimostravano un miglioramento clinico più rapido di quelli trattati con placebo o con CSS, con una riduzione del 40% del rischio di venir ricoverati in Pronto Soccorso nelle prime 4 ore. Il risultato complessivo è stato raggiunto comunque solo grazie al contributo portato da studi nei quali i CSI venivano confrontati con il placebo. Se si considerano i due SCR in cui i CSI in dosi multiple sono stati paragonati con i CSS e il trial che ha confrontato i CSI in dose singola vs i CSS, i risultati diventano non statisticamente significativi nel primo caso e favorevoli al prednisone *per os* nel secondo.

La LG BTS-SIGN (5) e la LG del NHLBI (EPR-3) 2007 (4) riportano che raddoppiare la dose dei CSI all'inizio della crisi asmatica non è efficace nel trattare i sintomi acuti, ma è buona pratica continuare ad utilizzarli alle dosi abituali nei bambini che già sono in cura con tali farmaci.

Teofillina

L'associazione della teofillina ai beta₂-agonisti e agli steroidi nell'asma acuto non offre sostanziali vantaggi e può provocare effetti collaterali anche gravi, tuttavia alcuni singoli pazienti ne trovano giovamento. La somministrazione di teofillina può pertanto essere contemplata in aggiunta al trattamento abituale nei pazienti con imminente insufficienza respiratoria e in quelli che in passato abbiano mostrato una soddisfacente risposta al farmaco.

Non ci sono indicazioni all'uso dell'aminofillina nel caso di asma acuto lieve o moderato (3-5) (*Livello di Evidenza I, Raccomandazione di grado A*). È possibile prendere in considerazione l'uso dell'aminofillina in pazienti ricoverati in reparti di terapia intensiva che non rispondono soddisfacentemente a dosi massimali di broncodilatatori somministrati per via inalatoria e di steroidi somministrati per via orale (*Livello di Evidenza I, Raccomandazione di grado C*).

Viene raccomandato il dosaggio dei livelli ematici, soprattutto nei pazienti che facevano in precedenza uso di teofillina per via orale. La restrizione dell'uso dell'aminofillina è da addebitare alla maggiore gravità degli effetti avversi e al minor effetto broncodilatatore di questa classe di farmaci rispetto ai beta₂-agonisti.

Vengono segnalati però due studi clinici (44, 45), eseguiti in pazienti in età pediatrica con asma acuto grave, che riportano alcuni benefici con la somministrazione di teofillina per via venosa. I bambini trattati con teofillina venivano dimessi in un tempo significativamente più breve e tendevano ad avere una più breve necessità di ossigeno-terapia rispetto ai bambini trattati con salbutamolo e.v.

Adrenalina

L'adrenalina non offre vantaggi rispetto ai beta₂-agonisti nel trattamento dell'asma acuto e comporta un rischio di eventi avversi maggiore particolarmente nei pazienti ipossiemici. Un suo possibile utilizzo è indicato laddove non siano disponibili beta₂-agonisti per via inalatoria o endovenosa (46, 47).

Alcuni centri ne raccomandano ancora l'uso per via sottocutanea, intramuscolare o endovena in caso di gravi riacutizzazioni che non hanno risposto ad una terapia con beta₂-agonisti per via inalatoria. In questi casi un approccio farmacologicamente più corretto dovrebbe prevedere l'utilizzo di un beta₂-agonista per via e.v. (*Livello di Evidenza II, Raccomandazione di grado B*).

Magnesio solfato

L'esperienza in età pediatrica è tuttora limitata sebbene i dati recenti della letteratura indichino con favore l'utilizzo del $MgSO_4$ per via e.v. nei bambini con asma grave che non rispondono al trattamento iniziale e/o con VEMS inferiore al 60% del predetto dopo un'ora di corretta terapia (*Livello di Evidenza I, Raccomandazione di grado A*) (48-51). Le esperienze riguardano la somministrazione singola di 25-40 mg/kg e.v. in 20' (52); non sono attualmente disponibili dati su sicurezza ed efficacia di utilizzo di somministrazioni ripetute. Recenti segnalazioni relative all'utilizzo di soluzione isotonica di $MgSO_4$ da nebulizzare in aggiunta al broncodilatatore nelle riacutizzazioni gravi concordano sul miglioramento della funzionalità polmonare, ma non sulla capacità di ridurre la percentuale dei ricoveri (*Livello di Evidenza I, Raccomandazione di grado B*). Nella popolazione pediatrica è stata utilizzata una soluzione di solfato magnesio anidro 3,18% (posologia da 75 a 135 mg/dose) (53-55).

Heliox

L'inalazione di una miscela contenente elio/ossigeno (Heliox) può diminuire il lavoro respiratorio e migliorare la ventilazione in pazienti con ostruzione delle vie aeree. L'utilizzazione di questa miscela gassosa non ha indicazioni nelle crisi lievi-moderate (*Livello di Evidenza II, Raccomandazione di grado D*). Una miscela elio-ossigeno (70%:30%) può essere utilizzata quale vettore per la somministrazione inalatoria del broncodilatatore nelle forme di asma grave (56, 57) (*Livello di Evidenza II, Raccomandazione di grado C*). Una miscela elio

ossigeno (80%:20%), diversamente da quanto riportato nella popolazione adulta, può essere utilizzata in alternativa all'ossigeno nelle forme di asma grave (58).

Dispositivi per inalazione nell'asma acuto del bambino

I dispositivi per inalazione utilizzabili nell'asma acuto sono i nebulizzatori e gli aerosol in bombole pressurizzate (MDI).

In età pediatrica è consigliato l'uso del MDI con il distanziatore con boccaglio o maschera facciale.

Per utilizzare la metodica del MDI con il distanziatore in modo efficace è fondamentale che il medico scelga per ogni paziente l'apparecchio più adatto e che il paziente venga istruito all'uso corretto della metodica.

Nella scelta del dispositivo per inalazione da utilizzare nell'asma acuto è importante considerare oltre l'efficacia, il costo, la sicurezza dell'apparecchio, anche l'età, le preferenze e le capacità del paziente di utilizzare correttamente il dispositivo (3, 59-62) (*Tabella 7*).

Equilibrio idro-elettrolitico

Alcuni bambini presentano una disidratazione di entità variabile e richiedono un'adeguata idratazione per reintegrare le perdite. La via endovenosa è da preferire in presenza di vomito o di grave distress respiratorio ma l'accesso venoso non rappresenta quasi mai una necessità prioritaria. Negli attacchi asmatici gravi bisognerà cercare di evitare un eccessivo carico idrico, in quanto le alterazioni fisiopatologiche predispongono all'edema polmonare. Sarà al riguardo sufficiente

Tabella 7 Scelta del dispositivo per inalazione nel bambino. Prescrivere i dispositivi solo dopo aver adeguatamente educato bambini e genitori e verificare la tecnica di inalazione con regolarità. *MDI, aerosol in bombole pressurizzate. Linee-Guida Italiane aggiornamento 2006 www.ginasma.it.

Età	Dispositivo da preferire	Dispositivo alternativo
Sotto i 4 anni	MDI* con camera di espansione e maschera facciale	Nebulizzatore con maschera o boccaglio
4-6 anni	MDI* con camera di espansione con boccaglio o maschera facciale	Nebulizzatore con maschera o boccaglio
>6 anni	MDI* con camera di espansione con boccaglio o erogatore di polvere	Nebulizzatore con boccaglio

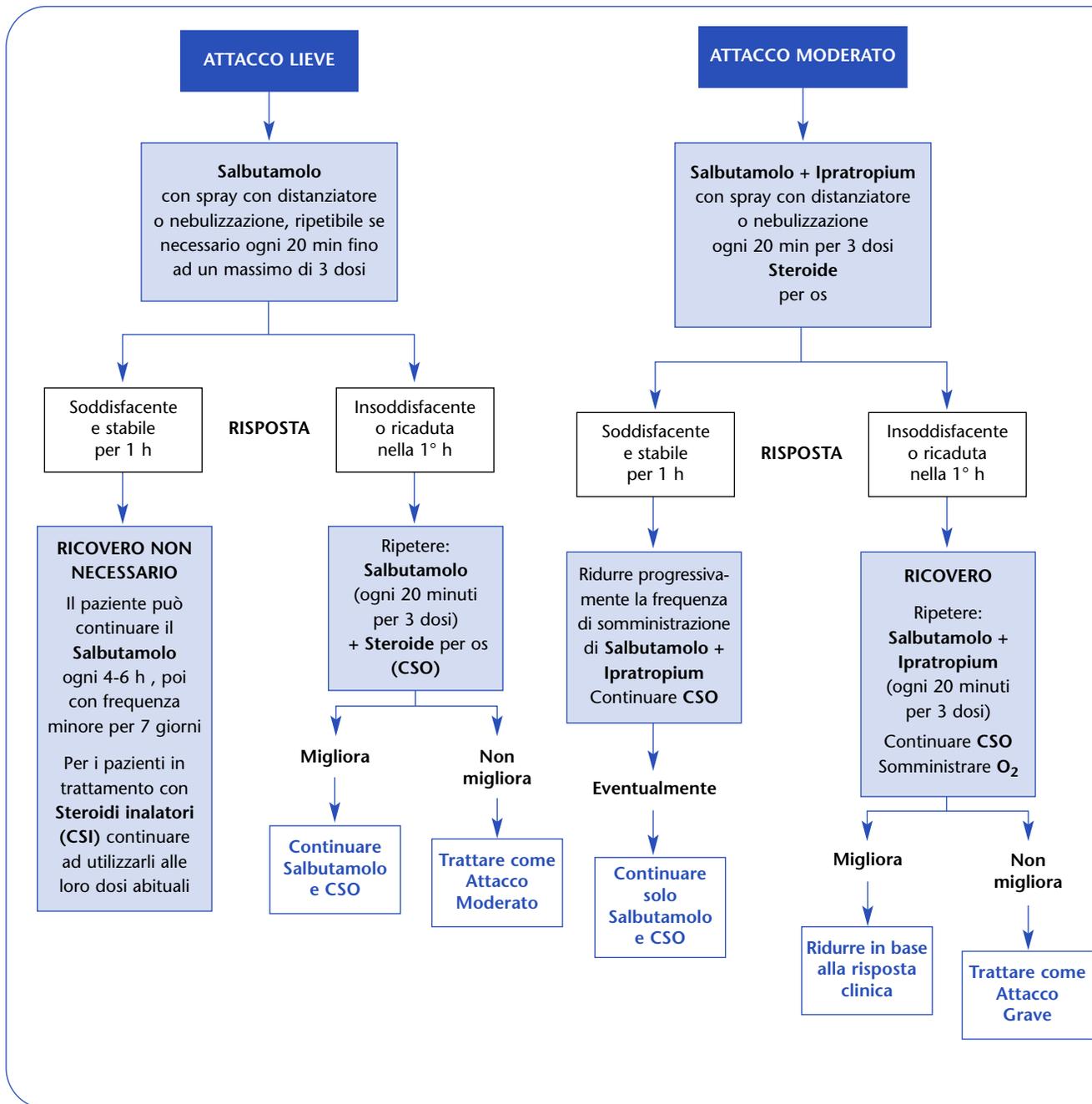
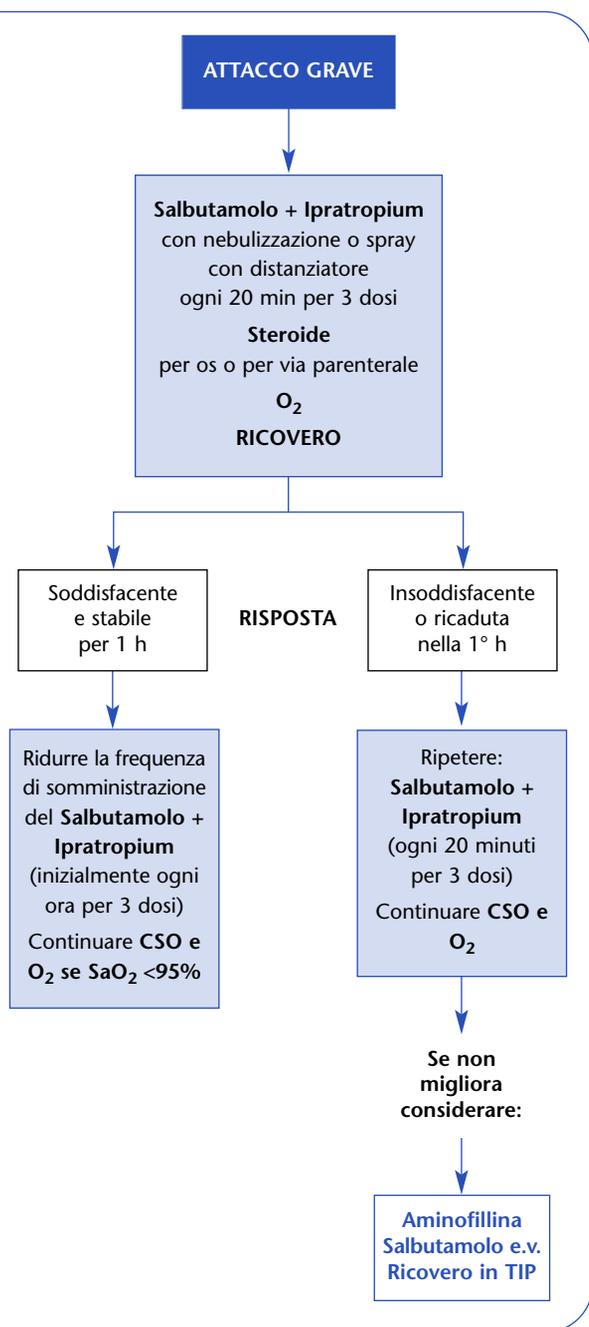


Figura 1 Decisioni operative nella gestione dell'attacco acuto di asma.

mantenere un regime idrico pari al fabbisogno giornaliero. Poiché i simpaticomimetici, la teofillina e gli steroidi possono provocare ipopotassiemia con potenziali effetti negativi sulla contrazione muscolare e sul ritmo cardiaco, le soluzioni per via endovenosa devono essere supplementate adeguatamente con potassio sulla base di regolari controlli ematici (*Livello di Evidenza VI-Raccomandazione di grado A*).

Ventilazione meccanica e ventilazione non invasiva (NIV)

Non ci sono ancora sufficienti esperienze per codificare l'utilizzo della ventilazione non invasiva nell'attacco asmatico acuto in pediatria. L'uso può essere considerato in pazienti collaboranti, con stato di coscienza vigile che non abbiano avuto alcun beneficio dalla terapia convenzionale correttamente condotta (*Livello di Evidenza II -*



Raccomandazione di grado C). Possono essere utilizzate sia la BiPAP (Bilevel Positive Airway Pressure) che la CPAP (Continuous Positive Airway Pressure). La NIV permette un miglioramento dei valori emogasanalitici, la riduzione del lavoro dei muscoli respiratori con miglioramento del VEMS (63, 64). Alcuni autori indicano in 1-2 ore il termine entro il quale valutare la risposta alla NIV (65).

I pazienti che non mostrano risposta o peggiorano in maniera evidente nonostante un trattamento intensivo richiedono l'intubazione e il supporto della ventilazione meccanica.

Intubazione endotracheale e ventilazione invasiva

Questa decisione deve essere sempre ben ponderata, in quanto le procedure sono ad alto rischio anche quando effettuate da personale esperto. Deve essere considerata in quei pazienti che nonostante una terapia medica correttamente condotta presentano:

- esaurimento dei muscoli respiratori
- ipossia non correggibile con O_2 erogato al 100%
- aumento progressivo della $PaCO_2$
- alterazione dello stato di coscienza.

Comunque, ad eccezione dell'arresto respiratorio e del coma, non esistono criteri assoluti per tale intervento. La scelta di intubare un paziente non è infatti basata sulla semplice valutazione di parametri numerici, ma soprattutto su un giudizio clinico complessivo da parte di medici esperti (*Livello di Evidenza VI- Raccomandazione di grado A*).

Decisioni operative

La modalità e l'intensità del trattamento dell'asma acuto dipendono dalla gravità dell'episodio e dalla risposta alle terapie iniziali (66-70). Un modello di comportamento è indicato nella *figura 1*. La maggior parte dei pazienti mostra un graduale miglioramento con l'attuazione delle terapie convenzionali. Una minoranza non evidenzia invece una risposta soddisfacente o va incontro a un progressivo deterioramento clinico (71). Questi pazienti dovranno essere sottoposti a un trattamento più aggressivo e talora andranno ricoverati in un'Unità di Terapia Intensiva.

Indicazioni per il ricovero

Esistono molte controversie sulla capacità di riuscire a predire l'evoluzione di un episodio asmatico sulla base di criteri predefiniti. Pertanto, fino a quando non sarà sviluppato un efficace metodo predittivo, la decisione di ricoverare un paziente dovrebbe essere presa sulla base di una valutazione complessiva di parametri anamnestici, clinici e funzionali e di una continua osservazione

del paziente (72-76). La decisione di ospedalizzare un bambino può comunque dipendere da fattori diversi dalla semplice gravità dell'episodio, quali ad esempio l'aderenza a standard di comportamento prestabiliti, la disponibilità o meno di un'astanteria, motivazioni sociali, la possibilità di attuare un corretto *follow-up*.

Le indicazioni assolute per il ricovero sono indicate nella *tabella 8*.

Raccomandazioni per la dimissione

L'attacco acuto di asma dovrebbe essere considerato un fallimento della terapia preventiva e deve essere l'occasione per aiutare i bambini e le loro famiglie ad evitare ulteriori episodi. Non esiste un criterio unico per la dimissione, essa deve essere decisa sulla base di una valutazione complessiva dei parametri clinici e funzionali del bambino (3-5, 77, 78).

Le raccomandazioni per la dimissione sono indicate nella *tabella 9*.

Tabella 8 Indicazioni per il ricovero.

- Insufficienza respiratoria
- Dispnea importante, wheezing in-espilatorio, uso della muscolatura accessoria, cianosi, torace silente, stato mentale alterato, in particolare dopo il trattamento broncodilatatore
- SaO₂ <92%, in particolare dopo trattamento broncodilatatore
- PEF <60% del teorico o del personale migliore, in particolare dopo broncodilatatore
- Pneumotorace, pneumomediastino, atelectasie, polmonite
- Particolare attenzione deve essere adottata per pazienti osservati nel pomeriggio o di notte, con precedenti episodi asmatici gravi, con "asma instabile", con ridotta percezione dei sintomi, con scarso sostegno familiare o con difficoltà a raggiungere l'ospedale in caso di ulteriore aggravamento

Tabella 9 Indicazioni per la dimissione.

- Ottenere un PEF >75% del predetto e con variabilità circadiana <20-25%
- Fornire indicazioni per la misurazione del PEF a domicilio, ove previsto
- Verificare la capacità di effettuare correttamente la terapia inalatoria
- Il trattamento da eseguire a domicilio deve essere in atto da almeno 24 ore
- Prescrivere il trattamento con beta₂-agonisti per almeno una settimana
- Continuare il trattamento con CS orali per 3-10 giorni, se previsto
- Prendere in considerazione i CSI in aggiunta ai beta₂-agonisti
- Revisionare e rafforzare le misure educative
- Consegnare informazioni scritte su come comportarsi in caso di episodi acuti
- Programmare un controllo presso il proprio medico entro 1 settimana e presso lo specialista entro 1 mese
- Obbligo di tornare immediatamente in ospedale se interviene un peggioramento nelle 24 ore successive alla dimissione

Bibliografia

1. The ISAAC Steering Committee. *Worldwide variations in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis and atopic eczema: the International Study of Asthma Allergies in childhood*. Lancet 1998; 351: 1225-1232.
2. Sestini P, DeSario M, Bugiani M, et al. e il Gruppo Collaborativo SIDRIA-2. *La prevalenza di asma e allergie nei bambini e adolescenti italiani. I risultati del progetto SIDRIA-2*. Epidemiol Prev 2005; 29 (2): S24-S31.
3. National Health, Lung and Blood Institute. *Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention*. Publication n. 95-3659, 1995 Bethesda, Maryland, revised 2006.
4. National Health, Lung and Blood Institute. *Expert Panel Report 3 (EPR-3): Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma*. N 08-4051, August 2007.
5. British Thoracic Society, Scottish Intercollegiate Guidelines Network. *British Guidelines on the Management of Asthma*. Revised 2005.
6. Bellasio M, Pistelli R, Rusconi F, et al. *Ricorso alle cure per asma in bambini e adolescenti italiani*. Epidemiol Prev 2005; 29 (2): S70-S76.
7. Di Pietro P, Indinnimeo L, Da Dalt L, et al. *Gestione dell'asma acuto in un Pronto Soccorso Pediatrico*. Pediatria D'Urgenza 2001; 68: 740-759.
8. Geelhoed GC, Landau LI, Le Souëf PN. *Evaluation of SaO₂ as a predictor of outcome in 280 children presenting with acute asthma*. Ann Emerg Med 1994; 23: 1236-1241.
9. Boychuk RB, Yamamoto LG, DeMesa CJ, Kiyabu KM. *Correlation of initial emergency department pulse oximetry values in asthma severity classes (steps) with the risk of hospitalization*. Am J Emerg Med 2006; 24: 48-52.
10. Schuh S, Johnson D, Stephens D, et al. *Hospitalization patterns in severe acute asthma in children*. Pediatr Pulmonol 1997; 23: 184-192.
11. Kerem E, Canny G, Tibshirani R, et al. *Clinical physiologic correlations in acute asthma of childhood*. Pediatrics 1991; 87: 481-486.
12. Chien JW, Ciuffo R, Novak R, et al. *Uncontrolled oxygen administration and respiratory failure in acute asthma*. Chest 2000; 117: 728-733.
13. Rodrigo GJ, Rodriguez Verde M, Peregalli V, Rodrigo C. *Effects of short-term 28% and 100% oxygen on PaCO₂ and peak expiratory flow rate in acute asthma: a randomized trial*. Chest 2003; 124: 1312-1317.
14. Inwald D, Roland M, Kuitert L, et al. *Oxygen treatment for acute severe asthma*. BMJ 2001; 323: 98-100.
15. Camargo CA, Spooner CH, Rowe BH. *Continuous versus intermittent beta-agonists for acute asthma*. In: The Cochrane Library, Issue 2, 2007.
16. Khine H, Fuchs SM, Saville AL. *Continuous vs intermittent nebulized albuterol for emergency management of asthma*. Acad Emerg Med 1996; 3: 1019-1024.
17. Cates CJ, Crilly JA, Rowe BH. *Holding chambers (spacers) versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma*. In: The Cochrane Library, Issue 2, 2006.
18. Sannier N, Timsit S, Cojocaru B, Leis A. *Metered-dose inhaler with spacer vs nebulization for severe and potentially severe acute asthma treatment in the Pediatric Emergency Department*. Arch Pediatr 2006; 13 (3): 238-244.
19. Schuh S, Parkin P, Rajan A. *High-versus low-dose, frequently administered nebulised albuterol in children with acute severe, acute asthma*. Pediatrics 1985; 106: 672-674.
20. Keeley D, McKean M. *Asthma and other wheezing disorders in children*. www.clinicalevidence.com Download 6 giugno 2007.
21. Travers A, Jones AP, Kelly K, et al. *Interavenous beta2-agonist for acute asthma in the emergency department*. In: The Cochrane Library, Issue 2, 2001.
22. Browne GJ, Penna AS, Phung X, Soo M. *Randomised trial of intravenous salbutamol in early management of acute asthma in children*. Lancet 1997; 349: 301-305.

- 23.** Hambleton G, Stone MJ. *Comparison of IV salbutamol with IV aminophylline in the treatment of severe acute asthma in children.* Arch Dis Child 1979; 54: 391-392.
- 24.** Hussein A, von derHardt H, Muller W, Schell SM. *Intravenous infusion of reproterol in the treatment of acute severe asthma in children.* Monatsschrift für Kinderheilkunde 1986; 134: 192-196.
- 25.** Roberts G, Newsom D, Gomez K, et al. *Intravenous salbutamol bolus compared with aminophylline infusion in children with severe asthma: a randomized controlled trial.* Thorax 2003; 58 (4): 306-310.
- 26.** Rodrigo GJ, Castro-Rodriguez JA. *Anticholinergics in the treatment of children and adults with acute asthma: a systematic review with meta-analysis.* Thorax 2005; 60: 740-746.
- 27.** Chakraborti A, Lodha R, Pandey RM, Kabra SK. *Randomized controlled trial of ipratropium bromide and salbutamol versus salbutamol alone in children with acute exacerbation of asthma.* Indian J Pediatr 2006; 73: 979-983.
- 28.** Everard ML, Bara A, Kurian M, et al. *Anticholinergic drugs for wheeze in children under the age of two years.* Cochrane Database Syst Rev 2005 Jul 20 (3): CD001279.
- 29.** Watanasomsiri A, Phipatanakul W. *Comparison of nebulized ipratropium bromide with salbutamol vs salbutamol alone in acute asthma exacerbation in children.* Ann Allergy Asthma Immunol 2006; 96: 701-706.
- 30.** Rowe BH, Spooner C, Ducharme FM. *Early emergency department treatment of acute asthma with systemic corticosteroids (Cochrane Review).* In: The Cochrane Library, Issue 3, 2001. Oxford: Update Software.
- 31.** Rowe BH, Spooner C, Ducharme FM. *Corticosteroids for preventing relapse following acute exacerbations of asthma (Cochrane Review).* In The Cochrane Library, Issue 3, 2001. Oxford: Update Software.
- 32.** Manser R, Reid D, Abramson M. *Corticosteroids for acute severe asthma in hospitalised patients (Cochrane Review).* In: The Cochrane Library, Issue 3, 2001 Oxford: Update Software.
- 33.** Becker JM, Arora A, Scarfone RJ. *Oral versus intravenous corticosteroids in children hospitalized with asthma.* J Allergy Clin Immunol 1999; 103: 586-590.
- 34.** Barnett PL, Caputo GL, Maskin M. *Intravenous versus oral corticosteroids in the management of acute asthma in children.* Ann Emerg Med 1997; 29: 212-217.
- 35.** Langton Hewer S, Hobbs J, Reid F, Lenney W. *Prednisolone in acute childhood asthma: clinical responses to three dosages.* Respir Med 1998; 92: 541-546.
- 36.** Kayani S, Shannon DC. *Adverse behavioral effects of treatment for acute exacerbation of asthma in children: a comparison of two doses of oral steroids.* Chest 2002; 122: 624-628.
- 37.** O'Driscoll BR, Kalra S, Wilson M, et al. *Double-blind trial of steroid tapering in acute asthma.* Lancet 1993; 341: 324-327.
- 38.** Edmonds ML, Camargo CA, Pollack CV. *Early use of inhaled steroids in the emergency department treatment of acute asthma (Cochrane Review).* In: The Cochrane Library, Issue 3, 2001. Oxford: Update Software.
- 39.** Manjra AI, Price J, Lenney W. *Efficacy of nebulised fluticasone propionate compared with oral prednisolone in children with an acute exacerbation of asthma.* Respir Med 2000; 94: 1206-1214.
- 40.** Matthews EE, Curtis PD, McLain B. *Nebulised budesonide versus oral steroid in severe exacerbations of childhood asthma.* Acta Paediatr 1999; 88: 841-843.
- 41.** Schuh S, Dick PT, Stephens D, et al. *High-dose inhaled fluticasone does not replace oral prednisolone in children with mild to moderate acute asthma.* Pediatrics 2006; 118: 644-650.
- 42.** Nakanishi AK, Klasner AK, Rubin BK. *A randomized controlled trial of inhaled flunisolide in the management of acute asthma in children.* Chest 2003; 124: 790-794.
- 43.** Rodrigo GJ. *Rapid effects of inhaled corticosteroids in acute asthma. An evidence-based evaluation.* Chest 2006; 130: 1301-1310.
- 44.** Ream RS, Loftis LL, Albers GM, et al. *Efficacy of IV theophylline in children with severe status asthmaticus.* Chest 2001; 119: 1480-1488.

- 45.** Mitra A, Bassler D, Goodman K, et al. *Intravenous aminophylline for acute severe asthma in children over two years receiving inhaled bronchodilators.* Cochrane Database Syst Rev 2005 Apr 18 (2): CD001276.
- 46.** Rodrigo GJ, Nannini LJ. *Comparison between nebulized adrenalina and beta 2 agonists for treatment of acute asthma. A meta-analysis of randomized trials.* Am J Emerg Med 2006; 24 (2): 217-222.
- 47.** Cates C, FitzGerald JM, O'Byrne PM. *Asthma.* Clin Evidence 2000; 3: 686-700.
- 48.** Rowe BH, Bretzlaff JA, Bourdon C, et al. *Magnesium sulfate for treating exacerbations of acute asthma in the emergency department.* Cochrane Database Syst Rev 2000; 2.
- 49.** FitzGerald JM. *Magnesium sulfate is effective for severe acute asthma in the emergency department.* West J Med 2000; 172: 96.
- 50.** Devi PR, Kumar L, Singhi SC, et al. *Intravenous magnesium sulfate in acute severe asthma not responding to conventional therapy.* Indian Pediatr 1997; 34: 389-397.
- 51.** Ciarallo L, Sauer AH, Shannon MW. *Intravenous magnesium therapy for moderate to severe pediatric asthma: results of a randomized placebo-controlled trial.* J Pediatr 1996; 129: 809-814.
- 52.** Ciarallo L, Brousseau D, Reinert S. *Higher-dose intravenous magnesium therapy for children with moderate to severe acute asthma.* Arch Pediatr Adolesc Med 2000; 154: 979-983.
- 53.** Mangat HS, D'Souza GA, Jacob MS. *Nebulized magnesium sulphate versus nebulized salbutamol in acute bronchial asthma: a clinical trial.* Eur Respir J 1998; 12: 341-344.
- 54.** Mahajan P, Haritos D, Rosenberg N, et al. *Comparison of nebulized magnesium plus albuterol to nebulized albuterol plus saline in children with mild to moderate asthma.* J Emerg Med 2004; 27: 21-25.
- 55.** Meral A, Coker M, Tanac R. *Inhalation therapy with magnesium sulfate and salbutamol in bronchial asthma.* Turk J Pediatr 1996; 38: 169-175.
- 56.** Hess DR, Acosta FI, Ritz Rh, et al. *The effect of heliox on nebulizer function using β -agonist bronchodilator.* Chest 1999; 115: 184-189.
- 57.** Habib DM, Garner SS, Brandenburg S. *Effect of helium-oxygen on delivery of albuterol in pediatric volume cycled lung model.* Pharmacotherapy 1999; 19: 143-149.
- 58.** Kudukis TM, Manthous CA, Schmidt GA, et al. *Inhaled helium-oxygen revisited: effect of inhaled helium-oxygen during the treatment of status asthmaticus in children.* J Pediatr 1997; 130: 217-224.
- 59.** Schultz RK. *Drug delivery characteristics of metered-dose inhalers.* J Allergy Clin Immunol 1995; 96: 284-287.
- 60.** Bisgaard H. *Delivery of inhaled medication to children.* J Asthma 1997; 34 (6): 443-467.
- 61.** Pedersen S. *Inhalers and nebulizers: which to choose and why.* Respir Med 1996; 90 (2): 69-77.
- 62.** Dolovich MB, Ahrens RC, Hess DR, et al. *Device selection and outcomes of aerosol therapy: Evidence-based guidelines: American College of Chest Physicians/American College of Asthma, Allergy, and Immunology.* Chest 2005; 127 (1): 335-371.
- 63.** Soroksky A, Stav D, Shpirer I. *A pilot prospective, randomized, placebo-controlled trial of bilevel positive airway pressure in acute asthmatic attack.* Chest 2003; 123 (4): 1018-1025.
- 64.** Meduri GU, Cook TR, Turner RE, et al. *Noninvasive positive pressure ventilation in status asthmaticus.* Chest 1996; 110: 767-774.
- 65.** Girault C, Briel A, Hellot MF, et al. *Noninvasive mechanical ventilation in clinical practice: a 2 year experience in a medical intensive care unit.* Am Crit Care Med 2003; 31 (2): 552-559.
- 66.** Reznik M, Hailpern SM, Ozuah PO. *Predictors of early hospital readmission for asthma among inner-city children.* J Asthma 2006; 43 (1): 37-40.
- 67.** Chipps BE, Murphy KR. *Assessment and treatment of acute asthma in children.* J Pediatr 2005; 147 (3): 288-294. Review.
- 68.** Adams BK, Cydulka RK. *Asthma evaluation and management.* Emerg Med Clin North Am 2003; 21 (2): 315-330. Review.
- 69.** Stempel DA, McLaughlin TP, Stanford RH. *Treatment patterns for pediatric asthma prior to and after emergency department events.* Pediatr Pulmonol 2005; 40 (4): 310-315.

- 70.** Yang KD. *Asthma management issues in infancy and childhood.* *Treat Respir Med* 2005; 4 (1): 9-20. Review.
- 71.** Kelly AM, Kerr D, Powell C. *Is severity assessment after one hour of treatment better for predicting the need for admission in acute asthma?* *Respir Med* 2004; 98 (8): 777-781.
- 72.** Reindal L, Oymar K. *Hospital admissions for wheezing and asthma in childhood—are they avoidable?* *J Asthma* 2006; 43 (10): 801-806.
- 73.** Horner SD, Kieckhefer GM, Fouladi RT. *Measuring asthma severity: instrument refinement.* *J Asthma* 2006; 43: 533-538.
- 74.** Wilson MM, Irwin RS, Connolly AE, et al. *A prospective evaluation of the 1-hour decision point for admission versus discharge in acute asthma.* *J Intensive Care Med* 2003; 18: 275-285.
- 75.** Crocetti MT, Barone MA, Amin DD, Walker AR. *Pediatric observation status beds on an inpatient unit: an integrated care model.* *Pediatr Emerg Care* 2004; 20 (1): 17-21. Review.
- 76.** Harvey S, Forbes L, Jarvis D, et al. *Accident and emergency departments are still failing to assess asthma severity.* *Emerg Med J* 2003; 20 (4): 329-331.
- 77.** Cowie RL, Revitt SG, Underwood MF, Field SK. *The effect of a peak flow-based action plan in the prevention of exacerbations of asthma.* *Chest* 1997; 112 (6): 1534-1538.
- 78.** Goria E. *Asma bronchiale nell'adulto e nel bambino, guida pratica per il medico di medicina generale e per il pediatra di famiglia.* Mattioli 1885 - Casa Editrice Fidenza - Parma, 2005.

Silvia Callegaro*, Barbara Andreola*, Pierpaolo Mastroiacovo**, Liviana Da Dalt*

* Pronto Soccorso Pediatrico, Dipartimento di Pediatria, Azienda Ospedale-Università, Padova; ** International Centre of Birth Defects, Roma

Quale aderenza alle raccomandazioni di una Linea Guida per la gestione della bronchiolite acuta? Risultati di uno studio multicentrico italiano

Variations in practising bronchiolitis guideline

Parole chiave: bronchiolite, gestione clinica, Linea Guida

Key words: bronchiolitis, management, outcome assessment, Guidelines

Riassunto. Pur essendo la più comune infezione respiratoria del lattante, con un importante impatto assistenziale, la bronchiolite viene tutt'ora gestita con approcci diagnostici e terapeutici eterogenei. Obiettivo del presente lavoro è valutare l'applicabilità e l'aderenza ad una Linea Guida evidence-based relativa alla gestione clinica della bronchiolite nel contesto ospedaliero. Cinque ospedali universitari pediatrici italiani hanno introdotto ed implementato nella stagione epidemica 2004-2005 la Linea Guida del Cincinnati Children's Hospital Medical Center, avente come popolazione target i pazienti di età inferiore ai 12 mesi, ospedalizzati per il primo episodio di bronchiolite acuta.

Outcome principale del lavoro è stato confrontare l'aderenza della gestione diagnostico-terapeutica con le raccomandazioni della Linea Guida e, laddove vi fossero violazioni alle raccomandazioni, analizzarne le motivazioni e valutarne la legittimità.

Non si sono evidenziati ostacoli maggiori all'applicabilità delle raccomandazioni della Linea Guida.

Sono state identificate quattro principali aree di scarsa aderenza alla Linea Guida, relative all'esecuzione di radiografia del torace, all'uso di aerosolterapia con broncodilatatori, alla prescrizione di terapia antibiotica e all'uso di steroidi per via sistemica o inalatoria.

L'esecuzione di RX torace nonostante quanto raccomandato dalla Linea Guida è basata su motivazioni in gran parte legittime (caratteristiche cliniche del singolo paziente, evoluzione clinica sfavorevole...); anche le prescrizioni antibiotiche sono state in gran parte giustificabili perché motivate da reperti radiografici patologici o dal sospetto clinico di sovrainfezione batterica. Viceversa, le prescrizioni di broncodilatatori e di steroidi (farmaci per i quali non vi sono sicure evidenze di efficacia) sono basate soprattutto su attitudini e abitudini dei medici di Pronto Soccorso (PS), o correlate alla scarsa consapevolezza delle evidenze della letteratura, o infine condizionate da modalità di gestione clinica meno impegnativa per l'organizzazione dell'attività medico-infermieristica.

Conclusioni: l'aderenza non pienamente soddisfacente ad una Linea Guida per la bronchiolite è correlabile a caratteristiche cliniche individuali, ma anche ad aspetti organizzativi e culturali del contesto assistenziale in cui le raccomandazioni vengono implementate. Strategie di miglioramento della pratica clinica dovrebbero mirare a limitare le cause non legittime di mancata applicazione delle evidenze della letteratura.

Accettato per la pubblicazione il 1 febbraio 2008.

Corrispondenza: Dott.ssa Silvia Callegaro, Dipartimento di Pediatria, Università di Padova, Via Giustiniani 3, 35128 Padova; e-mail: callegaro@pediatria.unipd.it

Introduzione

La bronchiolite acuta è la più comune infezione respiratoria nei lattanti. Nel Nord America, il tasso di accesso al PS per bronchiolite è di 26/1000 bambini di età <2 anni, con un tasso di

ospedalizzazione del 20% (1); sovrapponibili sono i dati epidemiologici italiani (2).

Nonostante il considerevole impatto clinico, sussiste un'importante variabilità nel management del

paziente ospedalizzato per bronchiolite, sia nell'approccio diagnostico che terapeutico, con eterogeneità nella durata di ricovero e nei tassi di re-ospedalizzazione (3, 4).

La variabilità nelle strategie di management suggerisce la necessità di una Linea Guida diagnostico-terapeutica, al fine di limitare l'uso inappropriato di risorse senza compromettere la qualità delle cure. Nel 1996, il Cincinnati Children's Hospital Medical Center ha prodotto l'"evidence-based clinical practice guideline for infants with bronchiolitis", revisionata nel 2001 e nel 2005 (5).

I risultati dell'implementazione di questa Linea Guida sono stati descritti in letteratura (6, 7), evidenziando una riduzione dei tassi di ricovero e della durata dell'ospedalizzazione ed un significativo contenimento dell'uso di risorse diagnostico-terapeutiche, in particolare dell'RX torace e dei broncodilatatori beta₂-agonisti.

Questa Linea Guida è stata inoltre diffusa in sette Ospedali Pediatrici del Nord America, partecipanti ad un progetto collaborativo multicentrico denominato Child Health Accountability Initiative (CHAI). Il progetto CHAI ha confermato una riduzione della durata dei ricoveri e del numero medio di nebulizzazioni di broncodilatatore (8). Tuttavia, anche fra gli ospedali membri del CHAI, nonostante l'introduzione della Linea Guida comune, è stata messa in luce una significativa variabilità nelle modalità di assistenza al bambino con bronchiolite, anche se non sono state del tutto analizzate le cause della scarsa *compliance* alle raccomandazioni della Linea Guida.

Scopo del nostro lavoro, condotto in cinque ospedali pediatrici italiani, è stato pertanto analizzare l'aderenza alle raccomandazioni e le cause di mancata aderenza, in seguito all'introduzione della Linea Guida di Cincinnati.

Metodi

Linea Guida sulla bronchiolite: popolazione target e principali raccomandazioni (5)

La popolazione target della Linea Guida è costituita dai pazienti di età inferiore ad un anno, ospedalizzati per il primo episodio di bronchiolite, con caratteristiche di presentazione e di decorso tipiche. Criteri di esclusione sono: storia di fibrosi cistica, di broncodisplasia, di immunodeficienza; ricovero in Terapia Intensiva o necessità di ventilazione meccanica; altre condizioni di comorbidità severa che complicano la cura del paziente.

Fra le raccomandazioni proposte, sono state selezionate per lo studio quelle riassunte in *tabella 1*, relative ad aspetti di diagnostica e a scelte terapeutiche e di nursing.

Disegno dello studio

La Linea Guida selezionata è stata diffusa ed implementata presso cinque Centri Universitari Pediatrici del Nord Italia (Brescia, Modena, Monza, Padova, Parma), nei quali è attivo un servizio di Pronto Soccorso Pediatrico con un relativo Reparto di degenza, cui afferiscono tutti i casi di bronchiolite che necessitano di ospedalizzazione.

In una fase preliminare, condotta nel periodo novembre-dicembre 2004, ogni Centro ha implementato nel proprio contesto la Linea Guida sulla bronchiolite mediante meeting di presentazione, revisioni della letteratura a supporto delle raccomandazioni, diffusione della Linea Guida tradotta e di un *summary* delle principali raccomandazioni a tutti i medici coinvolti.

Nel periodo 1 gennaio-31 marzo 2005 è stato quindi condotto uno studio prospettico osservazionale, includendo i pazienti di età <12 mesi, ospedalizzati per bronchiolite acuta, definita secondo criteri clinici (precedente infezione delle alte vie respiratorie e/o rinorea più segni di *distress* respiratorio quali *wheezing*, retrazioni, polipnea, desaturazione, pallore, alitamento delle pinne nasali, più segni di disidratazione, più contatto con soggetti affetti da infezione virale delle alte vie respiratorie).

I dati raccolti nel corso del ricovero includevano sesso ed età, durata del ricovero, score di gravità clinica all'ingresso (Bronchiolitis Respiratory Score, proposto dalla Linea Guida stessa). Allo scopo di confrontare le strategie diagnostico-terapeutiche adottate per ogni paziente con quelle proposte dalle raccomandazioni della Linea Guida, per ognuna delle raccomandazioni selezionate veniva chiesto di indicare se nella gestione clinica si fosse aderito o meno a quanto proposto dalla raccomandazione. In caso di mancata aderenza alla raccomandazione, il medico responsabile del management clinico forniva motivazioni a tal proposito, le quali venivano classificate in "legittime" o "non legittime".

Sono state considerate "legittime" le violazioni motivate da specifiche caratteristiche del singolo paziente (età, condizioni cliniche, circostanze sociali), da difficoltà logistiche (assenza o scarsità di risorse diagnostico-terapeutiche), o infine dall'esistenza di nuove evidenze della letteratura non in accordo con

Tabella 1 Raccomandazioni della Linea Guida, con relativo grading della letteratura di riferimento. * Evidence Based Grading Scale (vedi ref. 5). A, Randomised Controlled Trial: large sample; B, Randomised Controlled Trial: small sample; C, Prospective trial or large case series; D, Retrospective analysis; E, Expert opinion or consensus; F, Basic laboratory research; S, Review article; M, Meta-analysis; Q, Decision analysis; L, Legal requirement; O, Other evidence; X, No evidence. FR, Frequenza respiratoria; FC, Frequenza cardiaca. Da CCHMC, Evidence based clinical practice guideline for infant with bronchiolitis, revision 2001.

	Raccomandazioni	Grading
1	Non eseguire Rx torace routinariamente, se non clinicamente indicato	C/D
2	Non eseguire emocoltura routinariamente, a meno che la diagnosi sia poco chiara	C/D
3	Non eseguire urinocoltura nelle bronchioliti non complicate	C/D
4	Non eseguire emogasanalisi se non clinicamente indicato	E
5	Iniziare monitoraggio cardio-respiratorio nello stadio acuto, quando maggiore è il rischio di apnea e/o bradicardia	E
6	Sospendere monitoraggio cardio-respiratorio quando FR e FC si siano stabilizzate	E
7	Utilizzare la saturimetria su indicazione clinica	C/D/E
8	Iniziare ossigenoterapia con SatO ₂ consistentemente <91 %	E
9	Sospendere ossigenoterapia con SatO ₂ stabilmente >94%	E
10	Non utilizzare aerosol con broncodilatatori in modo programmato o continuativo, se la risposta clinica non ne supporta l'utilità (aumento dello score clinico >20%)	A/B/M
11	Prendere in considerazione un trial con adrenalina per aerosol	A/B/M
12	Non utilizzare antibiotici in assenza di un identificato focus infettivo batterico	C/D
13	Non utilizzare antistaminici, decongestionanti per os o vasocostrittori nasali	B/S
14	Terapie parenterali o per os con steroidi non sono raccomandate	A/M/S
15	Terapie inalanti con steroidi non sono raccomandate	A/M
16	Eeguire aspirazione prima dell'alimentazione e prima dell'esecuzione di terapie per via inalatoria	E
17	Utilizzare gocce di fisiologica per via nasale prima dell'aspirazione delle secrezioni naso-faringee	E
18	Non utilizzare aerosol con fisiologica	A/B

quanto riassunto dalle raccomandazioni della Linea Guida (che peraltro afferma come le raccomandazioni date non precludano modalità di cura di provata efficacia, pubblicate in studi metodologicamente validi successivi alla revisione corrente). Sono invece considerate "non legittime" le violazioni correlate a vecchie abitudini cliniche, alla resistenza a recepire nuove evidenze scientifiche o all'opposizione a priori alla Linea Guida.

Analisi dei dati

Per le variabili demografiche e cliniche è stata condotta un'analisi descrittiva, calcolando frequenze e percentuali per variabili di tipo qualitativo, medie e deviazioni standard per quelle quantitative, confrontate mediante il test χ^2 per le variabili categoriali e

il t di Student per le continue a distribuzione normale. La frequenza di violazioni alle raccomandazioni è stata descritta considerando la popolazione totale multicentrica.

L'analisi qualitativa delle motivazioni di mancata aderenza alle raccomandazioni è stata espressa raggruppando le motivazioni addotte dai Curanti in legittime e non legittime.

Risultati

Caratteristiche dei pazienti (Tabella 2)

Sono stati inclusi nello studio 95 lattanti ospedalizzati per bronchiolite acuta, di età media 111 ± 82 giorni (pari a 3,7 mesi); la distribuzione per sesso era sovrapponibile fra i vari Centri (45% maschi e 55%

Tabella 2 Caratteristiche cliniche della popolazione per singolo ospedale partecipante allo studio e cumulativa. BRS, Bronchiolitis Respiratory Score (score max: 8). Nota: i parametri inclusi nel BRS sono: frequenza respiratoria (score: 0-1), uso dei muscoli accessori (score: 0-2); ingresso d'aria (score: 0-2); wheezing (score: 0-2); rapporto inspirio : espirio (score: 0-1) (5). * T test, $p < 0,05$.

	1	2	3	4	5	Totale
N° pazienti	27	13	15	12	28	95
Età (mesi)	4,6±3,2	3,1±1,8	2,9±1,9	2,9±2,3	3,8±3,1	3,7±2,7
Sesso (M/F)	13/14	7/6	10/5	7/5	18/10	43/52
BRS	3,1±1,6	2,3±1,8*	4,5±1,6	3,5±1,5	4,7±1,4*	3,7±1,7

femmine). Sei pazienti avevano un'età inferiore ad un mese (6,3%), venti (21%) presentavano una storia di prematurità, nessuno era affetto da broncodisplasia. Lo score medio di gravità secondo il BRS al momento del ricovero era pari a $3,7 \pm 1,7$.

Il 29% dei pazienti aveva già intrapreso un trattamento farmacologico al momento del ricovero.

La durata complessiva del ricovero è stata di 4,2 giorni, con range da 3 a 7 giorni.

Mancata aderenza alle raccomandazioni della Linea Guida

Nella gestione clinica di 68 pazienti almeno una delle raccomandazioni della Linea Guida è stata disattesa, in modo legittimo o non, per complessive 388 violazioni (Tabella 3). Oltre l'80% di esse è riconducibile alle raccomandazioni in merito a: esecuzione di radiografia del torace (51 casi di mancata aderenza alla raccomandazione), prescrizione antibiotica (53 casi), prescrizione di broncodilatatori per via aerosolica (68 casi), prescrizione di steroidi sistemici/ inalati (74 casi) e uso di aspirazione nasale/lavaggi nasali prima dell'aerosolterapia (78 casi).

Cause di mancata aderenza alle raccomandazioni della Linea Guida sulla bronchiolite

1. Radiografia del torace: esami radiografici sono stati eseguiti nel 54% dei pazienti ricoverati. Nell'80% dei casi le motivazioni per eseguire l'RX torace possono essere giudicate "legittime", poiché aderenti alle caratteristiche cliniche del singolo paziente o ad evoluzioni sfavorevoli della bronchiolite: sospetto clinico auscultatorio di polmonite (21 casi); iperpiressia o aspetto "tossico" o alti livelli di PCR o globuli bianchi (14 casi); quadro severo in lattanti di età inferiore a tre mesi (6 casi). Motivazioni non legittime di violazione alla raccomandazione sull'esecuzione dell'RX torace

includono abitudini consolidate ad eseguire routinariamente la radiografia, o dichiarato disaccordo con la Linea Guida (10 casi).

La gran parte dei reperti radiografici (42 casi) era congruente con la diagnosi di bronchiolite (*air trapping*, piccole atelettasie, aumento della trama interstiziale).

2. Terapia antibiotica: il 56% dei pazienti hanno ricevuto antibiotici. 31 prescrizioni (58%) sono state "legittime" perché motivate da atelettasie o addensamenti documentati radiograficamente (17 casi) e dal sospetto clinico di sovrainfezione batterica (14 casi); le altre "non legittime", perché correlate a prescrizioni precedenti l'ospedalizzazione, ad abitudine routinaria dei curanti o a disaccordo con la Linea Guida.

3. Terapia con broncodilatatori per via inalatoria: mentre la Linea Guida raccomanda di valutare clinicamente la risposta al salbutamolo mediante l'applicazione di uno score di severità clinica pre e post-nebulizzazione, nel 72% dei casi la somministrazione di salbutamolo è stata impostata ad orari predefiniti, indipendentemente dalla risposta al farmaco. Questa scelta, basata sull'"impressione soggettiva" di beneficio clinico, comporta un utilizzo di broncodilatatore protratto nel tempo (il numero medio di dosi per episodio di bronchiolite è di $21,2 \pm 14,3$ aerosol per paziente).

Le motivazioni addotte a sostegno di queste terapie a posologia predefinita non sono considerabili legittime: fanno riferimento alla decisione di proseguire terapie già avviate a domicilio, o a schemi di comportamento standardizzati adottati dal pediatra che accoglie il bambino in PS, oppure tengono in considerazione aspetti relativi all'organizzazione assistenziale del Reparto di degenza (pianificare una terapia continuativa è più semplice e richiede meno tempo che non rivalutare la risposta clinica del paziente prima e dopo ogni nebulizzazione).

Tabella 3 Analisi quantitative delle variazioni rispetto alle raccomandazioni selezionate dalla Linea Guida per la gestione della bronchiolite. Le motivazioni sono distinte in "legittime" e "illegittime". Nel testo la descrizione delle cause di mancata aderenza alle raccomandazioni.

Numero (vedi Tab. 1) e argomento della raccomandazione	Numero di variazioni/ 95 casi totali	Numero di variazioni non legittime/95 tot. (%)
1 (RX torace)	51	10 (20%)
2 (emocoltura)	5	-
3 (urinocoltura)	3	-
4 (emogasanalisi)	19	-
5 (inizio del monitoraggio cardiorespiratorio)	0	-
6 (sospensione del monitoraggio)	7	-
7 (pulsiossimetria)	7	-
8 (inizio dell'ossigeno-terapia)	2	-
9 (sospensione dell'ossigeno-terapia)	4	-
10 (broncodilatatori)	68	68 (100%)
11 (adrenalina)	17	17 (100%)
12 (antibiotici)	53	22 (42%)
13 (altri farmaci)	0	-
14 (steroidi per via sistemica)	43	26 (60%)
15 (steroidi per via inalatoria)	31	31 (100%)
16 (aspirazione prima della terapia inalatoria)	47	-
17 (uso di lavaggi nasali con soluzione fisiologica)	31	-
18 (aerosol con soluzione fisiologica)	0	-

4. Terapia steroidea: il 45% dei pazienti ha ricevuto terapia steroidea per via sistemica, contrariamente a quanto raccomandato (per mancanza di evidenze di efficacia della terapia steroidea nel modificare la storia naturale della bronchiolite), con ampia variabilità fra i cinque Ospedali partecipanti allo studio. Circa un terzo di queste prescrizioni è stato giustificato da motivazioni legittime: trial terapeutico motivato da peggioramento clinico o da "auscultazione asmatiforme" e riferimento ad evidenze della letteratura scientifica pubblicate successivamente alla Linea Guida, a supporto dell'uso dello steroide per modificare la storia naturale della bronchiolite acuta (9, 10).

La maggior parte delle prescrizioni di steroidi, invece, viene sostenuta dall'abitudine clinica o dal disaccordo non motivato con la raccomandazione proposta, e pertanto è considerabile "non legittima". In un terzo dei casi sono stati utilizzati anche steroidi per via inalatoria, sostenuti esclusivamente da consuetudine clinica non altrimenti motivabile.

5. Uso di soluzione fisiologica e di aspirazione prima della terapia inalatoria. Queste manovre di nursing

sono raccomandate nella Linea Guida con *grading* "E" (ossia in quanto opinione di esperti); nella metà dei casi non sono state eseguite con costanza, perché giudicate non clinicamente necessarie o perché ritenute disturbanti; considerando il *grading* non alto di tale raccomandazione, queste motivazioni sono giudicate del tutto legittime.

Discussione

Questo studio prende in considerazione la prospettiva dei pediatri ospedalieri nell'applicare una Linea Guida *evidence-based* relativa alla gestione clinica della bronchiolite, identificando le cause di mancata aderenza alle sue raccomandazioni e discutendone le motivazioni.

Abbiamo rilevato come il management del lattante ospedalizzato per bronchiolite si discosti in parte da quanto raccomandato in letteratura, particolarmente per quanto concerne l'indicazione all'esecuzione di RX torace e le strategie terapeutiche. Sono state identificate alcune ragioni che contribuiscono alla variabilità della pratica clinica e alla

limitata *compliance* alla Linea Guida, raggruppandole in "legittime" e "non legittime".

Di fatto, le violazioni alle raccomandazioni non sono motivate solo da elementi clinici, ma anche da fattori connessi con il "sistema organizzativo" che sta a monte del paziente, costituito da risorse umane e strutturali.

Le peculiari caratteristiche cliniche dei singoli pazienti costituiscono la principale motivazione alla violazione delle raccomandazioni sull'esecuzione della radiografia del torace (per la quale non vi è indicazione all'esecuzione routinaria) e sulla prescrizione antibiotica: tali scelte, clinicamente motivate, vengono necessariamente considerate legittime.

Invece, relativamente alla prescrizione predefinita di broncodilatatori (contro la raccomandazione di un uso ponderato sulla base di una documentata risposta clinica) e di steroidi, le motivazioni addotte non sono altrettanto giustificabili, perché correlate soprattutto a caratteristiche culturali ed organizzative (in particolare a schemi di pratica clinica consolidati ma poco aderenti alle evidenze della letteratura) di alcune sedi o di alcuni dei pediatri che in PS impostano il management del paziente. Questi risultati confermano e rinforzano la conclusione di Christakis e Coll. (3) che "esistono variazioni considerevoli e non giustificabili nel management delle bronchioliti ospedalizzate, e sembra del tutto improbabile che sia solo la diversa severità clinica dei pazienti a motivare tale ampia variabilità nell'uso degli strumenti diagnostici e delle terapie eseguite".

Variazioni legittime nella *compliance* ad una Linea Guida sono implicite nell'approccio dell'"evidence-based health care".

Infatti la Linea Guida stessa dichiara che le raccomandazioni proposte non intendono imporre cure standardizzate, bensì devono essere intese come frutto di un'equilibrata interpretazione delle evidenze scientifiche, in funzione delle esigenze specifiche del singolo paziente (5).

Questa nota è ribadita nella revisione della Linea Guida condotta nel 2005, in cui le raccomandazioni sono state sistematicamente riviste alla luce delle più recenti evidenze scientifiche.

Inoltre, nel corso del 2006, dopo la conduzione del nostro studio, sono state pubblicate altre due Linee Guida *evidence-based* per la gestione della bronchiolite, rispettivamente dal SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) e dall'AAP (American Academy of Pediatrics) (11, 12); le

raccomandazioni principali sono del tutto in sintonia con quelle proposte dalla Linea Guida di Cincinnati, così come viene ribadito che esse non costituiscono un piano terapeutico predefinito, ma vanno appropriatamente adattate al contesto individuale, introducendo così il concetto di "legittima non aderenza" alle raccomandazioni.

Di seguito vengono discussi analiticamente i risultati del nostro studio, analizzando le motivazioni presentate a sostegno delle scelte diagnostico-terapeutiche non aderenti alle raccomandazioni, iniziando con quelle ritenute legittime.

Per quanto riguarda l'utilizzo della radiografia del torace nella gestione del paziente con bronchiolite, in letteratura è ampiamente discusso quale sia la reale utilità diagnostica e come vi sia eterogeneità nella pratica clinica (13-20). Anche se è dimostrato che l'RX torace in corso di bronchiolite non ha un forte valore predittivo per polmonite, è difficile nella pratica clinica limitarne l'utilizzo, come descritto dalla letteratura (6, 7) e confermato dai risultati di questo studio. Infatti, le motivazioni a sostegno di un uso estensivo dell'RX torace sono essenzialmente di natura clinica, sostenute dall'età neonatale del paziente, da caratteristiche anamnestiche di maggior rischio (in particolare la pregressa prematurità), da quadri clinici complessi o ad evoluzione non favorevole. Tuttavia, è dimostrato che un ricorso estensivo all'indagine radiografica nel paziente con bronchiolite "ambulatoriale" non migliora l'*outcome* clinico, per cui questo esame andrebbe preso in considerazione solo per i pazienti con predittori clinici di infezione batterica (febbre $>38,4^{\circ}$ o rantoli fissi asimmetrici all'auscultazione). Inoltre, seppur legittima, l'esecuzione dell'RX torace in questi casi si associa ad un'aumentata probabilità di prescrizione di antibiotico-terapia, nonostante i reperti radiografici siano aspecifici (atelettasie, piccoli addensamenti interstiziali) e compatibili con la diagnosi stessa di bronchiolite, senza essere necessariamente indicativi di complicità di natura batterica.

La prescrizione antibiotica non è raccomandata dalla Linea Guida di Cincinnati, a meno che non sia documentato un *focus* batterico, condizione peraltro difficile da definire anche in presenza di addensamenti radiografici (21), poiché non vi sono quadri patognomonicamente per distinguere fra polmoniti batteriche e virali. Inoltre, sono rare le coinfezioni batteriche in pazienti ospedalizzati per bronchiolite da virus respiratorio sinciziale (22), salvo che

nella popolazione di età neonatale, in cui -in caso di febbre- il rischio di infezione batterica severa è rilevante e non modificato dalla presenza di RSV (23). Questi dati della letteratura confermano come la terapia antibiotica vada prescritta solo sulla base del quadro clinico individuale, giustificando così il margine di variabilità di cura descritto.

L'aspetto più originale di questo lavoro è l'analisi delle motivazioni "non legittimabili", presentate a sostegno delle scelte non aderenti alle raccomandazioni diagnostico-terapeutiche. Infatti fino ad ora sono pochi i lavori nella letteratura pediatrica relativi alle cause di scarsa *compliance* alle Linee Guida. Kotagal and Coll. (8) ipotizzano che le differenze nelle prescrizioni terapeutiche evidenziate dall'esperienza di implementazione multicentrica della Linea Guida redatta a Cincinnati possano essere frutto della diversità di "confidenza" con l'*evidence-based medicine* (EBM) fra i Centri partecipanti, di una diversa "apertura mentale" rispetto alla proposta di modificare la pratica clinica acquisita, dell'incisività del coordinatore locale del processo di implementazione, o infine del supporto dei Responsabili di ogni Centro.

Nel nostro studio abbiamo posto al centro la prospettiva dei Curanti che in prima persona impostano il management clinico della bronchiolite, basandoci sulla raccolta prospettica delle loro stesse affermazioni, relative alle proprie decisioni cliniche in merito ad ogni singolo *item* della Linea Guida. In questo modo abbiamo identificato quali più frequenti ambiti di variazione rispetto a quanto raccomandato la prescrizione di broncodilatatori con schemi posologici prefissati e l'uso della terapia steroidea.

Abbiamo identificato quattro principali cause di variabilità nella pratica clinica. La prima è correlata a modalità di gestione clinica consolidate da tempo, spesso sostenute da vecchi percorsi diagnostico-terapeutici validati solo a livello locale e non revisionati sistematicamente; in quest'ambito rientrano anche gli atteggiamenti di opposizione personale al "concetto stesso di Linea Guida". La seconda causa di mancata aderenza alle raccomandazioni sulla terapia (steroidi e antibiotici in primis) è correlata alla scelta di proseguire, in modo non motivato, terapie già avviate prima dell'ospedalizzazione dai pediatri di famiglia. La terza è attribuibile alla non puntuale e poco aggiornata conoscenza delle evidenze della letteratura scientifica (che non supportano l'uso

costante di broncodilatatori e di steroidi) e a idee personali quali "la bronchiolite, di fatto, è simile all'asma" o "l'adrenalina è un farmaco da intensivisti". La quarta ed ultima causa di variabilità nella pratica clinica è correlata alla preferenza per schemi terapeutici di semplice gestione infermieristica, quali la prescrizione di aerosol ad orari predefiniti, per risparmiare tempo e risorse mediche.

Relativamente a quest'ultimo aspetto, c'è una crescente letteratura sull'uso del salbutamolo nebulizzato per la bronchiolite, che la raccomandazione della Linea Guida riassume affermando che "scheduled or serial use of bronchodilator aerosol therapies are not recommended unless there is a documented clinical improvement response" (24, 25).

Nell'esperienza nord-americana di implementazione della Linea Guida di Cincinnati, le modalità d'uso dei broncodilatatori sono di fatto cambiate in modo significativo (6, 7), riducendosi dal 69% al 48% dei bambini ospedalizzati.

Invece, nei cinque Ospedali italiani partecipanti al nostro studio, le prescrizioni seriali di salbutamolo nebulizzato erano ancora largamente utilizzate, per lo meno fino al 2006, senza essere precedute da un trial di valutazione della risposta clinica basato su parametri obiettivabili, mediante score di gravità. Come già detto, questo atteggiamento è frutto della resistenza al cambiamento di vecchie pratiche cliniche e di scarsa consapevolezza del significato delle recenti evidenze scientifiche per la propria attività assistenziale; questi ostacoli culturali e attitudinali potrebbero essere superati mediante strategie di implementazione attiva della Linea Guida, adattate ai singoli, specifici contesti locali.

L'opposizione all'introduzione di nuove Linee Guida e la resistenza nel recepire le evidenze della letteratura sono le principali cause anche dell'uso inappropriato di terapie steroidee.

Di fatto vi sono studi (9, 10, 26) che dimostrano un lieve miglioramento dei sintomi clinici, della durata di ospedalizzazione e della durata complessiva dei sintomi nei pazienti ospedalizzati che ricevono precocemente terapia steroidea, ma questi risultati non sono generalizzabili a tutti i lattanti con bronchiolite, perché riferiti ad una popolazione di studio con caratteristiche cliniche eterogenee (età fino ai 24 mesi, pazienti anche prematuri...). Per tale motivo sia la revisione del 2005 della Linea Guida di Cincinnati sia le recenti Linee Guida AAP e SIGN pubblicate nel 2006 confermano la raccomandazione di non utilizzare steroidi routina-

riamente. Un recente contributo a questa questione viene da un trial randomizzato controllato pubblicato nel *NEJM* nel 2007, condotto in un *setting* di Pronto Soccorso, allo scopo di confrontare l'efficacia di una singola dose di desametasone versus placebo, ponendo come *outcome* il tasso di ospedalizzazione in seguito all'accesso in PS (*outcome*, questo, molto forte rispetto a surrogati clinico-strumentali); anche questo lavoro conferma come nei bambini con bronchiolite moderata-severa una singola dose di desametasone ad alte dosi non modifica significativamente il tasso di ricovero in Reparto, né i parametri clinici respiratori (27).

Riflettendo sulla mancata aderenza alla raccomandazione della Linea Guida, anche in questo caso strategie educazionali di rinforzo attivo per la diffusione della conoscenza di questi concetti potrebbero modificare le abitudini cliniche dei pediatri.

Ricordiamo, infine, che nella Linea Guida adottata per il nostro studio non trovavano ancora spazio i recenti, interessanti lavori in merito all'uso della soluzione salina ipertonica per via aerosolica nella terapia della bronchiolite (28, 29) che portano iniziali evidenze circa la sicurezza e l'efficacia di questo trattamento in pazienti ricoverati per bronchiolite moderata (con una riduzione clinicamente rilevante pari al 26% della durata di ricovero, senza significativi effetti avversi). Ulteriori studi potranno dire se questa sarà la nuova strada per modificare l'ormai storica affermazione che apre moltissimi lavori sull'argomento, "dopo anni di studio, a parte l'ossigenoterapia nessun altro trattamento si è dimostrato sicuramente efficace nella bronchiolite".

In conclusione:

1. questo studio descrive la misura in cui le raccomandazioni di una Linea Guida EBM per la gestione della bronchiolite sono recepite nella pratica clinica; la revisione dell'approccio diagnostico e terapeutico a questa patologia respiratoria alla luce di raccomandazioni basate sull'evidenza porta ad identificare modalità inappropriate di management dei pazienti;
2. questa analisi delle variazioni nell'approccio alla bronchiolite rinforza l'importanza di strategie di *quality improvement* che tengano conto delle risorse locali, sia culturali che organizzative e strutturali;
3. l'obiettivo di limitare la variabilità nella cura del paziente con bronchiolite non preclude la personalizzazione dell'approccio diagnostico-terapeutico, consapevoli che il meglio per la popolazione nel suo complesso -come raccomandato nelle Linee Guida- può non essere il meglio per il singolo. Le strategie di miglioramento dell'assistenza vanno piuttosto dirette a limitare le difformità arbitrarie e illegittime, derivate da abitudini personali e non basate sull'evidenza scientifica;
4. concordiamo con Perlstein e Coll. (6) quando affermano che "formulare una Linea Guida che indichi la miglior pratica clinica basata sull'evidenza è decisamente semplice, rispetto al risultato che nella pratica clinica tali raccomandazioni vengano recepite";
5. un capillare e attivo processo di implementazione locale può ridurre l'attitudine dei curanti ad essere dei meri "consumatori di Linee Guida". Inoltre, le strategie di implementazione possono migliorare le conoscenze di base della malattia e i comportamenti clinici per la sua gestione.

Bibliografia

1. Mansbach JM, Emond JA, Camargo CA. *Bronchiolitis in US emergency departments 1992 to 2000: epidemiology and practice variation*. *Pediatr Emerg Care* 2005; 21: 242-247.
2. Lanari M, Giovannini M, Giuffrè L, et al. for the Investigators R.A.DA.R. Study Group. *Prevalence of Respiratory Syncytial Virus Infection in Italian infants hospitalized for acute lower respiratory tract infection, and association between Respiratory Syncytial Virus infection risk factors and disease severity*. *Pediatr Pulmonology* 2002; 33: 458-465.
3. Christakis DA, Cowan CA, Garrison M, et al. *Variation in inpatient diagnostic testing and management of bronchiolitis*. *Pediatrics* 2005; 115 (4): 878-884.
4. Vogel AM, Lennon DR, Harding JE, et al. *Variations in bronchiolitis management between five New Zealand hospitals: can we do better?* *J Paediatr Child Health* 2003; 39 (1): 40-45.
5. Cincinnati Children's Hospital Medical Center. *Health Policy and Clinical Effectiveness Program. Evidence based clinical practice guideline for infants with bronchiolitis. Original publication date: Dec6, 1996 (on line: <http://www.cincinnatichildrens.org/NR/rdonlyres/0B7B99D7-DB3E-4186-B2FC-71539E23421E/0/bronchiolitisguideline.pdf>. Access date: 01.23.2007)*
6. Perlstein PH, Kotagal UR, Bolling C, et al. *Evaluation of an evidence - based guideline for bronchiolitis*. *Pediatrics* 1999; 104 (6): 1334-1341.
7. Muething S, Schoettker PJ, Gerhardt WE, et al. *Decreasing overuse of therapies in the treatment of bronchiolitis by incorporating evidence at the point of care*. *J Pediatr* 2004; 144 (6): 703-710.
8. Kotagal UR, Robbins JM, Kini NM, et al. *Impact of a Bronchiolitis Guideline*. *Chest* 2002; 121 (6): 1789-1797.
9. Schuh S, Coates AL, Binnie R, et al. *Efficacy of oral dexamethasone in outpatients with acute bronchiolitis*. *J Pediatr* 2002; 140: 27-32.
10. Csonka P, Kaila M, Laippala P, et al. *Oral prednisolone in the acute management of children age 6 to 35 months with viral respiratory infection-induced lower airway disease: a randomized, placebo-controlled trial*. *J Pediatr* 2003; 143: 725-730. Comment on: *J Pediatr* 2003; 143: 700-702.
11. Scottish Intercollegiate Guideline Network (SIGN). *Bronchiolitis in children. A national clinical guideline*. Publication date: November 2006. (Full Text on: www.sign.ac.uk. Access date: 01.23.2007)
12. American Academy of Pediatrics. Subcommittee on diagnosis and management of bronchiolitis. *Diagnosis and management of bronchiolitis*. *Pediatrics* 2006; 118: 1774-1793.
13. Mahabee-Gittens EM, Bachman DT, Shapiro ED, et al. *Chest radiographs in the pediatric emergency department for children <18 months of age with wheezing*. *Clin Pediatr* 1999; 38 (7): 395-399.
14. Mahabee-Gittens EM, Dowd MD, Beck JA, et al. *Clinical factors associated with focal infiltrates in wheezing infants and toddlers*. *Clin Pediatr* 2000; 39 (7): 387-393.
15. Roback MG, Dreitlein DA. *Chest radiograph in the evaluation of first time wheezing episodes: review of current clinical practice and efficacy*. *Ped Emerg Care* 1998; 14 (3): 181-184.
16. El-Radhi AS, Barry W, Patel S. *Association of fever and severe clinical course in bronchiolitis*. *Arch Dis Child* 1999; 81 (3): 231-234.
17. Willson DF, Landrigan CP, Horn SD, et al. *Complications in infants hospitalized for bronchiolitis or respiratory syncytial virus pneumonia*. *J Pediatr* 2003; 143 (5 Suppl): S142-149.
18. Garcia Garcia ML, Calvo Rey C, Quevedo Teruel S, et al. *Chest radiograph in bronchiolitis: is it always necessary?* *An Pediatr (Barc)* 2004; 61 (3): 219-225.
19. Swingler GH, Hussey GD, Zwarenstein M. *Randomised controlled trial of clinical outcome after chest radiograph in ambulatory acute lower-respiratory infection in children*. *Lancet* 1998; 351: 404-408.
20. Bordley WC, Viswanathan M, King VJ, et al. *Diagnosis and testing in bronchiolitis*. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2004; 158: 119-126.
21. Friis B, Andersen P, Brenoe E, et al. *Antibiotic treatment of pneumonia and bronchiolitis*. *Arch Dis Child* 1984; 59: 1038-1045.

- 22.** Purcell K, Fergie J. *Concurrent serious bacterial infections in 2396 infants and children hospitalized with respiratory syncytial virus lower respiratory tract infections.* Arch Pediatr Adolesc Med 2002; 156: 322-324.
- 23.** Levine DA, Platt SL, Dayan PS, et al. *Risk of serious bacterial infection in young febrile infants with respiratory syncytial virus infections.* Pediatrics 2004; 113 (6): 1728-1734.
- 24.** Kellner JD, Ohlsson A, Gadomski AM, et al. *Bronchodilators for bronchiolitis (Cochrane Review).* In: The Cochrane Library, Issue 2, 2004 (www.cochrane.org).
- 25.** Flores G, Horwitz RI. *Efficacy of beta₂-agonists in bronchiolitis: a reappraisal and meta-analysis.* Pediatrics 1997; 100 (2): 233-239.
- 26.** Garrison MM, Christakis DA, Harvey E, et al. *Systemic corticosteroids in infant bronchiolitis: a meta-analysis.* Pediatrics 2000; 105 (4): E44.
- 27.** Corneli HM, Zorc JJ, Mahajan P, et al. for the Bronchiolitis Study Group of the Pediatric Emergency Care Applied Research Network (PECARN). *A multicenter, randomised, controlled trial of dexamethasone for bronchiolitis.* NEJM 2007; 4: 331-339.
- 28.** Mandelberg A, Tal G, Witzling M, et al. *Nebulised 3% hypertonic saline solution treatment in hospitalised infants with viral bronchiolitis.* Chest 2003; 123: 481-487.
- 29.** Kuzik BA, Al Qadhi SA, Kent S, et al. *Nebulised hypertonic saline in the treatment of viral bronchiolitis in infants.* J Pediatr 2007; 151: 266-270.

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano i Prof. L. Notarangelo (Scuola di Specializzazione in Pediatria, Università di Brescia), P. Paolucci (Scuola di Specializzazione in Pediatria, Università di Modena), S. Bernasconi (Scuola di Specializzazione in Pediatria, Università di Parma), G. Masera (Scuola di Specializzazione in Pediatria, Università di Milano Bicocca - Monza) per la collaborazione allo studio. Si ringraziano inoltre tutti i pediatri ed i medici specializzandi che hanno contribuito alla raccolta dei dati, operando nei Centri Partecipanti.

Barbara Andreola*, Tiziana Zangardi*, Silvia Callegaro*, Andrea Pettenazzo**, Loris Mirri***, Cesare Cutrone***, Liviana Da Dalt*

* Pronto Soccorso Pediatrico - Dipartimento di Pediatria, Azienda Ospedale-Università, Padova;

** Terapia Intensiva Pediatrica - Dipartimento di Pediatria, Azienda Ospedale-Università, Padova;

*** UOA Chirurgia Endoscopica Vie Aeree, Azienda Ospedale-Università, Padova

Infezioni batteriche severe delle alte vie respiratorie

Severe infections of the upper airways

Parole chiave: insufficienza respiratoria acuta, tracheite batterica, ascesso retrofaringeo, ostruzione delle vie aeree superiori

Key words: acute respiratory failure, bacterial tracheitis, retropharyngeal abscess, upper airway obstruction

Riassunto. L'epidemiologia delle infezioni severe a carico delle alte vie respiratorie sta cambiando. Fino a poco tempo fa l'epiglottite ed il croup virale nelle sue pur rare forme gravemente ostruttive erano considerate le patologie più diffuse. Negli ultimi anni invece, la vaccinazione nei confronti dell'*Haemophilus influenzae* da un lato e l'impiego precoce di corticosteroidi associati all'utilizzo dell'adrenalina per via inalatoria nel trattamento del croup grave dall'altro hanno modificato l'incidenza, la morbilità e mortalità di tali patologie, facendo emergere come predominanti altre condizioni, quali la tracheite batterica e l'ascesso retrofaringeo. L'interesse per tali patologie è stato per lungo tempo prerogativa otorinolaringoiatrica e solo recentemente la letteratura pediatrica è stata a tal proposito contributiva. D'altro canto la conoscenza di tali patologie è fondamentale per poterne dapprima sospettare la diagnosi e successivamente intraprendere un rapido ed efficace trattamento (medico e/o chirurgico), minimizzando in tal modo il rischio delle possibili e temibili complicanze.

Accettato per la pubblicazione il 1 febbraio 2008.

Corrispondenza: Dott.ssa Barbara Andreola, Dipartimento di Pediatria, Università di Padova, Via Giustiniani 3, 35128 Padova; e-mail: andreola@pediatria.unipd.it

Introduzione

Le malattie ostruttive delle alte vie aeree giustificano una parte importante delle emergenze-urgenze respiratorie, in particolare nei primi anni di vita. La malattia di gran lunga più frequente è la laringotracheite virale (*croup*) che colpisce prevalentemente la fascia di età 6 mesi - 6 anni (incidenza di 3-6 casi/100 bambini/anno) (1). Tale malattia, ben nota al pediatra, ha un decorso prevalentemente benigno ed anche i casi in cui l'impegno respiratorio è severo sono quasi sempre rapidamente risolvibili grazie all'uso tempestivo dell'adrenalina inalatoria e della terapia corticosteroidica ad alte dosi per via sistemica o per aerosol. Di fatto dati recenti della letteratura (2, 3) dimostrano come l'uso di queste terapie abbia modificato la morbilità legata a tale patologia. L'esperienza del nostro Pronto Soccorso conferma tali osservazioni, con una percentuale di

ospedalizzazione rispetto agli accessi totali per *croup* scesa dal 40% alla fine degli anni '80 al 2% attuale. Nello stesso periodo l'introduzione della vaccinazione anti-HiB ha drasticamente diminuito l'incidenza dell'epiglottite (4), patologia batterica grave e potenzialmente letale che attualmente si osserva solo in casi sporadici per lo più riconducibili ad altre eziologie, quali *Streptococcus pyogenes*, *Stafilococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* (5). A fronte di tali cambiamenti stanno attualmente emergendo come predominanti altre condizioni quali la tracheite batterica e l'ascesso retrofaringeo. Un recente lavoro pubblicato su *Pediatrics* (2) dimostra come, in una casistica di 35 pazienti ricoverati per patologie ostruttive delle alte vie aeree su base infettiva in un reparto di terapia intensiva presso il Vermont Children's Hospital nell'arco di 10 anni, il 48% fosse affetto da tracheite batterica,

il 46% da *croup* virale e solo il 6% da epiglottite. Considerando tra questi solo i 20 bambini con un'insufficienza respiratoria, ben 15 (75%) erano affetti da tracheite batterica (Tabella 1), risultando questa malattia in tale gruppo di bambini tre volte più frequente rispetto al *croup* virale e all'epiglottite fra loro combinati.

Merita ancora ricordare come la letteratura pediatrica degli ultimi anni abbia portato l'attenzione dei pediatri su una malattia che per molto tempo è stata di pertinenza squisitamente otorinolaringoiatrica quale l'ascesso retrofaringeo (6, 7).

Soffermeremo perciò la nostra attenzione su tali patologie emergenti, trattandone la presentazione anche alla luce dell'esperienza clinica.

Caso Clinico 1

Alessio è un bambino di 19 mesi, precedentemente sano, con crescita staturponderale e sviluppo psicomotorio nella norma. Frequenta il Nido dall'età di 14 mesi. Ha eseguito le vaccinazioni di legge, l'antiHiB e l'antipneumococco.

Da circa 36 ore presenta febbre, con temperatura costantemente superiore ai 39°C. Dalla mattina si presenta irritabile e inappetente. Ha assunto esclusiva dieta liquida. Alle ore 2.30 della notte, mentre

dorme con la madre, presenta un episodio di vomito seguito da dispnea ingravescente, stridore inspiratorio e notevole agitazione. Viene condotto al Pronto Soccorso dai genitori. All'ingresso il bambino è particolarmente agitato, lamentoso, concentrato sul respiro, comunque vigile e reattivo. Presenta notevole polidispnea con rientramenti al giugulo, bilancia toraco-addominale e stridore inspiratorio. TC 39,2° C, FR 60/min, FC 200/min, Sat O₂ 91% a.a. Al torace l'ingresso d'aria è ridotto bilateralmente; non sono udibili rumori patologici. L'obiettività cardiaca e addominale è nella norma. L'esame neurologico risulta adeguato all'età. L'orofaringe non viene valutato.

Nel sospetto di laringite acuta grave vengono somministrati O₂ umidificato in maschera e aerosolterapia con adrenalina. Viene inoltre posizionato un accesso venoso ed eseguiti i seguenti accertamenti: emocromo: GB 34.790/mm³ (N 19.300), Hb 11 g/dL, PLT 645.000/mm³; PCR: 14,79 mg/L; emogas venoso: pH 7,17, pCO₂ 63,9 mmHg, HCO₃ 20 mmol/L, EB - 8,6.

Vista la gravità dell'episodio vengono inoltre eseguiti Rx torace, che risulta normale, ed Rx laterale del collo che evidenzia assenza di alterazioni del retrofaringe e colonna aerea in sede ipoglottica "meno visibile" (Figura 1). Per la persistenza della

Tabella 1 Infezioni gravi a carico delle alte vie respiratorie, Vermont Childrens' Hospital; periodo 1997-2006. PICU, terapia intensiva pediatrica; DS, deviazione standard. Modificata da (2).

	Tracheite batterica	Croup virale	Epiglottite
Ricoveri in PICU (%)	17 (48)	16 (46)	2 (6)
M/F	10:8	7:9	2:0
Range età	8 mesi - 14 anni	7 mesi -8 anni	15 anni
Età (media ± DS)	5,6 ± 4,3 (3,75)	2,6 ± 2,4 (1,8)	15
Durata ricovero in ospedale (range), giorni	2 - 45	2 - 10	4
Durata ricovero in ospedale (media ± DS), giorni	11 ± 11 (7)	3,6 ± 2 (4)	4
Durata ricovero in PICU (range), giorni	1 - 36	1 - 9	3
Durata ricovero in PICU (media ± DS), giorni	9,1 ± 8,8 (6,5)	3,6 (±2)	3
Insufficienza respiratoria	15 (83%)	3 (19%)	2 (100%)
Durata assistenza ventilatoria (range), giorni	3 - 21	1 - 6	2
Durata assistenza ventilatoria (media ± DS), giorni	7,5 ± 5,6 (6)	3,3 ± 2,5 (3)	2

notevole polidispnea, con rientramenti al giugolo e sottocostali, e lo stridore respiratorio ingravescente, a distanza di 30 minuti dal precedente, viene ripetuto un aerosol con adrenalina e, considerati gli elevati indici di flogosi, viene anche somministrata antibioticoterapia con ceftriaxone. Non assistendo ad alcun miglioramento clinico, il bambino viene quindi trasferito in sala operatoria per eseguire videolaringotracheoscopia esplorativa che evidenzia: note di laringomalacia con epiglottide tubulizzata e pliche ariepiglottiche corte; presente tumefazione retrocricoidea sx che determina edema e compromissione dello spazio aereo; evidenti secrezioni purulente in trachea; la laringe ipoglottica e l'esofago sono indenni.

Si procede pertanto all'incisione della zona ascessualizzata. Il decorso postoperatorio, avvenuto presso il Reparto della Chirurgia Pediatrica, è privo di complicanze. Viene somministrata antibioticoterapia con ceftriaxone e metronidazolo per un totale di 14 giorni, associata a terapia steroidea sistemica per un totale di 7 giorni. Si assiste ad un progressivo miglioramento clinico, con estubazione definitiva in 4^a giornata. L'esame colturale del materiale purulento drenato risulta negativo, come pure la coltura su broncoaspirato, l'emocoltura ed il tampone faringeo eseguiti all'ingresso.

Conclusione diagnostica: laringotracheite batterica con ascesso retrocricoideo (vedi box di approfondimento).

Quadro clinico

La presentazione clinica è molto simile a quella di una laringite o di un'epiglottite. Inizialmente il bambino può presentare sintomi prodromici quali febbre, tosse, stridore paragonabili a quelli di una laringite virale, ma successivamente ci può essere una rapida evoluzione caratterizzata da iperpiressia,

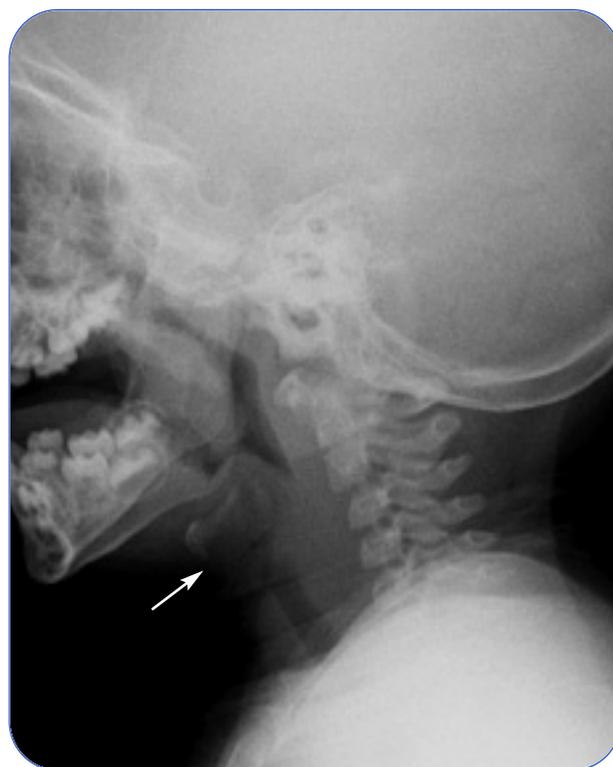


Figura 1 RX latero-laterale delle prime vie aeree (caso 1).

distress respiratorio ingravescente, stato tossico (Tabella 2). A differenza dei pazienti affetti da epiglottite, tali pazienti spesso hanno tosse, preferiscono la posizione sdraiata e non presentano scialorrea (2, 8, 10).

Recentemente Salamone, et al. (11) hanno descritto una variante meno severa di tracheite batterica, definita come tracheite essudativa, che solitamente interessa i bambini più grandi (che hanno un diametro delle vie aeree maggiore e quindi meno facilmente occludibile dalle secrezioni), è ben responsiva a terapia antibiotica sistemica e dimostra una minore compromissione delle vie

Laringotracheite batterica

La laringotracheite batterica (conosciuta anche come *croup* pseudomembranoso o tracheite membranosa) è un'infezione rara ma potenzialmente grave a carico delle prime vie aeree, descritta per la prima volta nel 1979. Essa giustifica dal 5% al 14% dei casi di ostruzione a carico delle alte vie respiratorie che necessitano di trattamento intensivistico (8).

Colpisce principalmente bambini in età prescolare e scolare, solitamente nella stagione autunnale-invernale. *Staphylococcus aureus* (35-75%), *Haemophilus influenzae* (6-40%), *Streptococcus pyogenes* (0-40%) sono i germi che più frequentemente causano tale infezione (9).

Tabella 2 Caratteristiche cliniche dei pazienti affetti da tracheite batterica, Vermont Childrens' Hospital; periodo 1997-2006. DS, deviazione standard. Modificata da (2).

	Totale
Tosse, n/N (%)	17/18 (94)
Retrazioni sottocostali, n/N (%)	17/18 (94)
Stridore, n/N (%)	16/18 (89)
Voce roca, n/N (%)	12/18 (67)
Aspetto tossico, n/N (%)	10/18 (56)
Ipersalivazione, n/N (%)	2/18 (11)
TC (range), C°	37 - 41
TC (media \pm DS), C°	38,8 \pm 1 (38,8)
GB (range), n/mm ³	2,9 - 20,6
GB (media \pm DS), n/mm ³	9,9 \pm 4,9 (8,6)

aeree, tale da non richiedere intubazione ed assistenza ventilatoria. È stato ipotizzato che tale condizione costituisca un continuum tra le infezioni virali a carico delle alte vie aeree (*croup*) e la più severa tracheite batterica, imputabile quest'ultima ad una sovrainfezione successiva, facilitata dalla preesistente infiammazione tracheale e dall'eventuale presenza di essudato.

Diagnosi

Il sospetto diagnostico di tracheite batterica si basa essenzialmente su un'approfondita anamnesi e su un completo esame obiettivo (5).

Gi esami ematochimici sono scarsamente contributivi in fase diagnostica; sono comunque spesso apprezzabili una marcata leucocitosi (a predominanza neutrofila) ed un aumento degli indici di flogosi; l'emocultura risulta, nella maggioranza dei casi, negativa (10).

La radiografia delle prime vie aeree è di limitata utilità perché spesso negativa; alla proiezione antero-posteriore, talvolta, può essere evidente un assottigliamento della colonna aerea in sede sottoglottica (simile a quella riscontrata nel *croup*), associata ad un'irregolarità della mucosa della trachea prossimale o a un restringimento del lume tracheale. Tali reperti sono imputabili alla presenza di pseudomembrane, dovute allo sfaldamento della mucosa, riscontrabili dal 20% all'80% dei casi.

La diagnosi definitiva è posta fondamentalmente su base endoscopica; la laringoscopia diretta mostra infatti strutture sovraglottiche conservate (laringe ed epiglottide), con importante infiammazione

nell'area sottoglottica caratterizzata da edema, ulcerazioni, secrezioni purulente (5, 11). Il riscontro patologico più frequente sembra essere il rigonfiamento della mucosa all'altezza della cartilagine cricoidea (reperto appunto riscontrato nel nostro piccolo paziente) complicato spesso dalla presenza di pseudomembrane (12).

Terapia

L'intervento prioritario di fronte ad un bambino con sospetta tracheite batterica è la verifica della pervietà delle vie aeree per favorire un'adeguata ventilazione; in caso contrario si provvederà ad una protezione delle vie aeree con l'intubazione e la successiva ventilazione meccanica assistita. Idealmente tale approccio deve comunque essere personalizzato e valutato, qualora possibile, dall'intensivista in collaborazione con l'endoscopista. La percentuale di bambini con tracheite batterica che richiedono cure intensivistiche è variabile nelle diverse casistiche, ma sempre superiore al 50% dei casi (1, 5, 11).

Qualora intrapresa, l'intubazione tracheale solitamente viene mantenuta per 3-7 giorni finché le condizioni cliniche si stabilizzano e si assiste alla comparsa del cosiddetto *air leak* (passaggio di aria attorno al tubo tracheale, ad indicare l'aumentato diametro delle vie aeree in seguito alla diminuzione dell'edema e della quantità e viscosità delle secrezioni).

Una volta assicurata un'adeguata ventilazione, è indicata la somministrazione di una terapia antibiotica ad ampio spettro; un regime appropriato include l'utilizzo di una penicillina semisintetica

(oxacillina, nafcillina), attiva contro lo *Staphylococcus aureus*, in associazione ad una cefalosporina di terza generazione (ceftriaxone, cefotaxime) attiva contro microrganismi Gram negativi. L'aggiunta di vancomicina va considerata qualora siano presenti microrganismi resistenti alle penicilline o in caso di importante compromissione multiorgano. L'eventuale terapia antivirale e/o antifungina vanno valutate in presenza di pazienti immunodepressi o portatori di tracheotomia (8). Una volta posta la diagnosi microbiologica definitiva, deve essere somministrata una terapia antibiotica specifica, continuata per almeno 10-14 giorni. L'utilizzo di steroidi e vasocostrittori è stato descritto in alcune casistiche, ma non vi sono sostanziali evidenze di efficacia al riguardo (8, 11). Nei casi caratterizzati da importante *distress* respiratorio, la laringoscopia ricopre non solo un ruolo diagnostico ma anche terapeutico, consentendo la rimozione del materiale infiammatorio dovuto allo sfaldamento della mucosa che può occludere il lume tracheale ed i bronchi principali (5, 10).

Complicanze

Seppur raramente, in corso di tracheite batterica possono verificarsi numerose e gravi complicanze, quali broncopneumonia, edema polmonare, sepsi, sindrome dello shock tossico, ARDS (Acute Respiratory Distress Syndrome) o disfunzione multiorgano. La stenosi sottoglottica secondaria a intubazione prolungata è insolita. Se prontamente riconosciute ed adeguatamente trattate, la maggior parte dei bambini guarisce senza sequele (1, 13).

Caso Clinico 2

Giulia è una bambina di tre anni, nata alla 38^a s.g. da parto spontaneo dopo gravidanza decorsa fisiologicamente, con perinatalità regolare. La crescita staturoponderale e lo sviluppo psicomotorio sono sempre stati regolari. Non sono note allergie a cibi e/o farmaci. Ha eseguito le vaccinazioni di legge e l'antiHiB. Frequenta da alcuni mesi la scuola materna. All'anamnesi patologica remota si segnala un episodio di *exanthema subitum* all'età di 10 mesi. Vengono inoltre riferiti ricorrenti episodi di infezione alle alte vie respiratorie (rinite, otite media), che hanno richiesto tre cicli di antibiotico-terapia nell'ultimo anno.

Da 1 settimana la bambina presenta febbre con temperature costantemente superiori ai 38° C.

Viene valutata in quarta giornata dal curante, che riscontra iperemia faringea e delle membrane timpaniche. Per tale motivo viene iniziata terapia antibiotica con amoxicillina. Per la persistenza della febbre, il progressivo scadimento delle condizioni generali, la comparsa di difficoltà respiratoria e importante irritabilità, viene condotta presso il nostro Pronto Soccorso.

All'ingresso la bambina è particolarmente irritabile, lamentosa ma oppositiva. Presenta lieve dispnea associata a importante rigidità nucale che si accentua nei movimenti di estensione e di lateralizzazione del capo. I parametri vitali sono stabili: FR 20/min, FC 100/min, Sat O₂ 98% in a.a. TC 37,8 °C. La cute è rosea, indenne, le mucose sono discretamente idratate. L'obiettività cardiaca, toracica e addominale è nella norma. L'orofaringe dimostra iperemia a livello dei pilastri tonsillari, con ipertrofia tonsillare. Lievemente tumefatta, ma non fluttuante, la parete posteriore del faringe. Sono palpabili linfonodi laterocervicali bilateralmente (diametro max 2 cm). Le membrane timpaniche sono opacate e retratte bilateralmente.

Vengono eseguiti: accertamenti ematochimici: emocromo: GB 33.380/mm³ (N 89%), Hb 12,3 g/dl, PTL 512.000/mm³; PCR: >120 mg/L; Emocoltura: negativa (referto definitivo in sesta giornata di ricovero); Rx torace: nella norma; Rx laterale del collo: ispessimento delle parti molli retrolaringotracheali senza aspetti di bolla aerea; sono inoltre ispessite le parti molli posteriori del rinofaringe con obliterazione della colonna aerea in corrispondenza.

Nel sospetto di un possibile ascesso retrofaringeo viene pertanto richiesta una TAC del collo che dimostra la presenza, nello spazio retro/parafaringeo destro, di un'area ipodensa in taluni punti delimitata da orletto, che si porta in basso per circa 3 cm (Figura 2).

In accordo con i colleghi otorinolaringoiatri, viene data indicazione ad intervento chirurgico di drenaggio della raccolta ascessuale (cervicotomia laterale sinistra con drenaggio della cavità ascessuale), che Giulia esegue il pomeriggio stesso. Il decorso postoperatorio, avvenuto presso il Reparto della Chirurgia Pediatrica, è privo di complicanze. Il drenaggio viene rimosso definitivamente in 5^a giornata postoperatoria. L'antibiotico-terapia con cefotaxime viene continuata per un totale di 14 giorni. Giulia viene dimessa in 14^a giornata (7^a postoperatoria). La RM di controllo eseguita a distanza di tre mesi

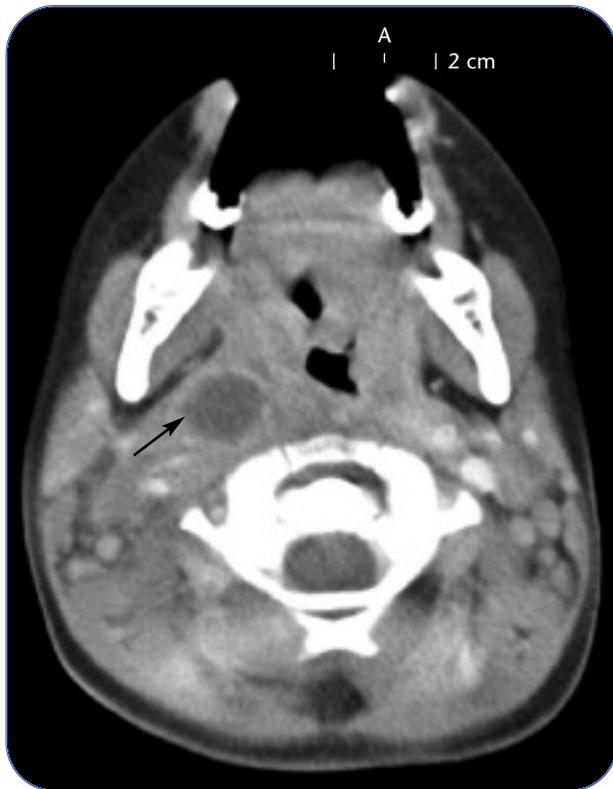


Figura 2 Immagine TAC del collo con contrasto in fase venosa (caso 2); la freccia indica l'ascesso para/retrofaringeo.

dall'intervento risulta completamente normale.
Conclusione diagnostica: Ascesso para/retrofaringeo (vedi box di approfondimento). La negatività degli accertamenti microbiologici eseguiti non ha permesso di identificare l'agente eziologico responsabile.

Quadro clinico

La presentazione clinica è spesso subdola e l'insieme di sintomi e segni può essere molto variabile. L'ascesso retrofaringeo è spesso citato fra le diagnosi differenziali da considerare di fronte ad un bambino che presenta stridore o segni di ostruzione delle vie aeree. Numerosi trattati suggeriscono una certa somiglianza di tale patologia con l'epiglottite, per la presenza di febbre, dispnea, ipersalivazione e possibile meningismo tanto che tale condizione è stata definita come "epiglottite del nuovo millennio" (7, 18, 19). Al contrario recenti lavori sottolineano come la dispnea non sia da considerarsi un segno patognomonico, distintivo di tale patologia, ma molto più frequente sia la presenza di sintomi aspecifici quali rifiuto all'alimentazione, irritabilità e febbre, associati a iperestensione del capo, rigidità nucale e dolore. Interessante, a questo proposito, un lavoro apparso

Ascesso retrofaringeo

L'ascesso retrofaringeo è un'infezione a carico dei tessuti profondi del collo, rara ma potenzialmente severa perché può causare ostruzione delle vie aeree, invasione delle strutture contigue, sepsi. La mortalità è pari a circa il 10%, con complicanze riferite nel 40-45% dei casi. È una patologia che coinvolge quasi esclusivamente i primi anni di vita; infatti, il 15% dei casi interessa i bambini al di sotto di 1 anno di età, mentre ben il 75% quelli di età inferiore ai 5 anni (14-16). Sebbene sia un'entità clinica distinta e ben riconosciuta, la letteratura che si è occupata di tale patologia è abbastanza carente, e rari sono gli studi di impronta prettamente "pediatrica".

Solitamente l'ascesso retrofaringeo è il risultato dell'estensione di processi flogistici a carico dell'orofaringe, quali faringite, tonsillite, adenite, oppure a carico dell'orecchio medio, ai linfonodi localizzati nello spazio virtuale compreso tra la fascia prevertebrale e la parete posteriore del faringe. In presenza di infezione purulenta nelle suddette aree, i linfonodi drenanti possono andare incontro a infezione e, attraverso tre stadi (cellulite, flemmone ed infine ascesso) a suppurazione (14-17). Tali linfonodi solitamente si atrofizzano spontaneamente dopo i tre, quattro anni di vita e raramente persistono fino alla pubertà. In misura minore, e specialmente nelle età successive (giovani e adulti), si riconoscono altre cause predisponenti quali: traumi diretti della parete del faringe, con ferite penetranti (ad esempio una caduta con una penna in bocca), infezioni dentarie o interventi dentari, ingestione di corpi estranei contundenti, laringoscopia, intubazione oro-tracheale.

I microrganismi più frequentemente coinvolti sono quelli alberganti nelle prime vie aeree o facenti parte della flora buccale, quali: *Streptococcus pyogenes* (beta emolitico di gruppo A), *Stafilococcus aureus*, Anaerobi (*Bacteroides*, *Peptostreptococcus*, *Fusobacterium*...), *Haemophilus influenzae*, etc. In circa il 30% dei casi viene riferita una eziologia polimicrobica (6, 7, 16, 17).

su *Pediatrics* nel 2003 (6), condotto su una casistica di 64 pazienti di età media di 3 anni, in cui viene sottolineato come i sintomi respiratori (stridore, dispnea) siano presenti solo nel 3% dei casi e come molto più frequenti siano invece il torcicollo e la limitata mobilità del collo, specialmente nei movimenti di estensione; in particolar modo i bambini mantengono preferenzialmente il capo in posizione neutra, sfruttando gli occhi per guardare verso l'alto, impossibilitati ad alzare la testa. Questa rigidità nucale differisce da quella dei pazienti con meningite perché questi ultimi solitamente hanno una limitazione nei movimenti di flessione e non in estensione e si presentano in condizioni generali più compromesse.

Una sintesi dei segni e dei sintomi di presentazione più comuni è riportato in *tabella 3*, ricavata da un altro recente lavoro pediatrico, apparso nel *Journal of Pediatrics* del 2001 (7), e condotto su una casistica di 26 pazienti (età media 3,5 anni).

Diagnosi

La valutazione di un bambino con sospetto ascesso retrofaringeo è notevolmente difficoltosa. La presentazione clinica e l'esame obiettivo possono essere a volte evocativi, ma non sufficienti per porre con certezza una diagnosi definitiva. Utile una valutazione otorinolaringoiatrica, comprensiva dell'esame digitale della parete posteriore del faringe per determinare se l'ascesso è fluttuante.

Gli esami ematochimici mostrano spesso un'alterazione degli indici di flogosi, con aumento della PCR e dei globuli bianchi, in particolare dei neutrofili.

La diagnostica per immagini è cruciale per la diagnosi, come di seguito specificato.

L'Rx laterale del collo: si esegue in iperestensione ed in inspirio, per evitare che lo spazio retrofaringeo sia falsamente assottigliato (6). Il riscontro di uno spazio retrofaringeo >7 mm (misurato dalla parete anteriore di C2 al tessuto molle della parete posteriore del faringe) o di uno spazio retrotracheale >14 mm, suggeriscono la possibile presenza di una raccolta (ematica o purulenta) (7). In presenza di ascesso il tessuto molle retrofaringeo occupa più della metà rispetto alla larghezza dei corpi vertebrali adiacenti. Con il collo del paziente esteso, può essere osservata la presenza di aria nel retrofaringeo e si ha l'alterazione della normale lordosi cervicale.

La TAC del collo ha una sensibilità del 90% ed una specificità del 70-80%. Permette una buona

Tabella 3 Sintomi e segni di ascesso retrofaringeo. Modificata da (7).

Sintomi	Numero (%)
Febbre	20 (77)
Ridotta alimentazione	18 (69)
Faringodinia	12 (46)
Dolore	9 (35)
Dolore al collo	9 (35)
Rigidità nucale	11 (42)
Segni	Numero (%)
Linfadenopatia importante	15 (58)
Rigonfiamento asimmetrico della parete post. orofaringe	12 (46)
Salivazione	9 (35)
Torcicollo	9 (35)
Trisma	5 (19)

valutazione dell'estensione del processo ed in particolare la distinzione fra cellulite, flemmone e ascesso. Tale distinzione è a volte importante per poter valutare il più adeguato approccio terapeutico (medico vs chirurgico) (20, 21).

L'ecografia del collo permette una discreta differenziazione della componente solida rispetto a quella liquida. L'accuratezza di tale indagine è comunque limitata dalla scarsa definizione dei piani profondi ed è notevolmente legata all'esperienza dell'operatore (6, 20).

La RM del collo è la metodica diagnostica più sensibile e specifica. Ciò nonostante è scarsamente utilizzata perché costosa, non universalmente disponibile, ma soprattutto perché spesso richiede (vista la giovane età dei bambini) una sedazione, procedura peraltro rischiosa in pazienti con una potenziale compromissione respiratoria (20).

Trattamento

Il trattamento può essere di tipo medico e/o chirurgico, a seconda della "maturità" dell'infezione. Se l'ascesso viene individuato nella fase di cellulite o di iniziale flemmone, il trattamento con l'antibiotico terapia può risultare risolutivo. Vengono utilizzati antibiotici ad ampio spettro per via parenterale, attivi verso i microrganismi più comunemente coinvolti (gram positivi, anaerobi, beta-lattamasi resistenti). Gli antibiotici più frequentemente

utilizzati come terapia empirica sono: ampicillina/sulbactam, clindamicina, da sola o in associazione con una cefalosporina, cefalosporine di terza generazione, metronidazolo (6, 7, 15).

Qualora sia isolato il microrganismo responsabile, la terapia antibiotica deve essere naturalmente mirata sulla base dell'antibiogramma, il che però avviene raramente nella pratica clinica. Importante è inoltre la somministrazione di un'adeguata terapia antidolorifica ed, eventualmente, antinfiammatoria, anche se l'efficacia di una terapia steroidea non è attualmente dimostrata (15).

In letteratura viene riportata una percentuale di successo della sola terapia medica variabile dal 18% al 57% (15). È comunque importante ricordare

che, in presenza di un miglioramento clinico parziale, anche se accompagnato da riduzione degli indici di flogosi, il processo infettivo può essere evoluto. Per tale motivo alcuni autori consigliano di eseguire, in un bambino con ascesso retrofaringeo trattato esclusivamente con terapia medica, una TAC di controllo a distanza di 48-72 ore dall'inizio della terapia (20, 21).

La terapia chirurgica prevede sostanzialmente il drenaggio dell'ascesso con aspirazione del contenuto che verrà successivamente inviato per un esame colturale ed istologico. Gli approcci disponibili sono sostanzialmente i seguenti: aspirazione transorale, incisione e drenaggio transorale, drenaggio transcutaneo con accesso cervicotomico (20).

Bibliografia

1. Shah S, Shariëff GQ, FACEP, FAAEM, FAAP. *Pediatric respiratory infections*. Emerg Med Clin N Am 2007; 25: 961-979.
2. Hopkins A, Lahiri T, Salerno R, Heath B. *Changing epidemiology of life-threatening upper airway infections: the reemergence of bacterial tracheitis*. Pediatrics 2007; 118: 1418-1421.
3. Segal AO, Crighton EJ, Moineddin R, et al. *Croup hospitalization in Ontario: a 14-year time-series analysis*. Paediatrics 2005; 116 (1): 51-55.
4. Faden H. *The dramatic change in the epidemiology of pediatric epiglottitis*. Pediatr Emerg Care 2006; 22: 443-444.
5. Stroud RH, Friedman NR. *An update on inflammatory disorders of the pediatric airway: epiglottitis, croup, and tracheitis*. Am J Otolaryng 2001; 22: 268-275.
6. Craig FW, Schuk JE. *Retropharyngeal abscess in children: clinical presentation, utility of imaging, and current management*. Pediatrics 2003; 111: 1394-1398.
7. Lee SS, Schwartz RH, Bahadori RS. *Retropharyngeal abscess: Epiglottitis of the new millennium*. J Pediatrics 2001; 138: 435-437.
8. Graf J, Stein F. *Tracheitis in pediatric patients*. Semin Pediatr Infect Dis 2006; 17: 11-13.
9. Brook I. *Aerobic and anaerobic microbiology of bacterial tracheitis in children*. Ped Emerg Care 1997; 13: 16-18.
10. Marcos AS, Molini MN, Rodreiguez NA, et al. *Bacterial tracheitis: an infectious cause of upper airway obstruction to be considered in children*. An Pediatr (Barc) 2005; 63: 164-168.
11. Salamone FN, Bobbitt DB, Myer III CM, et al. *Bacterial tracheitis re-examined: is there a less severe manifestation?* Otolaryngol Head Neck Surg 2004; 131: 871-876.
12. Behrman RE, Kliegman R, Jenson H, Stanton BF. *Nelson Textbook of Paediatrics*. 18th Edition. Saunders - Elsevier, 2007.
13. Britto J, Habibi P, Walters S, et al. *Systemic complications associated with bacterial tracheitis*. Arch Dis Child 1996; 74: 249-250.
14. Coticchia JM, Getnick GS, Yun RD, Arnold JE. *Age-, site-, and time-specific differences in pediatric deep neck abscesses*. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2004; 130: 201-207.
15. Lalakea ML, Messner AH. *Retropharyngeal abscess management in children: current practices*. Otolaryngology Head Neck Surg 1999; 121: 398-405.
16. Asmar BL. *Bacteriology of retropharyngeal abscess in children*. Pediatr Infect Dis J 1990; 9: 595-596.
17. Brook I. *Microbiology of retropharyngeal abscesses in children*. Am J Dis Child 1987; 141: 202-204.
18. Barratt GE, Koopmann CF, Coulthard SW. *Retropharyngeal abscess: a ten-year experience*. Laryngoscope 1984; 94: 455-463.
19. Knap JF, Schroeder LL, Fitzmaurice LS, McIntee RA. *Case 03-1993: a 20-month-old boy with fever and neck stiffness*. Ped Emerg Care 1993; 9: 251-255.
20. Kirse DJ, Robertson DW. *Surgical management of retropharyngeal space infections in children*. Laryngoscope 2001; 111: 1413-1422.
21. Morrison JE, Faap Nigel RT. *Retropharyngeal abscesses in children: a 10-year review*. Pediatric Emergency Care 1988; 4: 9-11.

Idanna Sforzi, Marco de Luca, Leonardo Bussolin, Roberto Baggi*, Lorenzo Mirabile*, Francesco Mannelli*

*Dipartimento Emergenza-Accettazione (DEA), A.O.U. "A. Meyer" Firenze; * U.O. Anestesia e Rianimazione A.O.U., "A. Meyer" Firenze*

Cosa può inalare un bambino? Sette anni di esperienza di un DEA pediatrico Proposta di un protocollo diagnostico-terapeutico

*What can a child aspirate? Seven consecutive years of experience of a paediatric ER
A new diagnostic-therapeutical algorithm*

Parole chiave: bambini, inalazione, corpo estraneo, broncoscopia

Key words: children, inhalation, foreign body, bronchoscopy

Riassunto. Premesse: l'inalazione di un corpo estraneo (CE) rappresenta una vera emergenza in età pediatrica, diventando un'importante causa di mortalità e morbilità, in particolare sotto i 3 anni di vita.

Scopo: analizzare gli accessi ad un Dipartimento di Emergenza Accettazione (DEA) pediatrico per sospetta inalazione di CE al fine di individuare il miglior iter diagnostico-terapeutico a cui sottoporre tali pazienti in un ospedale di terzo livello.

Metodi: analisi retrospettiva in sette anni consecutivi dei bambini arrivati al DEA con sospetta inalazione di CE. Sono stati valutati: anamnesi, età, sesso, sintomatologia all'arrivo, natura e localizzazione del CE, tempo intercorso dal momento della sospetta inalazione all'arrivo in DEA e al momento della broncoscopia, referti radiologici, risultato e complicanze della broncoscopia. Risultati: sono stati analizzati 60 bambini, di cui 42 con broncoscopia positiva. La maggiore frequenza di inalazione di CE è risultata nei bambini con età inferiore a 36 mesi (81%). La radiografia del torace era positiva solo nel 52,4% dei casi che presentavano CE all'esame endoscopico. L'88% dei CE rimossi era di natura organica. La broncoscopia è stata eseguita entro 24 ore nell'83,3% dei casi.

Conclusioni: è necessario porre attenzione ai sintomi respiratori correlabili con inalazione di CE, basandosi per la diagnosi più sulla storia clinica e anamnestica che sui dati radiologici. L'applicazione di un percorso diagnostico-terapeutico permette di inquadrare in modo ottimale i pazienti con sospetta inalazione di CE. La broncoscopia eseguita da personale esperto è priva di complicanze gravi e quindi deve essere ritenuta l'esame di elezione.

Accettato per la pubblicazione il 4 febbraio 2008.

Corrispondenza: Dott.ssa Idanna Sforzi, DEA Azienda Ospedaliero-Universitaria "Anna Meyer", Viale Pieraccini 24, 50139 Firenze; e-mail: i.sforzi@meyer.it

Introduzione

L'inalazione di un corpo estraneo (CE) è un evento relativamente frequente in età pediatrica. Talvolta può acquisire le caratteristiche di una vera e propria emergenza tale da richiedere un rapido riconoscimento e un immediato trattamento, al

fine di prevenire le potenziali gravi e talvolta fatali conseguenze legate alla completa ostruzione delle vie aeree (1-3).

L'aspetto più temibile è dato dal fatto che, nonostante un'apparente stabilità clinica iniziale, i CE

inalati possono migrare all'interno delle vie aeree, spontaneamente o più di frequente con i colpi di tosse. Questo evento può creare un danno sovrapposto a quello inizialmente dovuto all'annidamento del materiale inalato, associando così alla reazione flogistica stenosante locale una nuova ostruzione meccanica causata dalla dislocazione del CE in altra sede.

Da dati ufficiali statunitensi risulta che l'inalazione di CE è causa ogni anno di circa il 7% di tutte le morti accidentali nei bambini al di sotto dei 4 anni di età (4).

Pur mancando in Italia dati precisi al riguardo, dalle casistiche pubblicate in letteratura si può stimare che ogni anno avvengano circa 300-400 episodi di inalazione, con un'incidenza di 3-4 casi ogni 100.000 abitanti (5-8).

La massima incidenza viene riportata in età pediatrica e in particolare al di sotto dei 36 mesi. I maschi risultano essere più coinvolti delle femmine (2,9-11). Nella maggior parte dei casi l'anamnesi rivela una storia suggestiva per inalazione di CE con tosse ad insorgenza improvvisa seguita da rapida ripresa. Se questi sintomi persistono nel tempo causano quella che viene ritenuta la presentazione classica con la triade tosse, cianosi e dispnea, definita più propriamente "sindrome da penetrazione", ma che si verifica in meno del 40% (9, 12). Talvolta l'inalazione di CE è completamente asintomatica e ciò può essere alla base del ritardo della diagnosi e quindi causa delle potenziali complicanze.

Per quanto riguarda la natura dei CE inalati, questi sono nella maggior parte dei casi organici, come cibo, in particolare arachidi, mentre più raramente si ritrovano oggetti di metallo, legno o plastica (10, 11, 13).

Di fondamentale importanza ai fini della presentazione clinica e delle possibili complicanze è la localizzazione del CE a livello dei differenti tratti dell'albero tracheobronchiale: laringe, trachea o bronchi, con prevalenza, in età pediatrica, per l'albero bronchiale (11, 14).

La diagnosi si basa sull'anamnesi, sull'esame obiettivo e sul risultato delle indagini strumentali radiologiche, che però spesso non sono sufficientemente sensibili e specifiche. Pertanto è la broncoscopia ad avere un ruolo fondamentale ai fini diagnostico-terapeutici.

L'obiettivo di questo studio è stato quello di esaminare retrospettivamente la casistica dei pazienti giunti con episodio di sospetta inalazione di CE

presso il Dipartimento di Emergenza Accettazione pediatrico dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria "A. Meyer", negli ultimi sette anni.

Viene inoltre descritto il percorso diagnostico-terapeutico adottato nel nostro Ospedale per i casi di sospetta inalazione di CE.

Materiali e metodi

Sono stati valutati in maniera retrospettiva i pazienti con diagnosi di sospetta inalazione di CE afferiti al DEA dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria "A. Meyer" di Firenze nei sette anni compresi tra il 1° giugno 2000 e il 1° giugno 2007. L'inalazione di CE è stata sospettata ed identificata sulla base dell'anamnesi e della clinica. Tutti i pazienti sono stati sottoposti a broncoscopia.

Di ogni paziente in cui è stata documentata la presenza di CE nelle vie aeree, sono stati valutati età, sesso, anamnesi, sintomatologia all'arrivo in DEA, risultato delle indagini radiografiche, tipo di CE, tratto dell'albero tracheobronchiale in cui era localizzato, eventuali complicanze legate alla permanenza del CE nell'albero respiratorio e alla procedura broncoscopica, tempi intercorsi tra la sospetta inalazione e la presentazione in DEA e la rimozione con broncoscopia.

Sono stati esclusi tutti i bambini con fattori di rischio per inalazione come ritardo neurologico, alterazioni della deglutizione o malattie neuromuscolari.

In tutti i bambini è stata eseguita la radiografia del torace nelle due proiezioni antero-posteriore e latero-laterale, comprendente la regione cervicale. La radiografia del torace è stata eseguita in inspirazione ed espirazione al fine di evidenziare i segni di iperdistensione in fase espiratoria. Nel bambino piccolo, non collaborante, tachipnoico e/o con pianto, è stata eseguita la radiografia in decubito laterale, sia destro che sinistro, in quanto il decubito sul lato coinvolto simula l'aspetto del polmone in espirazione.

In un caso è stata effettuata anche la radiografia dei tessuti molli del collo, sempre nelle due proiezioni antero-posteriore e latero-laterale, per sospetto di localizzazione tracheale del CE con lo scopo di evidenziare l'eventuale presenza di aria nello spazio retrofaringeo o nel mediastino.

La tomografia computerizzata (TC) toracica è stata eseguita solo al fine di svelare meglio eventuali CE bronchiali misconosciuti o in quei pazienti con segni e sintomi prolungati per identificare eventuali sequele.

La fase diagnostica è stata attuata con fibrobroncoscopio (FBS), al fine di confermare il sospetto e, successivamente, localizzare la sede e identificare le caratteristiche morfologiche del CE. Per la rimozione del CE, sono stati utilizzati il broncoscopio rigido di Storz con o senza catetere di Fogarty o le sole pinze endoscopiche rigide collegate a telecamera e fonte luminosa, scelte in base al tipo, alle dimensioni ed alla localizzazione del materiale inalato.

L'induzione dell'anestesia è stata realizzata per via inalatoria con miscela di O₂ e N₂O (50%) e sevoflurano (8%). Subito dopo la perdita di coscienza, la percentuale di sevoflurano è stata ridotta al 5-6%. Appena raggiunto un adeguato piano anestetico, è stata eseguita anestesia topica delle vie aeree con istillazione di lidocaina 2%, alla dose massima di 3 mg/Kg.

Abbiamo analizzato la nostra popolazione dividendola in due distinti gruppi, rispettivamente con età inferiore e superiore ai 36 mesi, in accordo alle modificazioni anatomo-funzionali e comportamentali che si riscontrano dopo i 3 anni di età, come dettagliato in discussione.

L'analisi statistica è stata eseguita utilizzando il t-Test di Student e il test di Fisher. Il test non parametrico di

Mann-Withney è stato usato per analizzare le differenze fra dati non distribuiti normalmente.

La significatività statistica è stata fissata ad un livello di $p < 0,05$.

Risultati

Dei 60 casi giunti al DEA, in 18 (30%), pur essendoci un'anamnesi positiva per sospetta inalazione di CE e una sintomatologia all'esordio suggestiva per tale sospetto, la broncoscopia non ha confermato la presenza di materiale inalato.

I risultati che seguono descrivono i 42 pazienti in cui la broncoscopia ha dimostrato la presenza di CE.

Età e sesso

Dei 42 bambini analizzati 27 erano maschi (64,2%) e 15 erano femmine (35,8%) con un rapporto M:F = 1,8:1.

L'età mediana dei pazienti è risultata essere 23,5 mesi (range 9-156 mesi). Il principale picco di incidenza è compreso nella fascia di età tra 12 e 24 mesi, con una percentuale pari al 50% (21/42), seguito dalla fascia di età compresa tra 24 e 36 mesi pari al 23,8% (10/42), per un totale di 31/42 pazienti, pari al 73,8% (Figura 1).

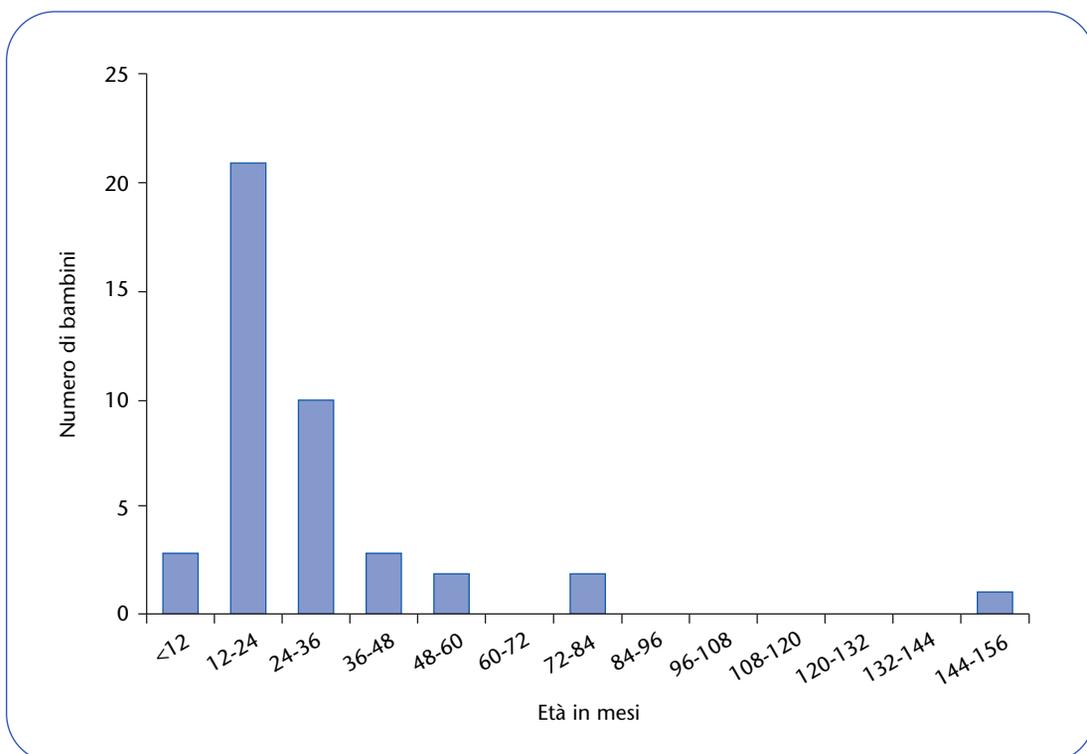


Figura 1 Distribuzione per età dei pazienti con inalazione di CE.

Tabella 1 Incidenza dei segni e dei sintomi presenti all'arrivo in DEA, isolati o in associazione.

Sintomi/Segni	Pazienti	
	Numero	%
Tosse	35	83,3
Dispnea	18	42,8
Riduzione MV	15	35,7
Broncospasmo	11	26,2
Stridore	7	16,7
Febbre	4	9,5
Sindrome da penetrazione	4	9,5
Cianosi	2	4,8

Sintomatologia

I segni e i sintomi associati ad inalazione di CE riscontrati nei diversi pazienti sono riassunti nella *tabella 1*.

Natura del CE

Per ciò che riguarda il tipo di CE è stato possibile stabilire la natura di tutti e 42 i CE estratti. L'88% (37/42) era di natura organica, l'83,3% era costituito da cibo (35/42) e tra questi il 34,3% (12/35) era rappresentato da arachidi. La natura dei CE inalati è riassunta nella *tabella 2*.

Localizzazione

La distribuzione dei CE a livello delle vie respiratorie al momento in cui è stata eseguita la broncoscopia e la successiva estrazione era la seguente: 22 a livello della sola arborizzazione bronchiale di destra (52,4%), 11 a livello della sola arborizzazione bronchiale di sinistra (26,2%), 2 a livello tracheale (4,6%). In 2 casi sono stati trovati CE multipli in entrambi gli emisistemi (4,6%); in 3 casi il CE è stato riscontrato a livello della glottide, in sede ipoglottica e iuxtacordale rispettivamente, ed in 2 casi a livello della carena (*Figura 2*).

Reperti radiologici

Dei 42 bambini analizzati sono state esaminate dai radiologi del nostro Ospedale tutte le radiografie del torace tranne una in quanto eseguita presso un altro presidio ospedaliero e non inviata; di questo paziente è stata quindi eseguita una TC, risultata peraltro negativa.

Non è stato possibile identificare nessun CE direttamente, in quanto tutti erano radiotrasparenti.

L'aspetto radiologico più comune (35,8%, pari a 15/42) è risultato essere la presenza di iperinflazione (*air trapping* e/o enfisema e/o iperdiafania) isolata o associata ad abbassamento del diaframma e in alcuni casi (11,9%, pari a 5/42) anche a spostamento del mediastino. In 4 casi (9,5%) era presente atelectasia. Il reperto radiologico di polmonite è stato riscontrato in 3 pazienti su 42 (7,1%).

Tabella 2 Natura dei corpi estranei inalati.

Organici	N°
Arachide	12
Carota	5
Noce	4
Mandorla	2
Castagna	2
Cece	2
Forasacco	2
Torroncino	1
Pistacchio	1
Finocchio	1
Osso di coniglio	1
Mela	1
Pasta	1
Pinolo	1
Seme di granturco	1
Non organici	N°
Pezzo di plastica	2
Tappo per orecchi	1
Tappo di bomboletta spray	1
Scala giocattolo	1

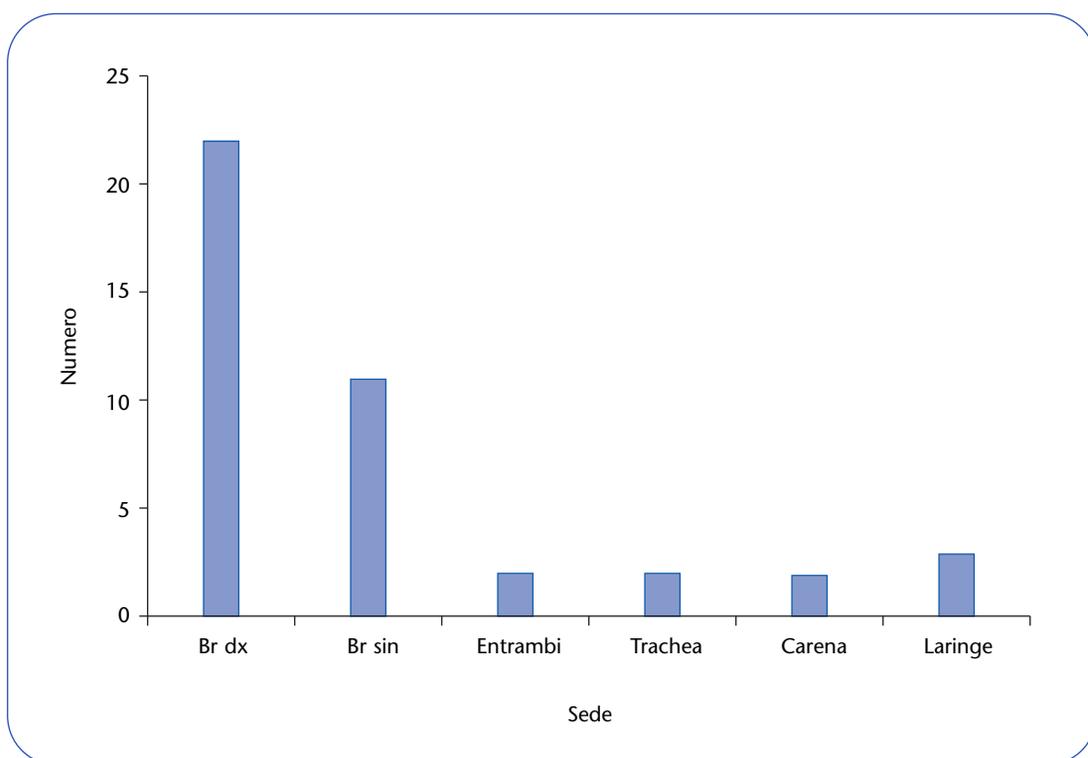


Figura 2 Localizzazione dei CE inalati. Br, bronco.

Nel 47,6% dei casi (20/42) la radiografia del torace è risultata normale.

La TC è stata eseguita in 6 bambini, e solo in un caso ha permesso di chiarire un reperto dubbio alla radiografia tradizionale; negli altri casi l'esame è risultato sovrapponibile alla radiografia standard.

Tempo tra l'episodio di sospetta inalazione e l'arrivo in DEA e l'esecuzione della broncoscopia

Il tempo mediano intercorrente tra il momento della presunta inalazione e la presentazione in DEA è risultato di 0,59 giorni (0,02-37 giorni), il tempo mediano tra l'arrivo in DEA e l'esecuzione della broncoscopia è stato di 0,45 giorni (0,08-40 giorni).

La broncoscopia è stata eseguita entro 24 ore dal sospetto diagnostico nell'83,3% dei casi (35/42) e entro 12 ore nel 54,7% (23/42).

Strumentazione

Il primo approccio al fine di visualizzare il CE è stato effettuato con FBS nell'81% dei casi (34/42), nel 19% dei casi (8/42) è stato utilizzato direttamente broncoscopio rigido di Storz. Successivamente il CE è stato sempre rimosso attraverso broncoscopio

rigido; le pinze endoscopiche sono state utilizzate in 23 casi (54,7%), il catetere di Fogarty è stato utilizzato in 7 casi (16,6%) mentre in 3 casi (7,1%) per l'estrazione definitiva è stata necessaria l'aspirazione, data la localizzazione distale e la pluriframmentazione del CE, che non permettevano l'uso di strumenti rigidi. Nei 2 casi di CE localizzato rispettivamente in sede iuxtacordale e sovraglottica l'estrazione è stata effettuata direttamente con il FBS.

Complicanze

Si possono distinguere due tipi di complicanze legate rispettivamente alla presenza del corpo estraneo e alle procedure endoscopiche di rimozione dello stesso.

Nel nostro studio si sono riscontrate complicanze legate alla presenza del CE nel 16,6% (7/42) dei casi, rispettivamente 3 pazienti con polmonite basale destra per reazione flogistica locale e 4 pazienti con atelectasia dovuta ad ostruzione permanente di un ramo bronchiale.

Non sono risultate complicanze né immediate né tardive legate alla broncoscopia. Riguardo all'anestesia in un solo caso si è verificata importante e

prolungata desaturazione con relativa bradicardia, tale da richiedere un ricovero di due giorni presso la terapia subintensiva.

In 2 casi è stato necessario ripetere la procedura endoscopica per rimuovere un frammento del CE indovato rispettivamente in un bronco lobare di destra e in uno lobare di sinistra, ricoperto da fibrina e da pus, che si è dimostrato essere alla base della persistenza della sintomatologia.

Risultati delle due popolazioni studiate

Le due popolazioni in cui abbiamo suddiviso i nostri pazienti erano così caratterizzate: 34 bambini con età inferiore ai 36 mesi, età mediana di 18 mesi (*range* 9-36 mesi), di cui 20 maschi; 8 bambini con età superiore ai 36 mesi, età mediana di 49 mesi (*range* 37-156 mesi), di cui 6 maschi. Dei diversi parametri analizzati quali sesso, anamnesi, tipo di CE, localizzazione tracheobronchiale, sintomatologia, risultato delle indagini radiografiche e procedura diagnostico-terapeutica, nessuno ha dimostrato differenze statisticamente significative. Una correlazione statisticamente significativa si è avuta per il tempo intercorso dal sospetto di inalazione e la presentazione al DEA. Nel gruppo con età superiore a 36 mesi abbiamo riscontrato un tempo mediano di 3 giorni rispetto agli 0,5 giorni del gruppo con età inferiore ai 36 mesi ($p < 0,05$). Analogamente riguardo al tempo intercorso tra l'arrivo al DEA e l'esecuzione della broncoscopia abbiamo riscontrato un tempo mediano di 1 giorno nel gruppo con età superiore ai 36 mesi, rispetto agli 0,25 giorni della prima popolazione ($p < 0,05$).

Infine anche per ciò che concerne le complicanze infettive, rappresentate dai 3 casi di polmonite, queste si sono verificate solamente nei bambini di età superiore a 36 mesi ($p < 0,002$).

Discussione

Dall'analisi dei nostri dati risulta che l'inalazione di CE in età pediatrica è un evento che può riguardare tutte le età, anche se ne sono coinvolti bambini soprattutto nella fascia prescolare, con un picco massimo tra 1 e 3 anni e con un brusco declino dopo tale età. Questi dati concordano ampiamente con quanto è descritto in letteratura (3, 10, 11, 15-18).

Da un punto di vista anatomico-funzionale, la tendenza all'inalazione, propria di questa fascia di età, si spiega con l'assenza di dentizione posteriore

con cui frantumare cibi di consistenza dura come la frutta secca, con la maggior brevità della laringe, con l'incompleta maturità dei meccanismi neuromuscolari della deglutizione, della protezione delle vie aeree e del coordinamento pneumo-deglutitorio ed infine con il passaggio graduale da una deglutizione di tipo infantile, in cui prevale un meccanismo "a pressione negativa" per effetto della suzione, a quella propria dell'adulto, caratterizzata da un meccanismo "a pressione positiva" (3).

L'alta incidenza di inalazione di CE in questo gruppo si spiega, anche, con la tendenza ad entrare in rapporto con gli oggetti per mezzo del contatto orale, per cui il bambino tende spontaneamente a portare alla bocca qualunque cosa; spesso inoltre il contatto orale avviene contemporaneamente all'esecuzione di altre attività motorie proprie del bambino in età evolutiva precoce, quali il gioco, il movimento (camminare o correre) e il ridere, con aggravamento importante del rischio di inalazione accidentale di CE (3, 7).

Un fattore causale da non sottovalutare è rappresentato dalla disattenzione dei familiari: da una casistica brasiliana di 200 bambini con inalazione di CE, risulta che oltre il 75% di tali incidenti avviene in ambiente domestico e che i genitori ne sono testimoni soltanto nel 35% dei casi (19).

Anche per quanto riguarda la maggior frequenza di tali eventi nel sesso maschile, i nostri dati (M:F=1,8:1) sono concordi con quelli della letteratura internazionale: i maschi risultano infatti molto più esposti delle femmine, dato spiegabile con la maggior vivacità e propensione al gioco di movimento.

La natura dei CE inalati varia molto da paese a paese, in relazione alle abitudini alimentari, alle usanze della popolazione di riferimento, e dunque a fattori geografici, economici e sociali. La maggior parte dei CE inalati è di natura organica, prevalentemente cibo, e per lo più arachidi (10, 11, 20-24), mentre nei bambini più grandi si ritrovano anche oggetti diversi, quali monete, frammenti di giocattoli o tappi di penne (10, 25).

Nella nostra casistica l'83,3% (35/42) è costituito da cibo, in particolare da frutta secca, 50% (21/42), di cui il 57,1% da arachidi (12/21).

La conoscenza della natura fisico-chimica del CE è estremamente importante ai fini dell'evoluzione della sintomatologia e di conseguenza per la necessaria tempestività dell'intervento di estrazione. Fermo restando che inevitabilmente la

persistenza di un CE nell'albero tracheobronchiale comporta una reazione infiammatoria e che questa frequentemente si complica per sovrapposizione di processi infettivi, alcuni tipi di CE causano tale reazione più facilmente e più rapidamente e sono quindi da ritenere "più pericolosi" di altri. I CE maggiormente flogogeni sono rappresentati dai vegetali e dalla frutta secca, in particolare dalle noci e dalle arachidi, in quanto rilasciano oli (inositolo pentafosfato e acido arachidonico) ad azione altamente irritante per la mucosa bronchiale, con conseguente edema e formazione di tessuto di granulazione (7, 26-28). Pertanto anche le manifestazioni fisiopatologiche possono variare in base ai fenomeni flogistici che si possono instaurare più o meno rapidamente: se inizialmente il CE determina un quadro di enfisema distrettuale con meccanismo ostruttivo "a valvola", si potrà avere in seguito un'evoluzione in atelectasia per stenosi completa del bronco a causa dell'edema infiammatorio a carico della mucosa bronchiale in prossimità del CE.

Inoltre anche lo stesso CE di natura alimentare può subire modificazioni in seguito al processo flogistico tissutale e all'imbibizione da parte delle secrezioni tracheobronchiali. Può andare incontro a rammollimento, risultando così più fragile e facilmente frantumabile durante le manovre di estrazione, o, come nel caso di vegetali quali fagioli e piselli, con elevata proprietà igroscopica, specie se inalati secchi, può aumentare rapidamente di volume determinando così la progressiva ostruzione di un bronco. Infine, se trattenuto per un tempo superiore alle 24 ore, può andare incontro a rottura dell'involucro e dislocarsi in più sedi dell'emisistema (3, 28).

Sebbene siano molto rari, specialmente in età pediatrica, i CE acuminati e taglienti rappresentano una vera e propria emergenza, in quanto possono arrestarsi per infissione a qualunque livello dell'albero tracheobronchiale indipendentemente dalle loro dimensioni.

Anche l'inalazione di batterie a disco è particolarmente pericolosa per il contenuto di idrossido di sodio, idrossido di potassio e mercurio, che inducono danno alla mucosa bronchiale in 1 ora, erosione della componente muscolare in 2-4 ore e perforazione in 8-12 ore (29). In tutti e tre i casi di CE sopra citati la broncoscopia, anche in presenza di una stabilità clinica, deve assumere il carattere dell'emergenza e quindi essere eseguita immediatamente.

Altro aspetto di fondamentale rilevanza ai fini di mortalità e morbilità è dato dalla localizzazione anatomica.

La presenza di un CE a livello laringeo o tracheale, con occlusione completa del lume, costituisce sicuramente l'evenienza più drammatica in quanto è altissima la probabilità che il paziente muoia per asfissia prima che possa essere espletata qualunque manovra assistenziale e terapeutica (3, 30). Nella maggior parte delle inalazioni, comunque, i violenti colpi di tosse scatenati dal contatto con la mucosa laringea sono sufficienti a determinare l'espulsione del materiale inalato. Più raramente CE voluminosi di forma irregolare possono rimanere nel vestibolo laringeo; in questo caso le uniche possibilità di risolvere l'ostruzione respiratoria acuta sono affidate ad un immediato espletamento delle manovre di primo soccorso, secondo le Linee Guida definite e condivise dalla Società Italiana di Medicina e Pediatria d'Urgenza (SIMEUP), dell'International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) e dell'International Rescue Committee (IRC) e, in caso di insuccesso, all'esecuzione di una tracheotomia di estrema urgenza (3, 31).

Se la sede è a livello tracheale, specie nel tratto distale, le probabilità di risolvere favorevolmente tale situazione sono molto basse.

In caso invece di ostruzione parziale di trachea e laringe, presente nella nostra casistica nell'11,9% dei casi (5/42), nonostante la sintomatologia possa essere tale da far sospettare una emergenza medica assoluta, vi è una maggiore possibilità di intervento. I nostri 5 pazienti con localizzazione rispettivamente glottica e tracheale, sia tratto prossimale che distale, pur avendo una sintomatologia acuta caratterizzata da dispnea, stridore, cianosi, sudorazione algida, agitazione e importante desaturazione, una volta tranquillizzati e iniziata ossigenoterapia in maschera facciale con 12 lt/minuto, sono stati sottoposti a broncoscopia con rimozione del CE rispettivamente entro 1 (2 casi), 2 (2 casi) e 5 ore (1 caso), senza successive complicanze.

Nel nostro studio, peraltro in accordo con i dati della letteratura internazionale (2, 7, 9, 19), la localizzazione più frequente è risultata essere a livello dell'albero bronchiale (36/42, pari a 85,7%).

Il rapporto tra emisistema destro (23/42 pari a 54,7%) ed emisistema sinistro (13/42 pari a 30,9%) è stato di 1,8:1, dato sovrapponibile a quelli riportati in altri lavori (2, 3, 33).

Altro aspetto importante, in particolare per le possibili ripercussioni cliniche, è il riscontro di CE localizzati a livello della carena o indovati contemporaneamente nei due emisistemi, dato ritrovato nella nostra serie in 2 bambini su 42 in entrambi i casi, pari al 4,6%. Nel primo caso ciò è dovuto alla sproporzione via aerea-dimensioni del CE o alla forma dello stesso CE (33), mentre nel secondo, non vi è correlazione tanto con la natura del CE, quanto invece con una sua pluriframmentazione.

Per quanto riguarda la specifica localizzazione nei bronchi di diverso ordine, nel 77,7% (28/36) dei casi il CE è stato estratto nei principali e nel 22,2% (8/36) nei lobari e segmentari. Questo è sicuramente da mettere in relazione alle dimensioni e alla forma del CE e al fatto che le vie respiratorie in età pediatrica sono più piccole rispetto a quelle degli adulti. Lo sbilanciato rapporto tra CE voluminosi e compatti, quale il cibo, e le ristrette vie respiratorie proprie di questa età, dà luogo ad un'interruzione al passaggio d'aria. Questa interruzione può essere totale, tale da generare atelectasia, che nella nostra casistica abbiamo ritrovato in 4 casi su 42 (9,5%), o parziale, con meccanismo a valvola, tale da generare *air trapping* o enfisema, presente nel nostro studio in 15 casi su 42 (35,7%), dati in accordo a quanto riportato in letteratura (7, 27, 28).

In caso di ostruzione parziale, ne consegue la formazione di un'area di enfisema distrettuale con iperdistensione di parte del polmone, inefficiente ai fini della ventilazione. Il grado di dispnea e di desaturazione di ossigeno del sangue sono proporzionali alla quantità di polmone escluso alla ventilazione; nessuno dei nostri bambini con localizzazione polmonare aveva una saturazione inferiore al 90% e soltanto 7 (19,4%) avevano una saturazione inferiore al 95%.

Le indagini radiologiche in caso di inalazione di CE prevedono la radiografia standard del torace, sia in inspirazione che in espirazione e sotto i 36 mesi in decubito sinistro e destro, e del collo (2, 3, 27, 28). Dai nostri dati l'esame radiologico del torace risulta significativo solo nel 52,4% dei casi (22/42). La negatività di segni radiologici diretti e indiretti non deve portare tuttavia all'esclusione assoluta della possibile presenza di CE, in quanto è esperienza comune che anche un esame radiologico ben condotto e correttamente valutato possa dare esito a un falso negativo, come si riscontra in letteratura dove le diverse casistiche

riportano percentuali di falsi negativi variabili tra il 30 e il 35% (12, 21, 33, 35, 36). I falsi negativi sono ancora più probabili se l'esame viene eseguito subito dopo l'evento, come ci dimostrano 3 dei pazienti arrivati spontaneamente, dopo valutazione in altri presidi ospedalieri dove erano stati riinviati a domicilio con Rx negative eseguite a poche ore dall'inalazione, e che ripetute a distanza di 24-36 ore mostravano invece le caratteristiche proprie dell'inalazione di CE.

I segni indiretti di presenza di CE nelle vie aeree che abbiamo riscontrato sono stati i seguenti: iperinflazione o *air trapping* (15/42 pari al 35,8%), associata o meno a movimenti paradossi del diaframma (5/42) o ad oscillamento del mediastino (5/42) e atelectasia (4/42 pari al 9,5%).

La valutazione in inspirazione ed espirazione, eseguibile anche in scopia, è risultata utile in quanto in 6 bambini su 42 (pari al 14,3%) a fronte di una radiografia standard non significativa per l'ipotesi diagnostica, ha permesso di evidenziare i reperti di *air trapping*, ipomobilità o movimenti paradossi del diaframma e spostamento del mediastino, tutti elementi suggestivi per la presenza di un CE tracheobronchiale (3, 33), ma ha portato all'esecuzione di ben tre radiogrammi per paziente, con quindi un elevato numero di radiazioni.

L'elevata percentuale di *air trapping* da noi riscontrata, riportata anche in altre serie pediatriche (2, 3, 33), a differenza di quanto avviene in età adulta, è da mettere molto probabilmente in relazione alla ristrettezza del calibro delle vie aeree tipico di questa età.

Il fenomeno dell'"oscillamento" o "sbandieramento" del mediastino, invece, si può osservare nel caso di ostruzione bronchiale incompleta, tale da consentire il transito aereo sia in inspirazione che in espirazione. Il CE crea in questi casi solo un aumento di resistenza in un bronco, con pressioni in- ed espiratorie del tutto differenti nei due polmoni: nell'inspirazione vi è una pressione marcatamente negativa nel polmone dove è localizzato il CE e il mediastino risulterà spostato verso il lato "malato", mentre nell'espirazione si realizza una pressione positiva maggiore nel lato "malato" e pertanto il mediastino verrà spostato verso il lato sano, elementi questi non valutabili con un solo radiogramma (27, 28).

Dai nostri dati, la TC toracica non si è rivelata un esame utile ai fini diagnostici: nei 6 casi in cui è stata eseguita ha aggiunto in un solo caso elementi utili ai fini diagnostici che erano risultati di difficile interpretazione alla radiografia tradizionale.

Concordiamo pertanto con quanto emerge in letteratura, cioè che tale tecnica non possa essere ancora oggi raccomandata come esame di "routine" nella diagnosi di sospetta inalazione di CE. La sua utilità può eventualmente risultare in alcuni casi dubbi di CE misconosciuto a localizzazione bronchiale e in quei pazienti con segni e sintomi prolungati, al fine di identificare più accuratamente eventuali sequele (37-39).

Dal punto di vista clinico l'esordio classico dei sintomi al momento dell'inalazione di un CE è rappresentato da quella che viene definita "sindrome da penetrazione", quadro caratterizzato da dispnea acuta, soffocamento, tosse violenta e talvolta vomito, che occorre il più delle volte mentre il bambino sta mangiando o giocando con piccoli oggetti o frammenti di cibo. È importante considerare che, mentre la sensibilità di questo tipo di presentazione è elevata, variando nelle diverse casistiche dall'80 al 97% (2, 3, 11), la specificità è bassa, potendosi manifestare la stessa sintomatologia anche in assenza di inalazione. Talvolta la violenta tosse può essere risolutiva ai fini dell'espulsione del CE, anche se non sempre ciò è dimostrabile. D'altra parte va sottolineato come sintomi così acuti tendano ad andare rapidamente incontro a remissione, in quanto il più delle volte il CE si disloca nelle vie respiratorie di minor calibro, e siano quindi raramente presenti al momento della presentazione in DEA: nella nostra casistica soltanto 4 pazienti su 42 (9,5%) presentavano una vera "sindrome da penetrazione" al triage.

La sintomatologia più frequente al momento dell'osservazione clinica in DEA è stata infatti rappresentata da tosse (83,3%), riferita ad esordio improvviso dai genitori, seguita da dispnea (42,8%), associate o meno, nei pazienti che presentavano localizzazione bronchiale, ad altri segni o sintomi quali riduzione del murmure vescicolare (35,7%), broncospasmo (26,2%). Segni quali stridore (16,7%) e cianosi (4,8%) si ritrovano peculiarmente nei pazienti con localizzazione laringea e tracheale. La febbre non è un evento frequente (9,5%): è un sintomo tardivo ed è risultata sempre associata a complicanze di natura infettiva dovute alla ritenzione del CE.

Tali sintomi e segni possono mimare, specialmente in caso di anamnesi muta, di difficoltà nella raccolta o di scarsi approfondimenti da parte del medico, patologie più comuni dell'apparato respiratorio come tracheobronchiti, polmoniti o broncospasmo,

con il rischio di trattare questi pazienti con terapia farmacologica, e generare quindi un conseguente ritardo diagnostico con persistenza del materiale inalato nelle vie respiratorie, gettando così le basi per le complicanze da ritenzione di CE (32, 34). La persistenza di un CE misconosciuto in un bronco comporta sempre e comunque un'evoluzione sfavorevole, con complicanze legate da un lato alla sovrainfezione, dall'altro al costante traumatismo meccanico esercitato dal CE stesso sulla parete tracheobronchiale, aspetti che spesso poi si associano tra loro (28, 29, 34).

Tra le complicanze descritte in letteratura (26, 32, 34, 38), si ritrovano anche quadri molto rari, di rilevante gravità e generalmente mortali, come la perforazione della trachea o di un bronco con infezione perilesionale, tali da indurre ascessi cervicali con o senza enfisema del collo, pneumo-mediastinite e fistole con organi contigui, quali esofago o grossi vasi polmonari. Le complicanze più frequenti, ma al tempo stesso molto meno gravi, sono date invece da atelectasia, bronchiectasie, polmoniti, polmoniti ricorrenti, ascessi polmonari e, nei casi più gravi e di prolungata ritenzione, shock settico, qualora ci sia disseminazione infettiva o tossiemica (40).

Il riscontro di granulazioni fibrinose o pus nell'area del CE è un reperto endoscopico ricorrente nella nostra casistica (69% pari a 29/42) e questo è molto probabilmente da imputare alla permanenza del CE nelle vie respiratorie anche per poche ore, dato che si ritrova anche in pazienti in cui la broncoscopia è stata effettuata entro le 24 ore dall'inalazione.

I nostri dati evidenziano una stretta correlazione tra età del paziente, ritardo nella diagnosi e complicazioni infettive. Infatti l'analisi dei due gruppi divisi per età ha evidenziato nel gruppo con età superiore ai 36 mesi un ritardo tra il momento della sospetta inalazione e l'arrivo in DEA (3 vs 0,5 giorni, $p < 0,05$). Le uniche complicanze infettive della nostra popolazione, inoltre, si sono verificate proprio in questo gruppo di bambini (3 vs 0 episodi di polmonite, $p < 0,002$): i tre pazienti, con un'età mediana di 73 mesi (*range* 45-156 mesi) e tutti con polmonite lobare inferiore destra, avevano ritenuto il CE nell'albero bronchiale per un tempo mediano di 30 giorni (*range* 30-37 giorni). Tutto questo è da imputare al fatto che, molto probabilmente, sopra una certa età gli episodi di inalazione si svolgono più frequentemente in assenza di adulti e la tosse, inevitabile conseguenza primaria, viene erroneamente ritenuta risolutiva, anche in considerazione della

remissione momentanea dei sintomi per dislocazione del CE perifericamente e del maggior calibro delle vie aeree.

Al ritardo nella presentazione vediamo anche che consegue un intervallo più lungo tra l'arrivo al DEA e l'esecuzione della broncoscopia (1 vs 0,25 giorni, $p < 0,05$); questo è probabilmente dovuto alla sintomatologia più sfumata e alla relativa stabilità clinica.

Proprio alla luce della consequenzialità tra ritenzione del CE e complicanze, si evidenzia come sia opportuno, anche in caso di inalazione sospetta e con modesta sintomatologia respiratoria, effettuare la broncoscopia entro le 12-24 ore successive all'evento.

Quest'ultima raccomandazione viene avvalorata dal fatto che nel nostro studio abbiamo riscontrato una percentuale trascurabile di complicanze (1/42 pari al 2,3%) e per di più dovuta all'anestesia e non alla procedura endoscopica.

La strategia endoscopica da attuare dipende naturalmente dal quadro clinico e dalla natura del CE. In letteratura, negli ultimi anni, si riscontrano opinioni discordanti riguardo agli strumenti adatti a tale procedura (41-43). Dalla nostra esperienza, che peraltro concorda con la maggior parte degli studi effettuati in età pediatrica, risulta come l'utilizzo del FBS, che si sta progressivamente affermando in endoscopia respiratoria negli adulti e negli adolescenti, sia possibile a fini terapeutici soltanto in caso di CE localizzati nelle alte vie aeree e in pazienti in età scolare. In questi casi, infatti, è possibile utilizzare FBS con un diametro di almeno 3,5 mm date le dimensioni dell'albero bronchiale. Sotto i 4 anni di età, l'endoscopia con FBS è da ritenere utile solo nella fase preliminare per la conferma diagnostica, in quanto sicuramente più semplice, eseguibile in sola sedazione e anestesia locale, meno traumatica per la mucosa tracheo-bronchiale e meno invasiva. In caso di conferma della presenza del CE è fondamentale approfondire il piano anestetico, in quanto la procedura da diagnostica diventa operativa e procedere con il broncoscopio rigido.

Nella quasi totalità dei casi per la fase estrattiva, il broncoscopio rigido rappresenta quindi ancora il gold standard in quanto garantisce un'esatta localizzazione, una precisa valutazione di forma e dimensioni, una presa sicura e, non ultimo per importanza, una ventilazione del paziente durante tutta la procedura.

Conclusioni

L'inalazione di CE è da considerare sempre un'emergenza; in alcuni casi può configurare il quadro di una vera emergenza e quindi richiedere un riconoscimento immediato al fine di ridurre le potenziali gravi e talvolta fatali conseguenze.

Innanzitutto è necessaria un'educazione sanitaria al fine di ottenere un'adeguata prevenzione primaria dell'evento: è fondamentale a tale fine una particolare attenzione da parte dei genitori e di tutti coloro che abbiano il compito di accudire i bambini, specialmente al di sotto dei 3 anni di età, sul comportamento durante il gioco o durante l'alimentazione; inoltre, così come esiste l'obbligo per i costruttori di giocattoli di segnalare l'età al di sotto della quale certi giochi non dovrebbero essere utilizzati, sarebbe opportuno che alimenti quali semi, arachidi o frutta secca in genere, fossero sconsigliati almeno sotto i 6 anni di età.

In caso di inalazione di CE, la clinica e la radiografia del torace hanno spesso bassa specificità e sensibilità diagnostica; l'elemento fondamentale rimane perciò l'anamnesi. Il solo sospetto anamnestico di inalazione di CE associato ad una sintomatologia clinica anche modesta, deve essere sufficiente a sottoporre il bambino a broncoscopia con fini diagnostico-terapeutici. La broncoscopia si è dimostrata, infatti, sicura e priva di gravi complicanze qualora venga effettuata da personale esperto, con strumenti adeguati e in centri ad alta specializzazione.

Va sottolineato che tale procedura deve essere eseguita immediatamente se lo richiedono le condizioni cliniche o in caso di CE di origine vegetale, arachidi, batterie a disco o corpi estranei acuminati, altrimenti è sufficiente eseguirla il prima possibile, sempre considerando il tempo massimo di 24 ore, onde evitare sequele.

Risulta infine fondamentale l'esecuzione di una broncoscopia in quei pazienti con broncopolmoniti resistenti alla terapia adeguata o con polmoniti ricorrenti nella stessa sede, anche con anamnesi muta per inalazione di CE.

Questa nostra esperienza nel trattamento di bambini con sospetta inalazione di CE ci ha portato all'elaborazione di un percorso diagnostico-terapeutico (Figura 3), che assicura nel nostro ospedale, dotato di un servizio di endoscopia respiratoria pediatrico h 24, a nostro giudizio, il migliore percorso assistenziale.

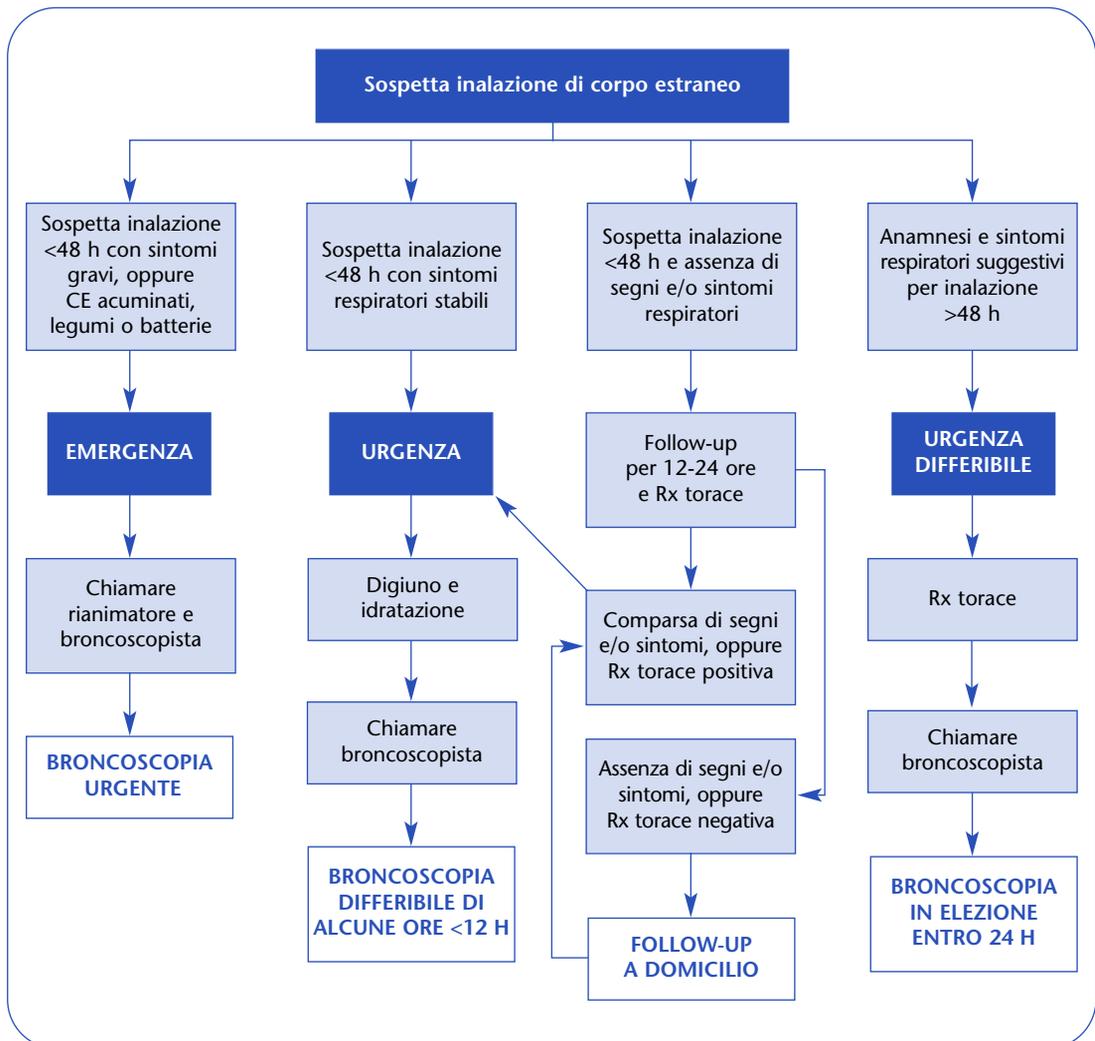


Figura 3 Percorso diagnostico-terapeutico in caso di sospetta inalazione di corpo estraneo attuato presso l'AOU "Meyer" di Firenze.

Bibliografia

1. National Safety Council. *Accident facts*. Itasca: National Safety Council Press; 1995: 7.
2. Baharloo F, Veyckemans F, Francis C, et al. *Tracheobronchial foreign bodies: presentation and management in children and adults*. Chest 1999; 115: 1357-1362.
3. Bodart E, de Bilderling G, Tuerlinckx D, et al. *Foreign body aspiration in childhood: management algorithm*. Eur J Emerg Med 1999; 6: 21-25.
4. Rovin JD, Rodgers BM. *Pediatric foreign body aspiration*. Pediatr Rev 2000; 21: 86-90.
5. Cohen SR, Herbert WI, Lewis GB jr, et al. *Foreign bodies in the airway five-year retrospective study with special reference to management*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1980; 99: 437-442.
6. Hughes CA, Baroody FM, Marsh BR. *Pediatric tracheobronchial foreign bodies: historical review from the Johns Hopkins Hospital*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1996; 105: 555-561.
7. Miani P, Palma S, Zatti C. *Attualità in tema di trattamento endoscopico di C.E. tracheobronchiali in età pediatrica: osservazioni personali*. Acta Otorhinolaryngol Ital 1996; 16: 517-525.
8. Ciftci AO, Bingol-Kologlu M, Senocak ME, et al. *Bronchoscopy for evaluation of foreign body aspiration in children*. J Pediatr Surg 2003; 38 (8): 1170-1176.
9. Yadav SS, Singh J, Aggarwal N, Goel A. *Airway foreign bodies in children: experience of 132 cases*. Singapore Med J 2007; 48 (9): 850.
10. Lima JA, Fischer GB. *Foreign body aspiration in children*. Pediatric Respiratory Reviews 2002; 3: 303-307.
11. Mantel K, Butenandt I. *Tracheobronchial foreign body aspiration in childhood. A report on 224 cases*. Eur J Pediatr 1986; 145 (3): 211-216.
12. Black RE, Johnson DG, Matlak ME. *Bronchoscopic removal of aspirated foreign bodies in children*. J Pediatr Surg 1994; 29: 682-684.
13. Causey AL, Talton DS, Miller RC, et al. *Aspirated safety pin requiring thoracotomy: report of a case and review*. Pediatr Emerg Care 1997; 13: 397-400.
14. Pinzoni F, Boniotti C, Molinaro SM, et al. *Inhaled foreign bodies in pediatric patients: Review of personal experience*. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007; 71 (12): 1897-1903.
15. Darrow DH, Holinger LD. *Foreign bodies of the larynx, trachea, and bronchi*. In: Blustone CD, Stool SE, Kenna MA (eds). "Pediatric Otorhinolaryngology". 3rd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Company 1996; 1390-1401.
16. Brkic F, Delibegovic Dediè S, et al. *Bronchoscopic removal of foreign bodies from children in Bosnia and Herzegovina: experience with 230 patients*. Int J Pediatr Otor 2001; 60: 193-196.
17. Schmidt H, Manegold BC. *Foreign body aspiration in children*. Surg Endosc 2000; 14 (7): 644-648.
18. Jiménez F, Segura CG, Muñoz VA, Mata DP. *Broncoaspiración de cuerpos extraños en la infancia. Revisión de 210 casos*. An Esp Ped 2000; 53: 335-338.
19. Bittencourt P, Camargos P. *Aspiração de corpo estranho*. J Pediatr 2002; 78: 92-95.
20. Raos M, Klancir SB, Dodig S, et al. *Foreign bodies in the airways in children*. Lijec Vjesn 2000; 122: 66-69.
21. Mu L, He P, Sun D. *Inhalation of foreign bodies in Chinese children: a review of 400 cases*. Laryngoscope 1991; 101: 657-660.
22. Lima JAB, Fischer GB, Penna C, et al. *Aspiração de corpo estranho em crianças, avaliação de sequelas através de cintilografia*. J Pneumol 2000; 6: 20-24.
23. Qureshi S, Mink R. *Aspiration of fruit gel snacks*. Pediatrics 2003; 111: 687-689.
24. Toro IF, Mussi RK, Seabra JC. *Review of experience with 273 cases of aspiration bodies from State University of Campinas, Brasil*. Eur Respir J 2000; 16 (31): 489s.
25. Ryan CA, Yacoub W, Paton T, et al. *Childhood deaths from toy balloons*. Am J Dis Child 1990; 144: 1221-1224.
26. McGuire WF, Holmes KD, et al. *Tracheobronchial foreign bodies*. Laryngoscope 1988; 98: 615-618.

- 27.** Casalini AG. *Corpi estranei tracheobronchiali in età pediatrica*. In: Mirabile L (ed). "Ostruzioni respiratorie in età pediatrica: guida all'endoscopia ed al trattamento". Milano: Paletto Editore 2002; 184-192.
- 28.** Holinger LD. *Foreign bodies of the airway and esophagus*. In: Holinger LD, Rodney PL, Christopher GG (eds). "Pediatric laryngology and bronchoesophagology". Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers 1997; 233-251.
- 29.** Maves MD, Carithers JS, Birck HG. *Esophageal burns secondary to disc battery ingestion*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1984; 93: 364-368.
- 30.** Alexandre T, Rotta MD, Budi Wiryawan MD. *Respiratory emergencies in children*. Resp Care 2003 (3); 48: 248-260.
- 31.** McGuire WF, Holmes KD, Feehs R, et al. *Tracheobronchial foreign bodies*. Laryngoscope 1988; 98: 615-618.
- 32.** Inglis AF Jr, Wagner DV. *Lower complication rates associated with bronchial foreign bodies over the last 20 years*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1992; 101: 61-66.
- 33.** Metrangolo S. *Eight years of experience with foreign body aspiration in children: what is really important for a timely diagnosis?* J Pediatr Surg 1999; 34: 1229-1232.
- 34.** Al-Mayed AS, Ashor M, Al-Mobe I, et al. *Overlooked inhaled foreign bodies: late sequelae and the likelihood of recovery*. Respir Med 1997; 91: 293-296.
- 35.** Burton EM, Brick WG, Hall JD et al. *Tracheobronchial foreign body aspiration in children*. South Med J 1996; 89: 195-198.
- 36.** Lan RS. *Non asphyxiating tracheobronchial foreign bodies aspiration in adults*. Eur Respir J 1994; 7: 531-535.
- 37.** Berger PE, Kuhn JP, Khuns LR. *Computed Tomography and the occult tracheobronchial foreign body*. Radiology 1980; 134: 133-135.
- 38.** Tokar B, Ozkan R, Ilhan H. *Tracheobronchial foreign bodies in children: importance of accurate history and plain chest radiography in delayed presentation*. Clinical Radiology 2004; 59 (7): 609-615.
- 39.** Appegate KE, Dardinger JT, Lieber ML, et al. *Spiral CT scanning technique in the detection of aspiration of LEGO foreign bodies*. Pediatr Radiol 2001; 31: 836-840.
- 40.** Marik PE. *Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia*. N Engl J Med 2001; 344 (9): 665-671. Review.
- 41.** Martinot A, Closet M, Marquette CH, et al. *Indication for flexible versus rigid bronchoscopy in children with suspected foreign-body aspiration*. Am J Respir Crit Care Med 1997; 156 (3 pt1): 1017-1019.
- 42.** Dikensoy O, Usalan C, Filiz A. *Foreign body aspiration: clinical utility of flexible bronchoscopy*. Postgrad Med J 2002; 78: 399-403.
- 43.** Farrell PT. *Rigid bronchoscopy for foreign body removal: anesthesia and ventilation*. Pediatric Anesthesia 2004; 14: 84-89.

Maria Pia Villa, Jacopo Pagani, Melania Evangelisti, Filomena Ianniello, Silvia Miano, Alessandra Rizzoli

Centro Regionale per lo studio della SIDS - UOC Pediatria - Azienda Ospedaliera "Sant'Andrea";
II Facoltà di Medicina e Chirurgia, "Sapienza" Università di Roma

Trattamento in Pronto Soccorso del bambino con Apparent Life Threatening Events (ALTE)

Apparent Life Threatening Events in infants

Parole chiave: ALTE, bambino, Pronto Soccorso

Key words: *Apparent Life Threatening Events, infants, Emergency Department*

Riassunto. Apparent Life Threatening Events (ALTE) è un "episodio drammatico che dà all'osservatore la sensazione di pericolo per la vita del bambino, caratterizzato dalla variabile associazione di apnea (centrale o, occasionalmente, ostruttiva), cambiamento del colorito cutaneo (di solito cianotico o pallido, talvolta eritematoso o pletorico) marcata alterazione del tono muscolare (generalmente ipotonia) e sensazione di soffocamento e/o perdita di coscienza". Tali episodi colpiscono una percentuale estremamente variabile (0,5-6%), di bambini nel primo anno di vita, ma il picco di incidenza sembra essere tra la prima settimana ed i due mesi di vita.

La gestione clinica di questi piccoli pazienti è resa problematica, oltre che dalle obiettive difficoltà diagnostiche (quando il bambino arriva all'osservazione del medico di Pronto Soccorso è spesso in un completo o quasi stato di benessere), anche dal contesto emotivo in cui si svolge la relazione con i genitori.

Sembra pertanto necessario attuare un corretto iter diagnostico-terapeutico oltre che per conferire un adeguato supporto allo stato ansioso e di angoscia dei genitori, anche e soprattutto per monitorizzare il paziente ed evitare l'insorgenza di recidive.

Accettato per la pubblicazione il 4 febbraio 2008.

Corrispondenza: Prof.ssa Maria Pia Villa, UOC Pediatria - Azienda Ospedaliera "Sant'Andrea"; II Facoltà di Medicina e Chirurgia, "Sapienza" Università di Roma, Via Grottarossa 1035, 00189 Roma; e-mail: mariapia.villa@uniroma1.it

Introduzione

Crisi di apnea associate a variazioni del colorito cutaneo (pallore, cianosi, o eritrosi) e del tono muscolare (ipotonia o rigidità), sono riportate in letteratura, in una percentuale estremamente variabile (0,5-6%) (1), nei lattanti nei primi mesi di vita.

Questi episodi che spaventano l'osservatore a tal punto da indurlo a compiere manovre rianimatorie più o meno energiche, sono stati definiti nel 1986 come episodi di ALTE dall'acronimo inglese "Apparent Life Threatening Events" (2).

Gli episodi di ALTE non sono dunque infrequenti in età pediatrica ed i bambini sono spesso condotti al Pronto Soccorso per un episodio di cianosi improvvisa con perdita del tono muscolare.

I lattanti con storia clinica di ALTE costituiscono un gruppo eterogeneo, hanno generalmente un'età uguale o leggermente inferiore rispetto ai bambini che muoiono per SIDS (Sudden Infant Death Syndrome) e, nella maggior parte dei casi, vanno incontro a tali episodi durante il giorno, quando la sorveglianza dei genitori è maggiore.

L'impatto emotivo sul nucleo familiare è considerevole e spesso si traduce in una profonda ansia e stato di angoscia che tali episodi possano ripetersi mentre il bambino non è sotto l'attenta sorveglianza di uno dei due genitori.

La gestione clinica di questi piccoli pazienti è quindi resa problematica, oltre che dalle obiettive difficoltà

diagnostiche (quando il bambino arriva all'osservazione del medico di Pronto Soccorso è in un completo o quasi stato di benessere), anche dal contesto emotivo in cui si svolge la relazione con i genitori.

Definizione

Il termine ALTE è definito come "episodio drammatico che dà all'osservatore la sensazione di pericolo per la vita del bambino, caratterizzato dalla variabile associazione di apnea (centrale o, occasionalmente, ostruttiva), cambiamento del colorito cutaneo (di solito cianotico o pallido, talvolta eritematoso o pleotorico) marcata alterazione del tono muscolare (generalmente ipotonia) e sensazione di soffocamento e/o perdita di coscienza". Tale sintomatologia può manifestarsi durante il sonno, la veglia o il pasto (2). ALTE non è una diagnosi, bensì una costellazione di sintomi non specifici che possono derivare da molteplici cause.

È importante segnalare che i sintomi che si manifestano durante l'episodio di ALTE non necessariamente correlano con la diagnosi finale e che frequentemente non tutti sono presenti simultaneamente. Spesso inoltre non tutti si manifestano come sintomi di esordio, secondo Davies, et al. (3) quelli predominanti sembrano essere la cianosi nel 71% dei casi e l'apnea nel 70%, meno frequentemente la difficoltà respiratoria (62%), la rigidità muscolare (46%) e il vomito (18%).

Epidemiologia

La vera incidenza e la prevalenza degli episodi di ALTE è tuttora sconosciuta, dal momento che i bambini che giungono in ospedale o in Pronto Soccorso (PS) sono frequentemente senza segni o sintomi di malattia e quindi non vengono sottoposti ad ulteriori accertamenti. Alcuni studi comunque la stimano intorno allo 0,5-6% (2).

Tuttavia uno studio prospettico condotto in Austria dal 1993 al 2001 ha evidenziato un'incidenza del 2,4 per 1000 nati vivi (4). Molti episodi colpiscono i bambini nel primo anno di vita, ma il picco di incidenza sembra essere tra la prima settimana ed i due mesi di vita (5).

Fattori di rischio

Dai dati presenti in letteratura (6), i fattori di rischio per un episodio di ALTE sono: il sesso maschile, la prematurità (in particolare se associata

ad infezioni sostenute da Virus Respiratorio Sinciziale o a pratiche anestesiolgiche), la voracità nel mangiare ed il tossire durante l'allattamento.

Eziologia

Un episodio di ALTE può essere segno di molte malattie. Dalla letteratura è emerso che il 50-70% di casi di ALTE è riconducibile a problemi di ordine medico o chirurgico (1, 7).

Il restante 30-50 % viene definito come "idiopatico" (IALTE) (1, 6).

In *tabella 1* sono riportate le principali cause di ALTE.

Cause mediche più frequenti di ALTE

Gastrointestinali

Circa la metà dei casi di ALTE è correlata a patologie dell'apparato gastrointestinale come il reflusso gastroesofageo, l'intussuscezione, il volvolo, le infezioni, e l'ernia strozzata.

Tra queste il reflusso gastroesofageo rappresenta la causa più comune (7). Dai dati presenti in letteratura si evince che nel 18-66% dei casi, il reflusso gastroesofageo è presumibilmente causa di ALTE (7). Esistono diversi meccanismi attraverso i quali il reflusso determina un'apnea che esita in un episodio di ALTE. Un meccanismo possibile è la stimolazione dei chemiorecettori a livello laringeo da parte dei reflussi acidi che esitano in un'apnea centrale accompagnata da bradicardia e da stimolo simpatico immediatamente successivo, con tachicardia e rialzo pressorio (8).

Neurologiche

Il disturbo neurologico più comunemente associato ad ALTE è l'epilessia che rappresenta il 25% di tutti i casi di ALTE (9). Spesso eventi parafisiologici come un ritardo nella maturazione della capacità di risvegliarsi (arousabilità) durante il sonno in relazione ad un evento fisiologico (ad esempio un'apnea) o l'immaturità del sistema autonomico possono essere alla base dell'episodio di ALTE (10). Un particolare precursore dell'ALTE è rappresentato da un episodio di spasmo affettivo. Circa il 3% di tutti i bambini con ALTE hanno presentato all'anamnesi spasmi affettivi, con un 15-25% di età inferiore a 6 mesi (11). Per questo è importante, durante la raccolta anamnestica, indagare su ciò che ha immediatamente preceduto un episodio di ALTE.

Tabella 1 Diagnosi più frequenti in bambini con ALTE. SNC, sistema nervoso centrale; VRS, virus respiratorio sinciziale. Modificata da DePiero AD, Apparent life-threatening events: an evidence based approach. Pediatric Emergency Medicine Practice published by EB Practice LLC; 2006.

1. Gastrointestinali

Reflusso gastroesofageo
Volvolo
Intussuscezione
Deglutizione atipica
Altre anomalie gastrointestinali

2. Neurologiche

Convulsioni febbrili
Crisi epilettiche
Malformazioni cerebrali congenite
Craniostenosi / idrocefalo
Condizioni neurologiche che coinvolgono il controllo del respiro (ad es. Sindrome di Arnold Chiari)
Crisi vasovagali
Disordini neuromuscolari
Tumori SNC ed infezioni (meningiti/encefaliti)
Emorragie

3. Respiratorie

Ostruzioni anatomiche dovute ad anomalie congenite
Infezioni delle vie respiratorie (VRS, pertosse, micoplasma, croup, altre polmoniti).
Aspirazione corpo estraneo
Laringotracheomalacia
Anomalie delle corde vocali, vegetazioni adenoidee
Sindrome delle Apnee Ostruttive nel Sonno

4. Cardiache

Cardiopatie congenite
Aritmie (Sindrome del QT lungo, Sindrome di Wolff-Parkinson-White)
Miocarditi e cardiomiopatie

5. Metaboliche (5%):

Sindrome di Reye, ipocalcemia, ipomagnesemia, ipoglicemia, nesidioblastosi, altre malattie congenite

6. Infezioni

Sepsi
Infezioni del tratto urinario

7. Abusi e maltrattamenti

Sindrome di Munchausen

8. Altre

Difficoltà nell'alimentazione, ipotermia, anemia, allergie alimentari, anafilassi

Respiratorie

Una delle cause respiratorie più comuni di ALTE è la bronchiolite. In uno studio, il 20% dei neonati ospedalizzati con infezione da virus respiratorio sinciziale (VRS) aveva presentato episodi di ALTE (12). Anche la pertosse sembra essere implicata in alcuni casi di ALTE; da notare come in uno studio condotto in Inghilterra sia stata riscontrata una co-infezione tra *Bordetella pertussis* e VRS del 33% (13).

Cardiache

Molti dati in letteratura mostrano una correlazione tra ALTE e aritmie, di cui maggiormente riscontrate sono la Sindrome del QT lungo e la Wolff-Parkinson-White (14). Anche le anomalie strutturali cardiache sembra svolgano un ruolo nella patofisiologia di ALTE. Ad esempio studi hanno evidenziato in questi pazienti una maggiore incidenza di fibroelastosi endocardica, miocarditi, DIV (difetto interventricolare), cardiomiopatie e cardiopatie cianogene, anomalie vascolari (14).

Infettive

Oltre alle infezioni delle alte e basse vie respiratorie, dalla letteratura è emerso che le infezioni del tratto urinario possono essere cause di ALTE (8%) (3). Anche se il rischio di sepsi o meningiti batteriche è molto basso (<1%), deve comunque sempre essere presa in considerazione nella diagnosi differenziale (7).

Presentazione clinica in Pronto Soccorso

Il problema più grande degli episodi di ALTE è rappresentato dal fatto che spesso, al momento della valutazione clinica in Pronto Soccorso, i bambini appaiono in buona salute e non presentano segni clinici di rilevante importanza. Stratton, et al. (15) in uno studio hanno evidenziato come l'83% dei bambini valutati per un episodio di ALTE risulti in apparente stato di benessere (15).

Approccio clinico al Pronto Soccorso (PS)

Come precedentemente esposto, la gran parte degli episodi di ALTE che giungono in un reparto di emergenza si sono già risolti e vengono quindi riferiti come pregressi dall'osservatore impaurito. Talvolta (evenienza meno frequente) il lattante giunge invece in condizioni di urgenza ed emergenza cardiorespiratoria e bisognerà quindi mettere in

atto le procedure di immediata stabilizzazione del paziente. Il pediatra, il medico e il soccorritore d'emergenza devono identificare tempestivamente i parametri vitali e i segni di allarme per definire le seguenti condizioni:

- bambino a rischio di rapida compromissione delle funzioni vitali;
- bambino compromesso: una o più funzioni vitali sono compromesse, con gradi estremi di alterazioni delle stesse.

Ciò può essere effettuato utilizzando lo schema di approccio iniziale ("Primary Survey") che prende sistematicamente in esame le funzioni vitali seguendo l'algoritmo:

A: (airways) vie aeree

B: (breathing) respirazione

C: (circulation) apparato cardiovascolare

D: (disability) esame neurologico

E: (exposure) esposizione di torace, addome e arti del bambino allo scopo di verificare la temperatura corporea e la presenza di lesioni traumatiche gravi o emorragie in atto.

Questo approccio comprende il sostegno avanzato delle funzioni vitali (ABC) e va svolto prima di ogni accertamento diagnostico. Di fronte a situazioni in cui le funzioni vitali risultano presenti, ma deficitarie, esse andranno attentamente prese in considerazione, allo scopo di valutare la gravità della patologia in atto (bambino compromesso o a rischio) e il tipo di intervento più appropriato. A bambino stabilizzato nelle funzioni vitali, l'esame clinico e l'assistenza potranno poi proseguire verso l'approfondimento diagnostico che prevede, in una seconda fase ("Secondary Survey"), un esame obiettivo sistematico e la raccolta anamnestica.

Anamnesi

Non esistono protocolli standardizzati, ma sembra evidente come un'accurata raccolta anamnestica sia il punto di partenza per un corretto iter diagnostico-terapeutico.

L'anamnesi familiare dovrà fare particolare riferimento all'eventuale presenza di ALTE o di morti improvvise (SIDS) nei collaterali.

Con l'anamnesi patologica remota si indagherà su eventuali patologie già diagnosticate che possono essere associate al rischio di morte improvvisa e all'eventuale ricorrenza dell'episodio. L'anamnesi fisiologica dovrà rilevare l'età gestazionale ed il peso alla nascita, poiché prematurità e basso peso sono fattori di rischio sia per ALTE che SIDS.

Importante sarà raccogliere informazioni accurate e dettagliate circa lo stato di salute del bambino nelle 24 ore precedenti l'episodio (presenza o meno di febbre, vomito, diarrea o difficoltà ad alimentarsi), su eventuali vaccinazioni eseguite o l'introduzione di nuovi alimenti, sul tipo di allattamento e su eventuali farmaci assunti dalla madre, se nutrice, o sul cambiamento dell'orario dei pasti. Inoltre eventi stressanti che abbiano causato bruschi cambiamenti nelle abitudini del bambino, quali deprivazione di sonno in occasione di viaggi aerei, spostamenti per vacanze, week-end, etc. possono essere considerati come fattori scatenanti. L'eventuale somministrazione di farmaci, accidentale o intenzionale, dovrà sempre essere accuratamente ricercata ed eventualmente confermata dalle relative indagini tossicologiche su campioni di urine e sangue.

L'anamnesi specifica rappresenta un momento cruciale e dovrà essere tesa alla raccolta minuziosa delle informazioni riguardanti l'episodio:

- stato comportamentale (sonno, veglia);
- colorito cutaneo (pallore, cianosi, o eritrosi);
- tono muscolare (ipo- o ipertono);
- attività respiratoria (apnea centrale, segni di *distress*, *gasping*, respiro rumoroso);
- posizione assunta (supina, prona, di fianco o in braccio);
- sintomatologia associata (rigurgito, vomito, pianto atipico);
- condizioni ambientali (fumo di sigaretta, temperatura ambientale, indumenti, coperte);
- abitudini del sonno (specificare dove dorme, se nella stessa camera o nello stesso letto dei genitori);
- manovre compiute (dalla leggera alla vigorosa stimolazione tattile, alla respirazione bocca-bocca, alla rianimazione cardiopolmonare effettuata dall'osservatore e/o dagli operatori dei servizi di emergenza).

Esame fisico

Dopo aver raccolto un'accurata anamnesi, importante è l'esame fisico e neurologico del bambino, con particolare attenzione alla presenza di eventuali dismorfismi facciali, soffi cardiaci, obiettività toracica e tono muscolare.

Procedure diagnostiche

La specifica valutazione del paziente che si presenta in PS è dipendente dalla storia e dall'esame obiettivo, tuttavia sebbene in indagini retrospettive

solo il 17,7% degli esami prescritti in PS risulti positivo e solo il 5,9% risulti utile per la diagnosi finale (16) è sempre utile eseguire in questi pazienti almeno: un'emogasanalisi, un prelievo ematico per emocromo, glicemia, elettroliti con calcio e magnesio, funzionalità renale ed epatica, ammoniemia, lattato, una radiografia del torace, un ECG, esami tossicologici; qualora non sia possibile effettuarli immediatamente in PS, appena possibile, vanno eseguiti screening metabolici, esami colturali (feci e urine) e sierologici mirati (VRS e *Bordetella pertussis*), esame delle feci per la ricerca del sangue occulto, ecografia della giunzione gastroesofagea ed un EEG (1). Data la varietà di cause sottostanti gli episodi di ALTE, l'ospedalizzazione permette di effettuare indagini diagnostiche mirate.

Una proposta di approccio diagnostico in PS è riportata in *figura 1*.

Dopo l'esecuzione delle indagini di primo livello, se non si è giunti ad una diagnosi eziologica, si rende necessario indirizzare il paziente presso strutture opportunamente identificate (Centri Regionali di Riferimento) per il completamento dell'iter diagnostico e l'eventuale istituzione di un programma di monitoraggio domiciliare.

L'indicazione al ricovero con monitoraggio strumentale, necessariamente cardiorespiratorio e pulsossimetrico, della durata di almeno 48 h, è dettata dal rischio di recidive, che è massimo in tale lasso di tempo (30-68%) (17), e dall'elevato grado di ansia dei genitori per l'accaduto.

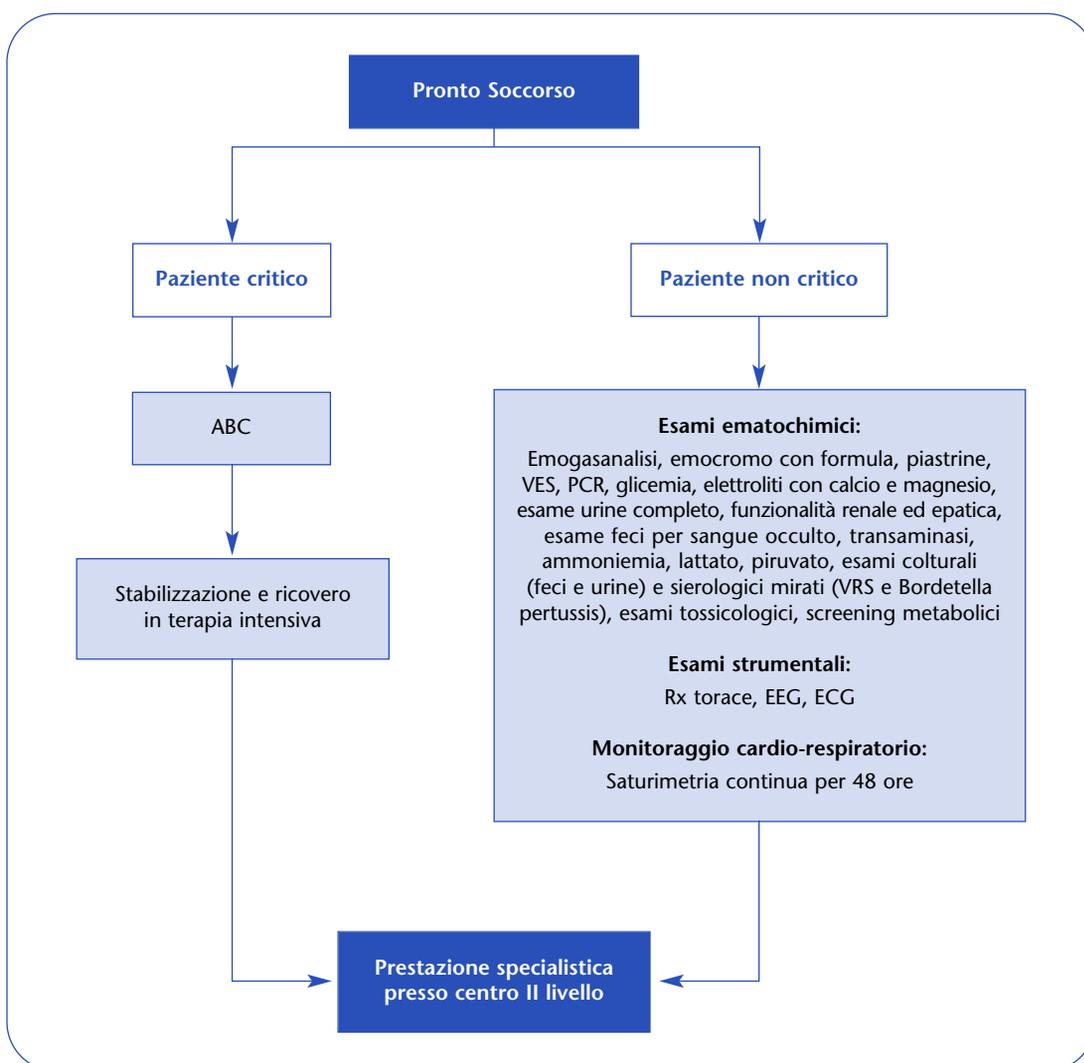


Figura 1 Algoritmo di gestione del bambino con ALTE in Pronto Soccorso.

Conclusioni

Un ALTE è un problema comune in età pediatrica, spesso rappresenta un dilemma di gestione, in particolare quando il bambino sta bene. È difficile stimare la dimensione del problema poiché diversi sono i parametri di misura e di trattamento.

Sembra evidente come la valutazione di un bambino con esperienza di ALTE sia estremamente frustrante non tanto per il piccolo paziente ma specie per i suoi genitori.

Sebbene per questi ultimi l'osservazione clinica rappresenti motivo di rassicurazione, non sempre si arriva ad una diagnosi eziologica di certezza e quindi a trasmettere una totale sicurezza agli "osservatori spaventati". Questi sentono comunque il bisogno di dover essere informati sul perché dell'accaduto, su cosa fare se tali episodi si ripetono e come prevenirli.

Dalle evidenze presenti in letteratura, sembra che il rischio maggiore di recidive per questi piccoli pazienti sia nelle 48 ore successive l'evento e che sia dell'ordine del 30-68%. Per tale motivo sembra opportuna l'osservazione clinica di almeno 48 ore, oltre che per conferire un adeguato supporto allo stato ansioso e di angoscia dei genitori, soprattutto per monitorizzare il paziente.

Al momento della dimissione, se non si sono verificati eventi di significato patologico e i valori di laboratorio sono risultati nella norma (in particolare lattato <2 mmol/l), è necessario rassicurare i genitori e offrire loro tutte le informazioni necessarie per una corretta procedura di rianimazione domiciliare.

Se di contro, non si è giunti ad una chiara diagnosi, sarà necessario sottoporre il bambino ad ulteriori accertamenti ed eventualmente continuare l'osservazione con apnea-monitor a domicilio per un periodo diagnostico di almeno tre mesi.

Bibliografia

1. Shaha S, Shariieff GQ. *An update on the approach to apparent life-threatening events*. *Curr Opin Pediatr* 2007; 19 (3): 288-294.
2. *Infantile Apnea and Home Monitoring*. NIH Consensus Statement 1986; 6 (6): 1-10.
3. Davies F, Gupta R. *Apparent life-threatening events presenting to an Emergency Department*. *Emerg Med J* 2002; 19: 11-16.
4. Kiechl-Kohlendorfer U, Hof D, Peflow UP, et al. *Epidemiology of apparent life threatening event*. *Arch Dis Child* 2005; 90: 297-300.
5. Hall KL, Zalman B. *Evaluation and management of apparent life-threatening events in children*. *Am Fam Physician* 2005; 71: 2301-2308.
6. Brooks JG. *Apparent life-threatening events and apnea of infancy*. *Clin Perinatol* 1992; 4: 809-838.
7. McGovern MC, Smith MBH. *Causes of apparent life threatening events in infants: a systematic review*. *Arch Dis Child* 2004; 89: 1043-1048.
8. Johnson P, Salisbury DM, Storey AT. *Apnoea induced by stimulation of sensory receptors in the larynx*. In: Bosma JF, Showacre J (eds). "Development of upper respiratory anatomy and function". Washington DC: US Department of Health, Education, and Welfare 1975; 160-178.
9. Gray C, Davies F, Molyneux E. *Apparent life-threatening events presenting to an emergency department*. *Pediatr Emerg Care* 1999; 15: 195-199.
10. Harrington C, Kirjavainen T, Teng A, Sullivan CE. *Altered autonomic function and reduced arousability in apparent life threatening event infants with obstructive sleep apnea*. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165 (8): 1048-1054.
11. DiMario FJ Jr. *Prospective study of children with cyanotic and pallid breath holding spells*. *Pediatrics* 2001; 107: 265-269.
12. Bruhn FW, Mokrohisky ST, McIntosh K. *Apnea associated with respiratory syncytial virus infection in young infants*. *J Pediatr* 1977; 90: 382-386.
13. Crowcroft NS, Booy R, Harrison T, et al. *Severe and unrecognised: pertussis in UK infants*. *Arch Dis Child* 2003; 88: 802-806.
14. Dancea A, Cote A, Rohlicec C, et al. *Cardiac pathology in sudden unexpected infant death*. *J Pediatr* 2002; 141: 336-342.
15. Stratton SJ, Taves A, Lewis RJ, et al. *Apparent life-threatening event in infants: high risk in the out-of-hospital environment*. *Ann Emerg Med* 2004; 43: 711-717.
16. Brand DA, Altman RL, Purtil K, Edwards KS. *Yield of diagnostic testing in infants who have had an apparent life-threatening event*. *Pediatrics* 2005; 115: 885-893.
17. Samuels MP. *Apparent life-threatening events: Pathogenesis and management*. In: Loughlin GM, Carroll JL, Marcus CL (eds). "Sleep and breathing in children". New York: Marcel Dekker Inc 2000; 423-441.

Paolo Biban, Monica Benedetti, Chiara Ghizzi, Massimo Soffiati, Federico Zaglia, Paolo Bonetti, Alessandra Serra, Stefano Marzini, Pierantonio Santuz

UOC Pediatria, Terapia Intensiva Neonatale e Pediatrica, Ospedale Civile Maggiore, Azienda Ospedaliera di Verona

Problemi respiratori acuti nel bambino con necessità speciali

Acute respiratory problems in children with special care needs

Parole chiave: bambino con necessità speciali, bambino dipendente da tecnologia, tracheostomia, insufficienza respiratoria acuta, rianimazione cardiopolmonare

Key words: *children with special health care needs, technology-dependent child, tracheostomy, acute respiratory failure, cardiopulmonary resuscitation*

Riassunto. Vengono definiti come bambini con necessità speciali (BNS) tutti i soggetti in età pediatrica che sono portatori, o sono ad aumentato rischio, di condizioni patologiche, comportamentali o emozionali per le quali necessitano di assistenza sanitaria, psicologica o sociale superiore rispetto ai coetanei. In USA alcune stime hanno calcolato che la prevalenza di questi soggetti si aggira intorno al 18% dell'intera popolazione pediatrica.

Si ritiene che i BNS abbiano un rischio più elevato di richiedere cure ospedaliere rispetto ai coetanei, con un tasso più alto di ospedalizzazione e di ricovero in terapia intensiva. Questo fenomeno è particolarmente evidente nel sottogruppo di bambini dipendenti da tecnologia, affetti da gravi patologie neurologiche o neuromuscolari, cardiopatie congenite, altre patologie malformative o croniche, sequele della prematurità, che per la loro sopravvivenza dipendono da vari presidi tecnologici, come ad esempio pompe di infusione, gastrostomia, aspiratore, ossigeno, ventilatore meccanico. I BNS presentano frequentemente problematiche respiratorie, spesso legate alla patologia di base o in qualche modo correlate ad essa. Tra i motivi di questa suscettibilità sono incluse le alterazioni delle barriere naturali (tracheostomia), alterazioni della funzione polmonare, disfunzioni del surfattante, necessità di ventilazione meccanica. Nei bambini con patologie neuromuscolari si aggiungono difficoltà di deglutizione e debolezza dei muscoli respiratori, con rischio di aspirazione, atelettasie e polmoniti. In questi soggetti più fragili, qualsiasi infezione virale può esacerbare un eccessivo affaticamento dei loro muscoli respiratori, predisponendoli all'insufficienza respiratoria acuta. Durante episodi di patologia respiratoria acuta, le caratteristiche della patologia di base e la peculiarità dei presidi tecnologici da cui dipendono rendono spesso difficoltosa la gestione di questi pazienti da parte degli operatori, specie nelle situazioni di maggior criticità ed urgenza. Il trattamento può essere reso più tempestivo ed efficace grazie ad un'adeguata collaborazione con i genitori, preventivamente formati nel riconoscimento e nella gestione delle emergenze a domicilio, ma soprattutto tramite una sensibilizzazione, formazione ed organizzazione specifica del personale sanitario e della rete di emergenza territoriale riguardo a questa categoria di pazienti.

Accettato per la pubblicazione il 4 febbraio 2008.

Corrispondenza: Dott. Paolo Biban, UOC Pediatria, Terapia Intensiva Neonatale e Pediatrica, Azienda Ospedaliera di Verona, Ospedale Civile Maggiore, Piazzale Stefani 1, 37126 Verona; e-mail: paolo.biban@azosp.vr.it

Introduzione

Negli ultimi decenni si è assistito ad un progressivo miglioramento nell'efficacia del trattamento di numerose patologie pediatriche gravi, congenite ed acquisite, con un aumento degli indici e della durata di sopravvivenza per molti pazienti. Tuttavia, tali soggetti spesso non beneficiano di una guarigione

completa e necessitano cronicamente di qualche forma di supporto, come ad esempio l'uso di farmaci, presidi terapeutici particolari o apparecchiature per il sostegno di una funzione d'organo insufficiente (ad es. tracheostomia, ventilatore meccanico domiciliare) (1-3).

Questo gruppo di bambini con necessità cosiddette "speciali" rappresenta una quota di popolazione sempre più rilevante nei sistemi sanitari dei Paesi industrializzati, con importanti ricadute sia in termini di risorse economiche utilizzate che di politica sociale (4-6). Pur non esistendo ancora una definizione universalmente condivisa del bambino con necessità speciali (BNS), molto citata è quella proposta in USA dal "Federal Maternal and Child Health Bureau's, Division of Services for Children With Special Health Care Needs", che comprende in questa categoria tutti quei soggetti in età pediatrica (età <18 anni) che sono portatori, o sono ad aumentato rischio, di condizioni patologiche, comportamentali o emozionali per le quali necessitano di assistenza sanitaria, psicologica o sociale superiore rispetto ai coetanei (7).

Da un importante studio epidemiologico condotto negli Stati Uniti su un campione di oltre 30.000 soggetti di età pediatrica, che impiegava analoghi criteri ma in modo più restrittivo, includendo cioè solo i soggetti che presentavano necessità speciali ed escludendo quelli semplicemente a rischio, è emerso che nel 1994 il 18% dell'intera popolazione pediatrica statunitense rientrava nella definizione di BNS (8).

Nonostante i dati disponibili in letteratura siano relativamente scarsi, si ritiene che i bambini con necessità speciali abbiano un rischio più elevato di richiedere cure ospedaliere rispetto al resto della popolazione pediatrica. Le indicazioni al ricovero sono in genere legate ad un episodio acuto direttamente collegato alla patologia di base, a ricoveri programmati per procedure elettive, o a patologie acute non correlate con la condizione cronica sottostante. Alcuni recenti lavori prospettici sembrano confermare tale fenomeno anche nelle situazioni di maggior gravità, con necessità di ricovero in terapia intensiva (9, 10).

Bambini con necessità speciali in situazioni di emergenza-urgenza

Nei Paesi avanzati, i BNS vengono dimessi sempre più precocemente dalla Terapia Intensiva o dal reparto di degenza per proseguire le cure nel loro ambiente familiare, più idoneo ad un adeguato sviluppo fisico e psicologico. Tuttavia, per l'insorgenza di varie condizioni acute, essi richiedono più spesso una valutazione in ospedale rispetto ai coetanei, con frequenti accessi al Pronto Soccorso, necessità di ricovero e talora di cure intensive. In

uno studio condotto su una popolazione dello stato di New York, i BNS presentavano un tasso di ricoveri non programmati in terapia intensiva pediatrica (TIP) tre volte superiore a quello dei bambini precedentemente sani; tale rischio di ricovero in TIP aumentava in maniera drammatica (RR = 373; 95% CI 330-422) in un sottogruppo di pazienti BNS dipendenti da tecnologie (9).

Nell'ambito della popolazione totale di BNS, i bambini dipendenti da tecnologie (BNSDT) sono quelli in genere affetti da gravi patologie neurologiche o neuromuscolari, cardiopatie congenite cianotizzanti, altre patologie malformative o croniche, gravi sequele della prematurità o esiti di patologia traumatica. I BNSDT sono soggetti particolarmente fragili, che per la loro sopravvivenza dipendono da vari tipi di presidi tecnologici, quali ad esempio pompe di infusione, gastrostomia, aspiratore, erogatore di ossigeno, ventilatore meccanico, pace-maker cardiaco, derivazione ventricolo-peritoneale (1-3).

La necessità di un intervento medico urgente nei BNS/BNSDT può essere legato a situazioni accidentali, patologie infettive, ad un'evoluzione o complicanza della loro patologia di base o al malfunzionamento del presidio da cui dipendono, come ad esempio un'ostruzione parziale della cannula tracheostomica ed il conseguente rischio di arresto respiratorio. Nel caso l'emergenza sia causata da problemi acuti relativi ad un ausilio terapeutico spesso sono necessarie manovre terapeutiche specifiche e urgenti, attuate dai familiari a domicilio, o dagli operatori dell'emergenza sul territorio e in Pronto Soccorso.

In generale, le caratteristiche della patologia di base di questi pazienti e la peculiarità dei presidi tecnologici da cui dipendono rendono comunque più difficoltoso l'approccio iniziale ed il loro successivo trattamento da parte degli operatori, specie nelle situazioni di maggior criticità.

Nonostante la notevole complessità di gestione di questi pazienti in condizioni di emergenza, le esperienze riportate in letteratura sulle caratteristiche di accesso dei BNS/BNSDT presso strutture di Pronto Soccorso sono ancora piuttosto scarse. In un piccolo studio retrospettivo condotto a Chicago, il 24% del totale di circa 8.500 accessi al Pronto Soccorso pediatrico era costituito da BNS (11). In questo gruppo gli Autori hanno osservato cinque aree principali di patologia cronica: respiratoria (43%), neurologica (15%), emato-oncologica

(14%), neurochirurgica (10%), e cardiologica (4%). Il 28% di questi pazienti era stato successivamente ricoverato, contro l'11% dei soggetti non BNS ($P < 0,001$). Un caso ogni 100 soggetti BNS era stato ricoverato in TIP, contro lo 0,03% del resto della popolazione ($P < 0,0001$).

In uno studio prospettico condotto in Belgio, Massin e collaboratori hanno descritto le caratteristiche di accesso da parte di soggetti BNS nel loro dipartimento di emergenza pediatrico (12). Su 11.483 accessi, l'11% era costituito da BNS, classificati in sei categorie principali: neurologica (30%), respiratoria (18%), cardiologica (18%), nefro-urologica (16%), emato-oncologica (9%) ed endocrinologica (4%). Anche in questo studio il tasso di ricovero per i BNS era significativamente superiore rispetto al resto della popolazione (38% vs 23%) (12). Recentemente, Sutton e collaboratori hanno infine descritto un programma sperimentale coordinato dal dipartimento di emergenza, che aveva come scopi principali la riduzione del numero di accessi al Pronto Soccorso da parte di soggetti BNS, tramite un servizio di consulenza telefonica fornito 24 ore su 24 da infermiere esperte nel settore, ed un'accelerazione della presa in carico e del trattamento dei soggetti BNS giunti in Pronto Soccorso, con riduzione dei tempi di attesa (13).

Approccio sistematico alle emergenze respiratorie nel bambino

Il riconoscimento precoce ed il trattamento di un'insufficienza respiratoria rappresenta uno degli aspetti più importanti della pediatria d'urgenza, in quanto l'ipossia è una delle principali cause di arresto cardiocircolatorio nel bambino (14, 15). Dato il rischio di veloce progressione di un'insufficienza respiratoria non trattata verso l'arresto cardio-respiratorio, occorre prontamente ricercare i segni precoci di scompenso respiratorio e cardiocircolatorio, con un approccio sistematico (valutazione primaria) secondo lo schema ABCDE. In una rapida sequenza di valutazione ed intervento vanno considerati lo stato di coscienza e la pervietà delle vie aeree (A = Airway), la respirazione (B = Breathing) e la funzionalità cardiocircolatoria (C = Circulation), seguite poi da una rapida valutazione neurologica (D = Disability), da una esposizione completa del paziente e dal controllo della temperatura (E = Exposure) (14, 15).

Nel bambino con patologia respiratoria acuta è importante discriminare tra la presenza di un paziente "a rischio" di rapido deterioramento ma con un'insufficienza respiratoria ancora compensata, e quella di un bambino già "compromesso", ossia con un'insufficienza respiratoria o più funzioni vitali già scompensate. In questo secondo caso, dopo la valutazione dello stato di coscienza ed il controllo della pervietà delle vie aeree, va subito valutata la presenza e la qualità degli atti respiratori: in caso di apnea o respirazione inefficace si deve procedere all'immediata ventilazione con palloncino, maschera e ossigeno.

Nel bambino con respiro spontaneo ancora valido vanno ricercati i classici segni di aumento o riduzione del lavoro respiratorio (tachipnea/bradipnea, rientramenti toracici, alito pinne nasali, gemito espiratorio), i segni di efficacia della respirazione (auscultazione, osservazione dei movimenti del torace, escursioni addominali nel lattante) ed i segni di ipossia a carico di altri organi (frequenza cardiaca, colorito della cute, saturazione transcutanea di ossigeno, stato neurologico). Infine, il riconoscimento dei segni di insufficienza circolatoria assume un ruolo cruciale anche nel bambino critico con difficoltà respiratoria (tachicardia/bradicardia, polsi centrali iposfigmici, tempo di riempimento capillare aumentato, ipotensione). Il deterioramento della funzione cardiovascolare può essere infatti indicativo di uno stato di shock concomitante al problema respiratorio, ma anche segno infausto di progressione rapida di un'insufficienza respiratoria scompensata verso l'arresto cardiaco (14, 15).

Problemi respiratori acuti nel bambino con necessità speciali

I BNS/BNSDT presentano spesso varie problematiche respiratorie che possono essere legate strettamente alla patologia di base o essere in vario modo correlate ad essa. I principali fattori responsabili di questa aumentata suscettibilità possono essere diversi, potendo includere ad esempio alterazioni della barriera naturale delle vie aeree superiori (tracheostomia), con facilitato passaggio ed aspirazione di particelle infette in quelle inferiori, alterazioni della funzione polmonare, con ridotta *compliance*, aumento delle resistenze, disfunzioni del surfattante, disturbi della clearance delle vie aeree, necessità di ventilazione meccanica (16, 17).

Nei bambini con patologie neuromuscolari possono aggiungersi difficoltà di deglutizione, con rischio di aspirazione, debolezza dei muscoli inspiratori o espiratori, aumentato rischio di atelettasie e di polmoniti (17). In questi soggetti qualsiasi infezione virale può esacerbare un eccessivo affaticamento dei loro muscoli respiratori, predisponendoli all'insufficienza respiratoria acuta (18).

In situazioni di emergenza l'approccio da adottare nei BNS/BNSDT è lo stesso raccomandato dalle Linee Guida ILCOR. La presenza di alcuni segni, quali ad esempio irrequietezza, apatia, polipnea, dispnea, alitamento delle pinne nasali, retrazioni al giugulo, costo-sternali o sottodiaframmatiche, pallore, cianosi, alterazioni della frequenza cardiaca, può indicare anche in questi bambini una condizione di ipossia o di affaticamento respiratorio. Va peraltro ricordato che, caratteristicamente, alcuni di questi pazienti possono presentarsi con parametri vitali alterati rispetto alla norma anche in condizioni di benessere. Ad esempio, alcuni bambini già gravemente prematuri e affetti da malattia polmonare cronica, hanno spesso una frequenza respiratoria di base maggiore della norma e presentano reperti toracici auscultatori, quali rantoli grossolani o modesti rientramenti toracici, anche in condizioni di benessere. I bambini con tracheostomia e connessi al ventilatore in genere non emettono suoni e quindi mancano le caratteristiche della tosse, pianto, timbro di voce, che solitamente aiutano nell'interpretazione della sintomatologia respiratoria. Nei soggetti con gravi patologie neuromuscolari l'ipotonia muscolare non permette la messa in atto di alcuni meccanismi di compenso che danno origine ai segni di *distress* respiratorio, come i rientramenti toracici ed il respiro paradossale. In questi soggetti il semplice alitamento delle pinne nasali rappresenta talora uno dei segni più precoci di *distress* respiratorio.

Va inoltre sottolineato che per le loro caratteristiche di base, alcuni BNS possono andare incontro più rapidamente ad una compromissione respiratoria, fino a quadri di insufficienza conclamata, anche in seguito a patologie respiratorie relativamente banali. Tipico è il caso dei bambini con broncodisplasia polmonare, patologie neuromuscolari o cardiopatie congenite cianotizzanti, esposti ad un maggior rischio di morbilità e mortalità nel corso di una bronchiolite da virus respiratorio sinciziale rispetto agli altri bambini (17-21).

Nei bambini dipendenti da tecnologia, gravi episodi di emergenza respiratoria possono infine scaturire da un malfunzionamento di apparecchiature. In questi casi, le manovre di supporto e la sequenza rianimatoria vanno adattate alle peculiarità del paziente e alla tipologia dei presidi utilizzati.

Da quanto esposto, si arguisce che in condizioni di emergenza può essere molto difficile stimare la reale gravità del quadro clinico in un soggetto BNS/BNSDT, specie da parte di operatori sanitari poco familiari con tali problematiche. In questo ambito emerge l'importanza della comunicazione con i genitori, che meglio conoscono il bambino, la sua patologia, il suo comportamento, i presidi da cui dipende. Le loro opinioni sulle condizioni di base del bambino, sui sintomi presentati e la loro relazione con possibili problemi vanno sempre tenute in considerazione e possono essere molto utili per orientare correttamente le strategie di cura degli operatori.

Emergenze respiratorie nel bambino con tracheostomia

In età pediatrica le cannule tracheostomiche generalmente impiegate sono di due tipi: cuffiate e non cuffiate (*Figura 1*).

La cannula cuffiata viene in genere indicata nei casi di rischio ricorrente di inalazione o di difficoltà di ventilazione per patologie polmonari croniche e gravi (22). Nei bambini con tracheostomia, la pervietà delle vie aeree coincide quasi sempre con la pervietà della cannula. Ogni bambino con tracheostomia che presenti un quadro di difficoltà respiratoria va quindi considerato instabile o critico fino a prova contraria, richiedendo un'immediata valutazione delle vie aeree ed un eventuale sostegno della ventilazione (15, 23). Nella valutazione delle possibili cause di peggioramento respiratorio può essere utile ricordare l'acronimo "DOPES", il cui significato è riassunto nella *tabella 1*. L'ostruzione acuta della cannula tracheostomica rappresenta la complicanza più frequente in età pediatrica, con un'incidenza riportata del 9-14% nel bambino, fino al 70% nel neonato e nel prematuro (22, 23), seguita dalla decannulazione accidentale, che può avere un'incidenza del 5-16% nel bambino e del 7% nel neonato (22, 23). Sia l'ostruzione della cannula che la decannulazione possono determinare un arresto respiratorio acuto nel bambino, con rapida evoluzione verso l'arresto

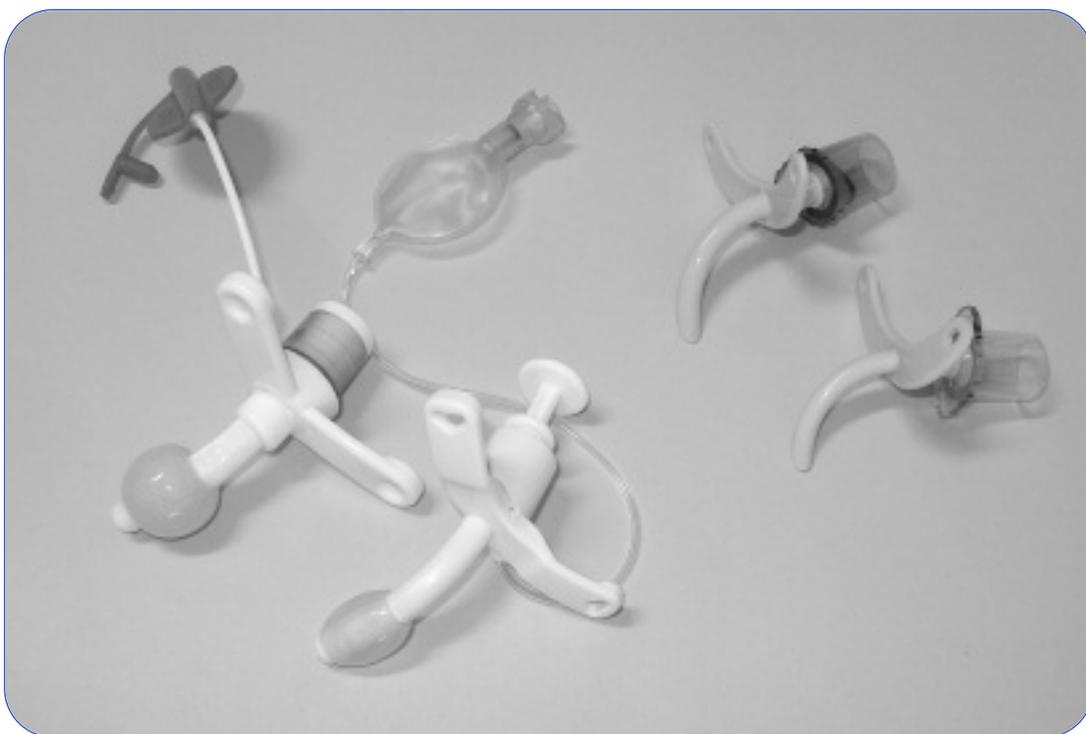


Figura 1 Diversi tipi di cannula, cuffiate e non cuffiate.

Tabella 1 Possibili cause di compromissione respiratoria in un soggetto con tracheostomia (DOPES).

D	Dislocazione della cannula tracheostomica (parziale o completa decannulazione)
O	Ostruzione (muco, sangue, corpi estranei, granuloma)
P	Problemi polmonari (polmonite, pneumotorace, broncoostruzione, inalazione)
E	Equipaggiamento difettoso (ossigeno, ventilatore, circuiti mal funzionanti)
S	Stomaco (eccessiva distensione gastrica da aria o cibo, con conseguente difficoltà di ventilazione)

cardiaco se non trattate tempestivamente. La mortalità riportata per queste due complicanze varia tra 0,5% e 2% (23) ed è stato ipotizzato che possa essere ridotta con un opportuno addestramento dei genitori e degli adulti che convivono con il bambino a domicilio. In effetti, nella maggior parte dei casi il tempo intercorrente tra la chiamata e l'arrivo dei Servizi di Emergenza territoriale preclude l'efficacia di intervento da parte di un operatore esterno. Per tale motivo, il programma di formazione pre-missione dei genitori di un bambino tracheostomizzato deve comprendere, oltre alle comuni manovre di medicazione e di aspirazione della cannula, anche le tecniche per il soccorso immediato in caso di emergenza.

I motivi più frequenti di ostruzione della cannula sono costituiti da secrezioni tracheali spesse o più raramente da corpi estranei, come giocattoli o pezzetti di cibo. Altre cause possono essere la posizione impropria della punta della cannula, che può essere occlusa dalla parete tracheale, o dalla presenza di tessuto di granulazione.

L'ostruzione acuta della cannula tracheale va sospettata in presenza di *distress* respiratorio, rientramenti inspiratori marcati, riduzione bilaterale dell'ingresso d'aria, apnea, cianosi ingravescente, agitazione, alterazione dello stato di coscienza, bradicardia ed arresto cardiaco.

Questa grave complicanza può essere in parte prevenuta con regolari sostituzioni della cannula (circa ogni 4 settimane), aspirazioni tracheali

cadenzate in base alla quantità e consistenza delle secrezioni, umidificazione con filtro igroscopico, riscaldamento ed umidificazione attiva dell'aria inspirata nei bambini ventilati meccanicamente.

In un paziente con ostruzione acuta della cannula tracheostomica le principali manovre da attuare in emergenza, sia a domicilio che in Pronto Soccorso, sono (15):

1. aspirazione della cannula
2. sostituzione rapida della cannula
3. ventilazione artificiale
4. rianimazione cardiopolmonare.

Aspirazione attraverso la cannula tracheostomica

I pazienti con tracheostomia non sempre possono eliminare efficacemente con la tosse eventuale materiale ostruente le vie aeree. L'aspirazione tracheale permette la rimozione delle secrezioni mediante l'introduzione nella cannula tracheostomica di un sondino sterile collegato ad un sistema di aspirazione. Il sondino deve poter entrare agevolmente nella cannula tracheostomica senza occluderla completamente. A questo scopo è consigliabile usare un diametro di circa la metà di quello della cannula, oppure utilizzare un sondino di una misura in French (F) che sia il doppio del diametro interno della cannula (ad es. un catetere 6F per una cannula 3 mm). Il sondino va introdotto per una lunghezza corrispondente a quella della cannula, evitando di procedere oltre per non provocare lesioni alla mucosa tracheale. La pressione negativa di aspirazione consigliata è di 80-100 mmHg.

Se necessario, durante la procedura va somministrato sempre ossigeno a livello dell'orifizio della cannula tracheostomica (10 litri/m).

Sostituzione della cannula in emergenza

La necessità di sostituire la cannula tracheostomica in emergenza si può verificare in qualsiasi momento: è pertanto indispensabile che chiunque accudisca un bambino con cannula tracheostomica abbia sempre con sé il materiale necessario per compiere questa manovra (Figura 2).

Tale procedura deve essere eseguibile con sicurezza dai genitori o da altre persone presenti a domicilio, così come dal personale dei servizi di emergenza territoriale ed ospedaliera. Il materiale necessario comprende una cannula tracheale di riserva, una fascetta per l'ancoraggio, una garza per la medicazione, un pallone autoinsuffiante con

ossigeno e *reservoir*, un sistema di aspirazione con sondini di calibro adeguato, una siringa da 10 ml per sgonfiare la cuffia, se presente, ed un paio di forbici per tagliare la fascetta di fissaggio, nel caso fosse necessario estrarre la cannula in emergenza. Maggiori dettagli sulla procedura sono descritti nella *tabella 2*.

Tra i segni di posizionamento non corretto della cannula sono compresi: resistenza durante inserzione (in questo caso non va forzato l'ingresso), sanguinamento a livello della stomia o dal lume della cannula, mancata espansione toracica durante ventilazione, segni di ostruzione con respiro inefficace, rientramenti toracici inspiratori, resistenza durante ventilazione con pallone collegato alla cannula, presenza di segni di enfisema sottocutaneo quali il crepitio alla palpazione del tessuto sottocutaneo attorno alla stomia, mancato miglioramento del colorito e dei parametri vitali del bambino.

In tali circostanze la cannula va rimossa immediatamente, ventilando ed ossigenando il bambino con metodi alternativi (vedi oltre) e ritentando un nuovo inserimento appena possibile. In caso di difficoltà può essere impiegato un sondino di aspirazione lubrificato come guida per l'introduzione della cannula, oppure si può tentare di introdurre una cannula o un tubo endotracheale di misura inferiore. Il tubo endotracheale, adeguatamente lubrificato, va inserito delicatamente per una lunghezza corrispondente a quella della cannula.



Figura 2 Bambino con cannula tracheostomica.

Tabella 2 Procedura di sostituzione della cannula tracheostomica in condizioni di emergenza.

1	Posizionamento del bambino supino con un rotolo sotto le spalle per estendere il collo ed esporre la zona della stomia;
2	Taglio o rapida rimozione della fascetta che fissa la cannula e della medicazione, tenendo la cannula in sede. Se la cannula è cuffiata, sgonfiare la cuffia.
3	Rimozione della cannula.
4	Inserimento della nuova cannula, delicato e rapido, con pronta rimozione dell'otturatore, se presente.
5	Verifica del corretto posizionamento della cannula valutando la respirazione (espansione toracica, auscultazione bilaterale del torace a livello ascellare), il colorito e la saturazione transcutanea di ossigeno.
6	Se il bambino non riprende spontaneamente la ventilazione o è dipendente dal ventilatore, ventilare con pallone autoinsufflante, ossigeno e reservoir.

Ventilazione artificiale nel bambino con tracheostomia

La ventilazione artificiale in un bambino con tracheostomia viene in genere effettuata tramite collegamento del pallone autoinsufflante direttamente alla cannula (Figura 3).

Nel bambino decannulato in cui non sia possibile un rapido riposizionamento della cannula possono essere utilizzate le seguenti tecniche:

a. ventilazione con pallone e maschera, poggiando la maschera sull'orifizio tracheostomico ed occludendo la bocca ed il naso del paziente (Figura 4A);

b. ventilazione con pallone autoinsufflante e maschera



Figura 3 Ventilazione artificiale in un bambino con tracheostomia effettuata tramite collegamento del pallone autoinsufflante direttamente alla cannula.

facciale, con l'accorgimento di sigillare la stomia con una garza. È importante notare che questa tecnica non è utilizzabile se il paziente presenta ostruzione congenita o acquisita delle alte vie aeree (Figura 4B);

c. ventilazione bocca-stomia: una mano va posta sotto il collo del bambino in modo da iperestendere il capo e avere miglior accesso alla stomia; l'altra mano chiude narici e bocca del bambino. La bocca del soccorritore va posta sopra la stomia, sigillando con le labbra ed insufflando aria sufficiente ad espandere il torace e quindi staccando la bocca per permettere l'espirazione passiva.

Rianimazione cardiopolmonare

Di fronte ad un bambino tracheostomizzato incosciente va subito messa in atto la sequenza PBLIS (Pediatric Life Basic Support) o PALS (Pediatric Advanced Life Support), in base ai presidi disponibili, valutando l'eventuale fuoriuscita d'aria attraverso la cannula o la stomia. La ventilazione va effettuata con palloncino ed ossigeno tramite la cannula tracheostomica o con le altre tecniche sopra descritte. In caso di arresto cardiaco va eseguita la rianimazione cardiopolmonare con compressioni toraciche esterne ad una frequenza di 100 al minuto, associate a 15-20 atti respiratori al minuto, che in questi casi possono essere asincroni con le compressioni, così come avviene nel bambino ventilato tramite tubo endotracheale.

Dopo aver completato le iniziali misure di stabilizzazione, il paziente va trasportato rapidamente in un reparto di cure intensive o in un'altra struttura ospedaliera dove sia attuabile un piano diagnostico e terapeutico adeguato.

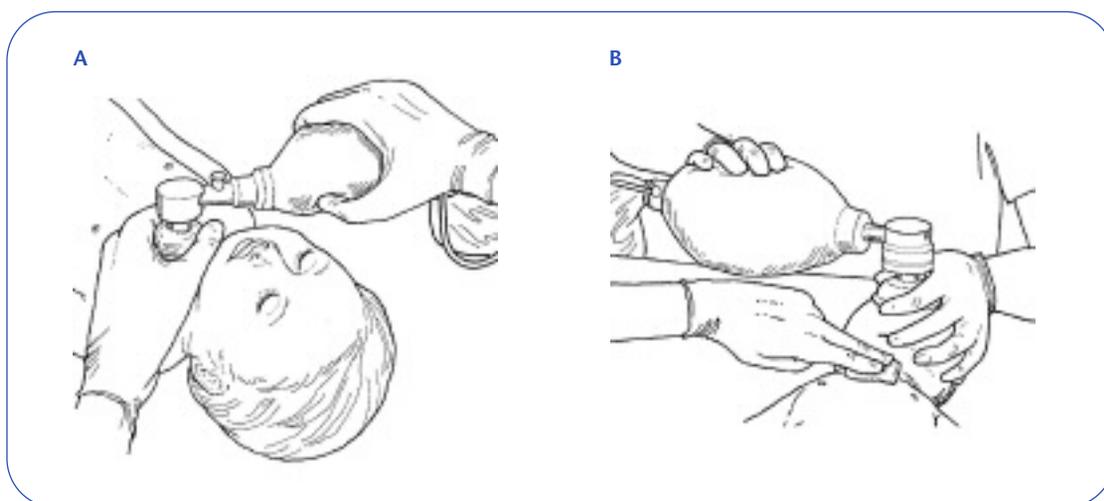


Figura 4 Ventilazione con pallone in caso di impossibilità di riposizionamento della cannula tracheostomica.

Conclusioni

L'approccio in emergenza-urgenza ai bambini con bisogni speciali o tecnologicamente dipendenti deve spesso tenere conto di alcune caratteristiche peculiari legate alla patologia di base, che possono rendere difficoltosa la corretta valutazione della gravità del quadro clinico ed il conseguente approccio terapeutico. I soggetti BNS/BNSDT hanno un rischio più elevato di richiedere cure ospedaliere rispetto ai coetanei e presentano un tasso più alto di ospedalizzazione e di ricovero in terapia intensiva, spesso per problemi di tipo respiratorio.

Il trattamento di questi pazienti in situazioni di emergenza può essere reso più tempestivo ed efficace grazie ad un'adeguata collaborazione con i genitori, preventivamente formati nel riconoscimento e nella gestione delle emergenze a domicilio, ma

anche tramite un miglioramento della rete per le emergenze pediatriche a livello ospedaliero e territoriale, che includa programmi di formazione specifica per il personale sanitario, in particolare quello operante nelle strutture di Pronto Soccorso, riguardanti questa categoria di pazienti a così alto rischio.

È auspicabile infine un forte impegno da parte della comunità scientifica nel cercare di raccogliere maggiori informazioni sui bambini con necessità speciali, specie su quelli più fragili, con l'obiettivo sia di migliorare la qualità delle cure prestate nelle strutture di Pronto Soccorso, sia di individuare modelli organizzativi che ottimizzino ed accelerino i loro percorsi diagnostico-terapeutici, riducendo al minimo la necessità di ricovero o di permanenza in ospedale.

Bibliografia

1. Palfrey JS, Haynie M, Porter S, et al. *Prevalence of medical technology assistance among children in Massachusetts in 1987 and 1990*. Public Health Rep 1994; 109: 226-233.
2. Feudtner C, Villareale NL, Morray B, et al. *Technology-dependency among patients discharged from a children's hospital: a retrospective cohort study*. BMC Pediatr 2005; 5: 8.
3. Gowans M, Keenan HT, Bratton SL. *The population prevalence of children receiving invasive home ventilation in Utah*. Pediatr Pulmonol 2007; 42: 231-236.
4. van Dick PC, Kogan MD, McPherson MG, et al. *Prevalence and characteristics of children with special health care needs*. Arch Pediatr Adolesc Med 2004; 158: 884-890.
5. Newacheck PW, Kim SE. *A national profile of health care utilization and expenditures for children with special health care needs*. Arch Pediatr Adolesc Med 2005; 159: 10-17.
6. Szilagyi PG, Shenkman E, Brach C, et al. *Children with special health care needs enrolled in the State Children's Health Insurance Program (SCHIP): patient characteristics and health care needs*. Pediatrics 2003; 112: e508.
7. McPherson M, Arango P, Fox H, et al. *A new definition of children with special health care needs*. Pediatrics 1998; 102: 137-140.
8. Newacheck PW, Strickland B, Shonkoff JP, et al. *An epidemiologic profile of children with special health care needs*. Pediatrics 1998; 102: 117-121.
9. Dosa NP, Boeing NM, Kanter RK. *Excess risk of severe acute illness in children with chronic health conditions*. Pediatrics 2001; 107: 499-504.
10. Meštrovi J, Kardum G, Poli B, et al. *The influence of chronic health conditions on susceptibility to severe acute illness of children treated in PICU*. Eur J Pediatr 2006; 165: 526-529.
11. Reynolds S, Desguin B, Uyeda A, et al. *Children with chronic conditions in a pediatric emergency department*. Pediatr Emerg Care 1996; 12: 166-168.
12. Massin MM, Montesanti J, Gerard P, et al. *Children with chronic conditions in a paediatric emergency department*. Acta Paediatrica 2006; 95: 208-213.
13. Sutton D, Stanley P, Babl FE, et al. *Preventing or accelerating emergency care for children with complex healthcare needs*. Arch Dis Child 2008; 93: 17-22.
14. The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). *Consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: pediatric basic and advanced life support*. Pediatrics 2006; 117: e978-988.
15. *Pediatric advanced life support. Supporto delle funzioni vitali in pediatria*. Masson ed. 2004.
16. Seddon PC, Khan Y. *Respiratory problems in children with neurological impairment*. Arch Dis Child 2003; 88: 75-78.
17. Panitch HB. *Viral respiratory infections in children with technology dependence and neuromuscular disorders*. Pediatr Infect Dis J 2004; 23: S222-S227.
18. Keren R, Zaoutis TE, Bridges CB, et al. *Neurological and neuromuscular disease as a risk factor for respiratory failure in children hospitalized with influenza infection*. JAMA 2005; 294: 2188-2194.
19. American Academy of Pediatrics-Committee on Infectious Disease. RED BOOK 2003: *Policy Statement: revised indications for the use of palivizumab and respiratory syncytial virus immune globulin intravenous for the prevention of respiratory syncytial virus infections*. Pediatrics 2003; 112: 1442-1446.
20. The IMPact-RSV Study Group. *Palivizumab, a humanized respiratory syncytial virus monoclonal antibody, reduces hospitalization from respiratory syncytial virus infection in high-risk infants*. Pediatrics 1998; 102: 531-537.
21. Arnold SR, Wang EE, Law BJ, et al. *Variable morbidity of respiratory syncytial virus infection in patients with underlying lung disease: a review of the PICNIC RSV database*. Pediatric Investigators Collaborative Network on Infections in Canada. Pediatr Infect Dis J 1999; 18: 866-869.
22. Kremer B, Botos-Kremer AI, Eckel HE, Schlöndorff G. *Indications, complications and surgical techniques for pediatric tracheostomies - An update*. J Pediatr Surg 2002; 37: 1556-1562.
23. Sherman JM, Davis S, Albamonte-Petrick S, et al. American Thoracic Society. *Care of the child with a chronic tracheostomy*. Am J Resp Crit Care Med 2000; 161: 297-308.

Daniele Trevisanuto*, Nicoletta Doglioni*, Matteo Parlotto°, Massimo Micaglio°

* Dipartimento di Pediatria, ° Dipartimento di Farmacologia ed Anestesiologia - Università di Padova, Azienda Ospedaliera di Padova, Padova

Utilizzo della maschera laringea nell'emergenza pediatrica

Laryngeal mask airway in pediatric emergency

Parole chiave: bambino, emergenza, maschera laringea, neonato, rianimazione

Key words: child, emergency, laryngeal mask airway, neonate, resuscitation

Riassunto. La maschera laringea (ML) è uno strumento che ha rivoluzionato la gestione delle vie aeree del paziente adulto in anestesia ed è stata incorporata nelle Linee Guida dell'American Society of Anaesthesia sin dal 1993. Inoltre vengono riportate esperienze positive con l'uso della ML in medicina d'urgenza e in terapia intensiva dell'adulto.

Negli ultimi 10 anni questo device è stato utilizzato in campo pediatrico e neonatale con risultati promettenti, anche se la sua diffusione in campo clinico rimane tutt'ora limitata. In questa revisione vengono presentate le caratteristiche tecniche, i vantaggi e gli svantaggi rispetto alle tecniche convenzionali e le sue potenziali applicazioni in campo neonatale e pediatrico.

Accettato per la pubblicazione il 5 febbraio 2008.

Corrispondenza: Dott. Daniele Trevisanuto, Dipartimento di Pediatria, Università di Padova, Azienda Ospedaliera di Padova, Via Giustiniani 3, 35128 Padova; e-mail: trevo@pediatria.unipd.it

Introduzione

La capacità di mantenere pervie le vie aeree e di provvedere una ventilazione a pressione positiva efficace rappresenta l'obiettivo primario di tutte le procedure anestesologiche e rianimatorie (1-6). Attualmente questo obiettivo viene raggiunto utilizzando la maschera facciale oppure il tubo endotracheale, anche se entrambi questi due presidi presentano importanti limiti da un punto di vista strettamente "anatomico" e richiedono considerevoli abilità dell'operatore. Infatti anche in mani esperte, qualche volta, la ventilazione con maschera facciale può risultare inefficace così come l'intubazione endotracheale può essere estremamente difficoltosa soprattutto in pazienti con vie aeree difficili o malformazioni congenite a carico delle alte vie respiratorie (1, 7). Nel 1981 Archie Brain disegnò la maschera laringea (ML) allo scopo di trovare uno strumento che fosse più pratico della maschera facciale e meno invasivo del tubo endotracheale applicando

i principi della bioingegneria all'anatomia funzionale del faringe in termini di caratteristiche anatomiche e metodi di posizionamento (8). L'eleganza funzionale della ML sta nel fatto che essa è in grado di garantire un sistema a tenuta a bassa pressione intorno alla glottide invece di chiudere il faringe e, così facendo, combina la facilità di posizionamento con un'adeguata pervietà delle vie aeree.

Attualmente la ML ha raggiunto un largo impiego, sia in anestesia che in emergenza nel paziente adulto, mentre l'esperienza in campo neonatale e pediatrico rimane ancora limitata.

Scopo di questo lavoro è presentare la ML, device relativamente nuovo per il pediatra, in termini di:

- caratteristiche tecniche;
- vantaggi e svantaggi rispetto alla maschera facciale ed al tubo endotracheale;
- potenziali applicazioni nel paziente neonatale e pediatrico.

Caratteristiche tecniche

Modelli, misure e tecnica di posizionamento della ML

Il modello standard, in silicone, è formato da un cono ovale circondato da una cuffia gonfiabile; dal cono origina un tubo di ampio diametro che termina con un raccordo da 15 mm collegabile ai sistemi di ventilazione. Al centro del lume della maschera, di fronte all'estremità glottica del tubo, sono presenti due barre per impedire che l'epiglottide possa impegnarsi nel tubo stesso. Un repere importante è costituito da una linea nera che corre lungo il bordo posteriore del tubo; essa permette di identificare un'eventuale rotazione della maschera sull'asse del tubo. Infine, alla cuffia è collegata una linea di cuffiaggio che termina con un palloncino pilota connesso ad una valvola unidirezionale (Figura 1).

La modalità di posizionamento della ML è rimasta quella descritta originariamente da Brain. Il meccanismo segue fedelmente l'azione di deglutizione di un bolo di cibo con il dito indice che, facendo correre il tubo lungo il palato duro, imita il movimento naturale della lingua. Per il posizionamento della ML nel paziente neonatale devono essere eseguite correttamente le seguenti operazioni:

1. scegliere la ML di taglia adeguata al paziente (Tabella 1). La misura 1 è l'unica disponibile per i pazienti con peso <5 kg. È stato ipotizzato che una misura più piccola (0,5) potrebbe essere utile nel nato pretermine, comunque esistono alcune segnalazioni in cui la taglia 1 è stata usata con successo in nati pretermine con peso tra 800 e 1500 g (9-11);

2. prima dell'impiego, la maschera va adeguatamente preparata. Con una siringa da 5 ml sgonfiare completamente la cuffia fino ad ottenere una forma a cucchiaio. La maschera sarà adeguatamente preparata quando lungo il bordo della cuffia non sono presenti asimmetrie o pieghe;

3. eventualmente lubrificare la porzione superiore della punta della maschera (nel neonato in sala parto la lubrificazione non è necessaria in quanto le secrezioni della bocca e del faringe svolgono questa funzione);

4. spingere (appiattare) la punta della ML contro la parte anteriore del palato duro. In questa manovra l'operatore deve tenere la ML come una penna ed il dito indice va tenuto al punto di giunzione tra la maschera e la parte distale del tubo;

5. far avanzare la ML con un movimento continuo applicando una pressione lungo la curva palatofaringea con il dito indice;

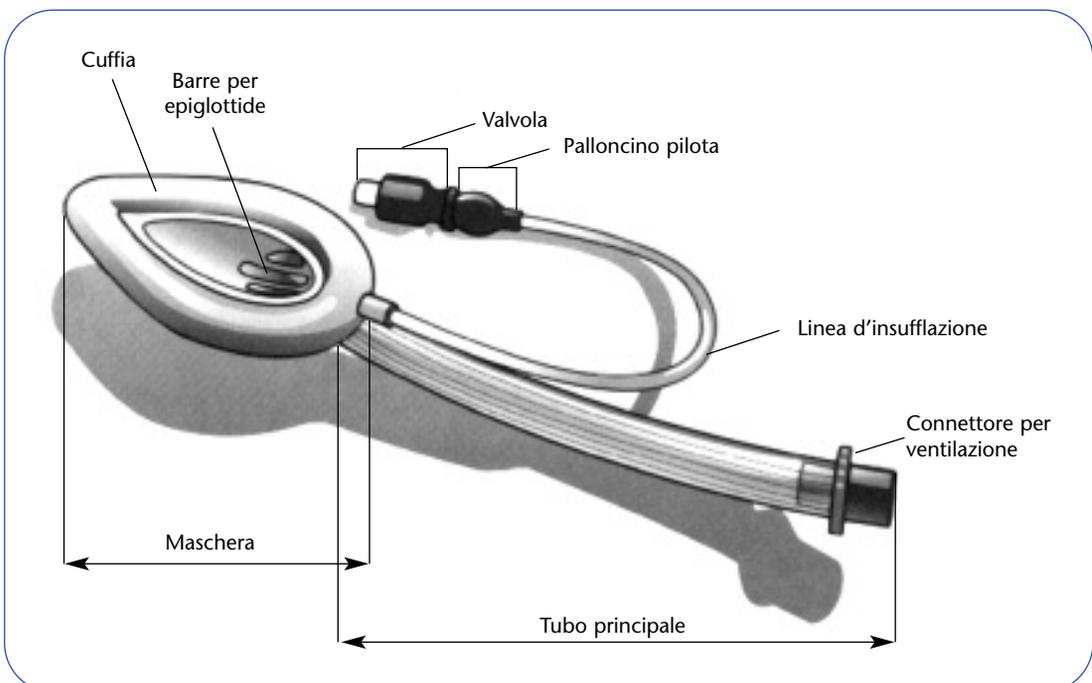


Figura 1. Maschera laringea: descrizione tecnica. Riprodotta con permesso del Dr. AlJ Brain. Laryngeal mask instructor manual, 2000. Cortesia di The Laryngeal Mask Company Limited.

Tabella 1 Caratteristiche tecniche della maschera.

Misura della maschera (mm Ø interno)	Peso paziente (kg)	Volume di cuffiaggio (ml)
1	<5	2-4
1 1/2	5-10	4-7
2	10-20	5-10
2 1/2	20-30	7-14
3	30-50	10-20
4	50-70	15-30
5	>70	20-40

6. accompagnare la ML lungo il palato molle in modo tale che la cuffia passi lungo la parete posteriore del faringe e la punta della ML sia alloggiata nell'ipofaringe;

7. con una siringa da 5 ml gonfiare la cuffia con il volume di aria minimo richiesto in modo tale da raggiungere un'adequata tenuta. Il massimo volume raccomandato non va superato (Tabella 1);

8. collegare la porzione prossimale del tubo ad un device (pallone, ventilatore) per la ventilazione a pressione positiva;

9. il corretto posizionamento della ML può essere valutato osservando i movimenti sincroni della gabbia toracica ed auscultando l'ingresso aereo.

Il problema più frequentemente incontrato in questa procedura è l'ostruzione a livello della base della lingua. In questo caso la maschera va rimossa e l'intera manovra va rivista in tutte le sue fasi. Inoltre, poiché la procedura viene eseguita alla cieca, è possibile incorrere in un malposizionamento. In particolare si può avere uno spostamento dell'epiglottide verso il basso, un inadeguato allineamento della parte aperta della ML con il lume laringeo, un posizionamento profondo della cuffia nel lume laringeo, un'insufficiente profondità di inserimento con la ML posizionata contro la parete posteriore del faringe (9, 12, 13).

Dopo l'uso la ML può essere rimossa attivamente oppure è possibile l'espulsione spontanea. L'incidenza di complicanze riportate si aggira intorno al 10-13%; esse includono tosse, laringospasmo, stridore, desaturazione, vomito e salivazione eccessiva (7).

Imnessa sul mercato la prima volta nel Regno Unito nel 1988 ed in USA nel 1991, ha ottenuto larga popolarità. Prima per l'impiego negli adulti, poi nella fascia pediatrica (9, 12, 13). Recentemente

l'American Society of Anaesthesia ha incluso la ML nell'algoritmo proposto per la gestione delle vie aeree difficili (14).

Nell'arco di questo tempo i prototipi originali, diffusi ed impiegati in migliaia di pazienti, sono stati elaborati e perfezionati.

Attualmente i modelli di ML disponibili sono 6 anche se quello utilizzabile sul neonato, rimane, al momento, solo quello classico (Tabella 2). Comunque sono stati pubblicati i primi lavori sperimentali (15) e clinici in campo neonatale (16, 17) che hanno utilizzato il modello LMA ProSeal™ misura 1 e la sua immissione nel mercato è prevista entro la fine del 2008.

Vantaggi e svantaggi della ML rispetto alla maschera facciale e al tubo endotracheale

In tabella 3 sono riassunti vantaggi e svantaggi della ML rispetto ai metodi di ventilazione tradizionali.

ML vs maschera facciale

In teoria la ML offre numerosi vantaggi rispetto alla maschera facciale (9, 12, 23). Innanzitutto il suo utilizzo non richiede la manipolazione del capo, del collo e della mandibola del paziente ed evita la pressione a livello delle strutture del viso.

Una migliore adesione alle vie aeree è raggiunta con la ML permettendo una ventilazione più efficace.

Le caratteristiche della ML permettono un posizionamento e funzionamento che generalmente non viene influenzato da fattori anatomici, mentre la ventilazione con maschera facciale può risultare difficoltosa in corso di alcune patologie malformative (ad es. sequenza Pierre-Robin, sindrome Treacher Collins, etc.) (7).

Tabella 2 Caratteristiche dei diversi modelli di ML.

Modello	Caratteristiche
1. LMA - Classic™	Modello originario; disponibile in tutte le misure.
2. LMA - Flexible™	Identica alla classica, ma con tubo più lungo, più stretto e flessibile.
3. LMA - Unique™	Identica alla classica a parte il materiale di fabbricazione che è il polivinilcloruro anziché silicone. Più economica e monouso.
4. LMA Fastrach™	Introdotta nel 1997; progettata per l'intubazione alla cieca nei casi di difficile gestione (18,19).
5. LMA ProSeal™	Introdotta nel 2000; dotata di 2 lumi (uno per le vie aeree, l'altro per le vie digestive) ha il vantaggio di permettere il drenaggio del contenuto gastrico e di ottenere una migliore tenuta (20).
6. LMA Supreme™	Novembre 2007; simile alla ProSeal: miglioramenti tecnici (ad es. pre-curvatura per favorirne l'inserimento; rinforzo della punta); polivinilcloruro; monouso.

Tabella 3 Vantaggi e svantaggi della ML rispetto alla maschera facciale e al tubo endotracheale. Modificata da (21).

	ML	Maschera facciale	Tubo endotracheale
Facilità di posizionamento	++++	++	+
Influenza di fattori anatomici	+	++	++++
Manipolazione del capo, testa, collo del paziente	--	+++	++++
Adeguati volumi correnti	++	+	+++
Ipossia al posizionamento	+	+	+++
Laringoscopia ed effetti collaterali associati	--	--	++
Edema tracheale o laringeo	+	--	+++
Malposizionamento	+	++	+++
Insufflazione e aspirazione gastrica	+	+++	--
Pressione di tenuta massima (cmH ₂ O)	+	+++	++++
Possibilità di aspirazione vie aeree	--	--	++

L'abilità richiesta all'operatore per ottenere una ventilazione a pressione positiva efficace risulta essere inferiore con la ML rispetto alla maschera facciale (26).

Studi su pazienti adulti e pediatrici dimostrano che gli episodi di ipossia risultano meno frequenti durante l'utilizzo della ML rispetto alla maschera facciale (27). Comunque, in uno studio su pazienti pediatrici di età inferiore all'anno le complicanze in corso di anestesia furono significativamente maggiori con l'uso della maschera laringea (55,5%) rispetto alla ventilazione con maschera facciale (22,7%) (28).

ML vs tubo endotracheale

La laringoscopia e l'intubazione tracheale sono spesso associate a numerosi effetti collaterali come trauma locale, stimolazione di riflessi e malposizionamento del tubo in esofago o nei bronchi principali (29). Inoltre questa manovra può provocare ipertensione e cianosi nel paziente (30).

La ML evita la laringoscopia e tutti gli effetti collaterali ad essa associati; inoltre l'invasività a carico del tratto respiratorio risulta inferiore.

Il paziente sembra provare uno stress emodinamico più attenuato in corso di posizionamento di ML e

questo potrebbe teoricamente ridurre l'incidenza di emorragie cerebrali nel neonato (31). Anche l'edema tracheale riscontrato dopo intubazione è una complicanza non registrabile con l'utilizzo della ML (9). Anche per l'intubazione endotracheale, così come per la ventilazione in maschera, i pazienti con malformazioni delle alte vie respiratorie possono trovare indicazione al ricorso della ML (5-7, 9, 32). Per quanto riguarda l'abilità dell'operatore è noto che rianimatori esperti possono richiedere più tentativi per ottenere un successo nella manovra dell'intubazione (29), mentre la ML risulta essere più facile da posizionare anche da personale non anestesista (33).

Svantaggi della ML

I potenziali svantaggi nell'utilizzo della ML nel paziente neonatale sono sostanzialmente 3 (32, 33):

- a. *distensione gastrica ed inalazione*; la ML non isola il tratto respiratorio da quello intestinale e quindi il paziente è esposto all'inalazione del contenuto gastrico ed al passaggio di aria nello stomaco in corso di ventilazione a pressione positiva; questo fatto potrebbe limitare l'efficacia della ventilazione.
- b. *inadeguata ventilazione alveolare*; la cuffia della ML forma un sistema a tenuta intorno al lume laringeo che sfiata a circa 20-25 cmH₂O. È noto che per i primi atti respiratori alla nascita o per alcune specifiche patologie polmonari le pressioni richieste per ottenere una ventilazione efficace possono superare questi limiti e, quindi, la ML in questi casi risulterebbe insufficiente (1, 5, 6).
- c. *impossibilità ad aspirare le vie aeree ed a somministrare farmaci per via endotracheale* (9, 13, 32, 34). I neonati con sindrome da aspirazione di meconio denso che si presentano depressi e bradicardici alla nascita necessitano di intubazione e di aspirazione tracheale (1, 5, 6). Questa operazione non può essere svolta con la ML perché il passaggio del sondino di aspirazione può essere incompleto ed insufficiente e potrebbe procurare laringospasmo. Non è possibile inoltre somministrare i farmaci dell'urgenza per questa via (9, 13, 35).

Potenziali applicazioni nel periodo neonatale e pediatrico

Rianimazione neonatale

Posizioni scientifiche ufficiali (International Liaison Committee on Resuscitation - ILCOR, American Academy of Pediatrics - AAP, American Heart

Association - AHA), pur non raccomandandone l'uso routinario in corso di rianimazione neonatale per la mancanza di una chiara evidenza scientifica (Classe Indeterminata), sostengono che la ML può avere un ruolo come strumento alternativo qualora la ventilazione in maschera facciale e l'intubazione endotracheale siano fallite (5, 6). Comunque le Linee Guida più recenti dell'AHA e della AAP ne suggeriscono l'uso anche come prima scelta (36). Lavori che hanno valutato le performance di personale medico e paramedico su manichino neonatale dimostrano che la ML permette di ottenere la pervietà delle vie aeree in un tempo significativamente ridotto rispetto al posizionamento del tubo endotracheale. Inoltre la percentuale dei fallimenti fu a vantaggio della ML (34).

Pochi lavori hanno riportato dati sull'uso della ML in sala parto (11, 37-41). Il primo è stato quello di Paterson, et al. nel quale 21 neonati con peso alla nascita ≥ 2500 g ed età gestazionale ≥ 35 settimane sono stati rianimati con ML alla nascita (38). I 3 rianimatori coinvolti nello studio avevano buona esperienza in rianimazione neonatale, ma non nell'uso della ML. Comunque, la percentuale di successo fu di 20 su 21 neonati (95%) ed è simile a quella riportata in letteratura quando è stata utilizzata da anestesisti non esperti nell'uso della ML in pazienti adulti. Il tempo medio per il posizionamento della ML fu di soli $8,6 \pm 1,4$ secondi e, curiosamente, la pressione media di picco raggiunta fu di 37 ± 3 cmH₂O. Questi elevati livelli possono essere spiegati dal fatto che gli autori "tenevano la ML in sede applicando una pressione costante sul tubo". Ciononostante non si sono verificati episodi di distensione gastrica. Le conclusioni del lavoro furono che l'uso della ML nella rianimazione neonatale è efficace e facilmente appreso da personale addetto alla rianimazione in sala parto. Un'altra segnalazione riguarda il lavoro di Gandini e Brimacombe che hanno trattato 75 neonati "normali" (peso alla nascita > 2500 g) e 29 LBWI nell'arco di 5 anni (11). Le indicazioni al ricorso alla ventilazione a pressione positiva erano la presenza di apnea o una FC < 100 battiti/minuto. Anche in questo lavoro la percentuale di successo fu elevata (99%), e non vi fu alcuna differenza tra le 2 categorie di pazienti studiati. Non furono registrate complicanze come distensione gastrica o pneumotorace. Anche in questo caso le conclusioni riportano che la ML può essere utilizzata per la ventilazione a pressione positiva nel neonato con peso alla nascita > 2500 g e LBW.

Va notato che in questi 2 studi solo 4 operatori (3 nel primo e 1 nel secondo) furono coinvolti nella rianimazione (11, 38). La possibilità di coinvolgere un numero di operatori maggiore, magari con esperienza o motivazioni diverse potrebbe in qualche modo influenzare i risultati.

Nell'anno 2000 presso le due sale parto della nostra Istituzione sono stati efficacemente assistiti 94 dei 95 neonati ventilati con ML. Non si sono evidenziate complicanze secondarie alla procedura e, diversamente dagli studi precedenti, un numero relativamente elevato di operatori (10) è stato coinvolto (39).

Complessivamente questi 3 lavori hanno incluso 220 neonati e l'efficacia della ML nell'ottenere una ventilazione a pressione positiva efficace è stata del 95-99% (32, 41).

L'introduzione della ML ha cambiato significativamente l'approccio al neonato che necessita di rianimazione neonatale nella nostra Istituzione (39) (Tabella 4).

Malformazioni congenite delle alte vie respiratorie

Alcune segnalazioni riportano che la ML potrebbe avere un ruolo in alcune situazioni di emergenza. La ML è stata anche utilizzata su neonati con malformazioni a carico delle alte vie respiratorie in situazioni di emergenza e durante laringoscopia e broncoscopia. In particolare il ricorso alla ML è stato utile nella manovra d'intubazione in questa categoria di pazienti (7, 41, 43).

Neonati con artrogriposi congenita multipla operati e pazienti affetti da displasia broncopolmonare sottoposti ad intervento di crioterapia sono stati ventilati con ML (9, 10).

L'utilizzo della ML per prolungati periodi riportato nei pazienti adulti, non è stato, al momento, segnalato nei neonati (44). Teoricamente la ML potrebbe avere un ruolo nella fase di svezzamento dal ventilatore in pazienti con buona compliance polmonare.

Trasporto neonatale

L'utilità della ML è stata anche riportata in un neonato in cui la ventilazione in maschera facciale era fallita durante trasporto in elicottero (45).

Recentemente abbiamo riportato i 5 neonati trattati con ML prima e/o durante trasporto. In tutti 5 i casi la ML è risultata salvavita e ha permesso il trasferimento del neonato all'ospedale di riferimento in condizioni di sicurezza (46).

Somministrazione di surfactant

Un uso interessante della ML è riportato da Albertsen, et al. nei neonati pretermine che necessitano di terapia con surfactant (47). La ML può venire utilizzata come una guida per ottenere un rapido e non invasivo accesso alla trachea del neonato pretermine con RDS per la somministrazione di surfactant. Questo favorirebbe la politica del "minimal handling" ed eviterebbe le complicanze respiratorie ed extra respiratorie (ad es. stress, emorragie cerebrali, etc.) legate all'intubazione. Trevisanuto, et al. hanno documentato la somministrazione di surfactant con ML in 8 neonati pretermine con RDS. In tutti i pazienti si è avuto un netto miglioramento dello stato di ossigenazione a 3 ore dal trattamento (48). Inoltre studi recenti suggerirebbero che la Pro-Seal neonatale potrebbe garantire migliori risultati nella ventilazione e nella somministrazione di surfactant (49, 50).

Emergenza pediatrica

Numerosi studi hanno descritto l'utilizzo della ML nel campo dell'anestesia pediatrica (51) ma, fatta eccezione per qualche case report (52), mancano pubblicazioni riguardo l'utilizzo di questo device nell'emergenza pediatrica.

Pertanto i potenziali vantaggi della ML nel campo dell'emergenza pediatrica derivano da esperienze riportate nel paziente critico adulto. Il successo della ML è stato riportato nella rianimazione di pazienti adulti sia in ambiente ospedaliero che extra-ospedaliero (53).

Tabella 4 Modalità di approccio alla rianimazione neonatale. MCE, massaggio cardiaco esterno. Dipartimento di Pediatria - Università degli Studi di Padova.

Anno	Neonati rianimati	Maschera facciale	Intubazione tracheale	Maschera laringea	MCE	Farmaci
1996	421 (13%)	33%	67%	0%	1%	3%
2000	380 (11%)	41%	34%	25%	1%	1%

Un altro grande vantaggio che deve essere sottolineato è che l'utilizzo della ML non è limitato alla figura del medico; infatti anche infermieri, paramedici e personale sanitario non esperto (sebbene sottoposto ad adeguato training) sono stati in grado di utilizzare la ML in sicurezza ed efficacia (54, 55). Inoltre alcuni studi nel campo della rianimazione dell'adulto dimostrano che il personale non medico è in grado di ottenere una ventilazione più efficace con la ML rispetto al pallone e maschera facciale (51). Queste osservazioni non sono state confermate in studi con pazienti pediatrici.

Inoltre, bisogna sottolineare che nonostante queste esperienze positive, il fallimento e le complicanze della procedura sono più frequenti nel bambino rispetto all'adulto, in parte dovute all'errata misura della maschera (51).

Tutti i bambini che richiedono rianimazione sono da considerarsi a rischio di aspirazione polmonare. In 2 studi l'inalazione fu riportata nella misura del 12% dei casi ventilati con maschera facciale, ma solo nel 3% di quelli assistiti con ML (56, 57). Questi dati suggeriscono che il rischio di inalazione sia nettamente inferiore con l'uso della ML.

In conclusione, la ML è un'alternativa accettabile per la gestione delle vie aeree in corso di rianimazione del paziente pediatrico, ma deve essere utilizzata da personale esperto e ben educato (Classe indeterminata) (51).

Conclusioni

Dalla sua introduzione nella pratica clinica la ML ha ottenuto una popolarità sempre più crescente tra gli addetti ai lavori sia in riferimento alla rianimazione del paziente adulto che di quello pediatrico. Alcune autorevoli Istituzioni hanno ufficialmente inserito questo presidio nelle proprie Linee Guida, almeno come ausilio in situazioni caratterizzate da vie aeree difficili o in seguito a fallimento delle manovre più tradizionali.

Non esistono, al momento, studi randomizzati, controllati di utilizzo in corso di rianimazione neonatale e pediatrica anche se la ML potrebbe, almeno teoricamente, giocare un ruolo importante in questo contesto, in particolare in quelle situazioni in cui l'assistenza al neonato o al bambino viene svolta da personale paramedico oppure da medici che per la infrequenza dell'evento possono avere difficoltà a mantenere il livello di abilità nelle manovre rianimatorie elevato (58).

Sono necessari studi in grado di comparare i vantaggi ed i limiti della ML rispetto ai metodi più tradizionali usati nella rianimazione ed in terapia intensiva neonatale e pediatrica (32, 41, 51).

Le caratteristiche dei modelli più recenti sembrano in grado di superare i limiti del modello classico in modo tale da poterne ottimizzare l'uso nel paziente neonatale (49, 50).

Bibliografia

1. Kattwinkel J. *Textbook of Neonatal Resuscitation*. 4th Edition. American Academy of Pediatrics and American Heart Association, 2000.
2. Trevisanuto D, Zanardo V, Zacchello F. *Rianimazione neonatale: luci ed ombre*. Ital J Pediatr 2001; 27: 744-749.
3. Ginsberg HG, Goldsmith JP. *Controversies in neonatal resuscitation*. Pediatr Clin North Am 1998; 25: 1-15.
4. Trevisanuto D, Zacchello F. *Cardiopulmonary resuscitation in the newborn*. 16th Postgraduate Course In Critical Care Medicine. A.P.I.C.E. Trieste, Italy - November 16-20, 2001. Eds. Springer; 1165-1174.
5. Niermeyer S, Kattwinkel J, Van Reempts P, et al. *International Guidelines for Neonatal Resuscitation: an excerpt from the guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care: International Consensus on Science*. Pediatrics 2000; 106: 1-16.
6. Kattwinkel J, Niermeyer S, Nadkarni V, et al. *ILCOR advisory statement: resuscitation of the newly born infant*. Pediatrics 1999; 103: e56.
7. Behar PM, Todd W. *Resuscitation of the newborn with airway compromise*. Clin Perinatol 1999; 26: 717-732.
8. Brain AJ. *The laryngeal mask - a new concept in airway management*. Br J Anaesth 1983; 55: 801-805.
9. Berry AM, Brimacombe J, Verghese C. *The laryngeal mask airway in emergency medicine, neonatal resuscitation, and intensive care medicine*. Emerg Med 1998; 1436: 91-109.
10. Lonnqvist PA. *Successful use of laryngeal mask airway in low-weight expremature infants with bronchopulmonary dysplasia undergoing cryotherapy for retinopathy of the premature*. Anesthesiology 1995; 83: 422-424.
11. Gandini D, Brimacombe JR. *Neonatal resuscitation with the laryngeal mask airway in normal and low birth weight infants*. Anesth Analg 1999; 89: 642-643.
12. Pennant JH, White PF. *The laryngeal mask airway. Its uses in anesthesiology*. Anesthesiology 1993; 79: 144-163.
13. Brimacombe JR, Berry AM, White PF. *The laryngeal mask airway: limitations and controversies*. Int Anesthesiol Clin 1998; 36: 155-182.
14. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the difficult airway. *Practice guidelines for management of the difficult airway*. Anesthesiology 1993; 78: 597-602.
15. Micaglio M, Trevisanuto D, Doglioni N, et al. *The size 1 LMA-ProSeal: comparison with the LMA-Classic during pressure controlled ventilation in a neonatal intubation manikin*. Resuscitation 2007; 72: 124-127.
16. Micaglio M, Parotto M, Trevisanuto D, Zanardo V. *Size 1 ProSeal laryngeal mask airway in neonates*. Anesth Analg 2006; 103: 1044-1045.
17. Micaglio M, Ori C, Parotto M, et al. *The ProSeal™ laryngeal mask airway for neonatal resuscitation: first reports*. Paediatr Anaesth 2007; 17: 499.
18. Brain AJ, Vergese C, Addy EV. *The intubating laryngeal mask I: development of a new device for intubation of the trachea*. Br J Anaesth 1997; 79: 699-703.
19. Brain AJ, Vergese C, Addy EV, et al. *The intubating laryngeal mask II: a preliminary clinical report of a new means of intubating the trachea*. Br J Anaesth 1997; 79: 704-709.
20. Brain AJ, Vergese C, Strube PJ, et al. *The LMA "ProSeal" - a laryngeal mask with an oesophageal vent*. Br J Anaesth 2000; 84: 650-654.
21. Trevisanuto D, Doglioni N. *Laryngeal mask airway in neonates*. In: Rubaltelli FF. "Vademecum of neonatology". Firenze: SEE Editrice 2006.
22. Jesudian MC, Harrison RR, Keenan RL, Maull KI. *Bag-valve-mask ventilation; two rescuers are better than one: preliminary report*. Crit Care Med 1985; 13: 122-123.
23. Milner AD, Vyas H, Hopkin IE. *Efficacy of face-mask resuscitation at birth*. Br Med J (Clin Res Ed) 1984; 289: 1563-1565.
24. Finer NN, Rich W, Craft A, Henderson C. *Comparison of methods of bag and mask ventilation for neonatal resuscitation*. Resuscitation 2001; 49: 299-305.

- 25.** Brimacombe J, Gandini D. *The laryngeal mask airway: potential application in neonatal health care.* J Obstet Gynecol Neonatal Nurs 1997; 26: 171-178.
- 26.** Martin PD, Cyna AM, Hunter WAH, et al. *Training nursing staff in airway management for resuscitation: a clinical comparison of the facemask and laryngeal mask.* Anaesthesia 1993; 48: 33-37.
- 27.** Watcha MF, Garner FT, White PF, Lusk R. *Laryngeal mask airway vs face mask and Guedel airway during pediatric myringotomy.* Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1994; 120: 877-880.
- 28.** Harnett M, Kiniornis B, Heffernan A, et al. *Airway complications in infants: comparison of laryngeal mask airway and the facemask-oral airway.* Can J Anaesth 2000; 47: 315-318.
- 29.** Asai T, Koga K, Vaughn RS. *Respiratory complications associated with tracheal intubation and extubation.* Br J Anaesth 1998; 80: 767-775.
- 30.** Ng WS. *Pathophysiological effects of tracheal intubation.* In: Latto IP, Rosen M (eds). "Difficulties in tracheal intubation". Philadelphia: Bailliere Tindall 1985; 12-35.
- 31.** Jung K, Cho C, Yang H. *Clinical investigation of the laryngeal mask airway in children.* J Korean Soc Anesth 1993; 26: 763-769.
- 32.** Trevisanuto D, Micaglio M, Ferrarese P, Zanardo V. *The laryngeal mask airway: potential applications in neonates.* Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2004; 89: F485-F489.
- 33.** Brimacombe J. *Does the laryngeal mask airway offer any real advantages over the tracheal tube or facemask? A meta-analysis of randomised comparative studies.* Can J Anaesthesia 1995; 62: 1010-1023.
- 34.** Lavies NG. *Use of the laryngeal mask airway in neonatal resuscitation.* Anaesthesia 1993; 48: 352.
- 35.** Trevisanuto D, Doglioni N, Mario F, et al. *Drug administration via the laryngeal mask airway.* Resuscitation 2006; 71: 263-264.
- 36.** American Heart Association, American Academy of Pediatrics. *2005 American Heart Association (AHA) guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiovascular care (ECC) of pediatric and neonatal patients: neonatal resuscitation guidelines.* Pediatrics 2006; 117: e1029-1038.
- 37.** Brimacombe JR, Gandini D. *Resuscitation of neonates with the laryngeal mask - a caution.* Pediatrics 1995; 95: 453-454.
- 38.** Paterson SJ, Byrne PJ, Molesky MG, et al. *Neonatal resuscitation using the laryngeal mask airway.* Anesthesiology 1994; 80: 1248-1253.
- 39.** Trevisanuto D, Micaglio M, Pitton M, et al. *Laryngeal mask airway: is the management of neonates requiring positive pressure ventilation at birth changing?* Resuscitation 2004; 62: 151-157.
- 40.** Zanardo V, Simbi AK, Savio V, et al. *Neonatal resuscitation by laryngeal mask airway after elective cesarean section.* Fetal Diagn Ther 2004; 19: 228-231.
- 41.** Grein AJ, Weiner GM. *Laryngeal mask airway versus bag-mask ventilation or endotracheal intubation for neonatal resuscitation.* Cochrane Database Syst Rev 2005 Apr 18: CD003314.
- 42.** Ellis DS, Potluri PK, O'Flaherty JE, Baum VC. *Difficult airway management in the neonate: a simple method of intubating through a laryngeal mask airway.* Pediatric Anaesthesia 1999; 9: 460-462.
- 43.** Wheatley RS, Stainthorp SF. *Intubation of one-day-old baby with Pierre-Robin syndrome via a laryngeal mask.* Anaesthesia 1994; 49: 733.
- 44.** Arosio EM, Conci F. *Use of the laryngeal mask airway for respiratory distress in intensive care unit.* Anaesthesia 1995; 50: 635-636.
- 45.** Brimacombe J, De Maio B. *Emergency use of the laryngeal mask airway during helicopter transfer of a neonate.* J Clin Anesthesia 1995; 7: 689-690.
- 46.** Trevisanuto D, Verghese C, Doglioni N, et al. *Laryngeal mask airway for the interhospital transport of neonates.* Pediatrics 2005; 115: e109-111.
- 47.** Albertsen P, Eschen C, Verder H. *Laryngeal mask used as a guideway for brief access to the intratracheal space in premature infants (abstract).* 8th International workshop on surfactant Replacement, Oslo, Norway; May 20-22, 1993.
- 48.** Trevisanuto D, Grazzina N, Ferrarese P, et al. *Laryngeal mask airway used as a delivery conduit for the administration of surfactant to preterm infants with respiratory distress syndrome.* Biol Neonate 2005; 87: 217-220.

- 49.** Micaglio M, Parotto M, Trevisanuto D, et al. *Glidescope/gastric-tube guided technique: a back-up approach for ProSeal LMA insertion.* Can J Anaesth 2006; 53: 1063-1064.
- 50.** Micaglio M, Doglioni N, Parotto M, et al. *Training for neonatal resuscitation with the laryngeal mask airway: a comparison of the LMA-ProSeal and the LMA-Classic in an airway management manikin.* Paediatr Anaesth 2006; 16: 1028-1031.
- 51.** Zideman D, Zaritsky A, Carlo W, et al. *Airways in pediatric and newborn resuscitation.* Ann Emerg Med 2001; 37: S126-S136.
- 52.** Dingeman RS, Goumnerova LC, Goobie SM. *The use of a laryngeal mask airway for emergent airway management in a prone child.* Anesth Analg 2005; 100: 670-671.
- 53.** Grantham H, Phillips G, Gilligan JE, et al. *The laryngeal mask in pre-hospital emergency care.* Emerg Med 1994; 6: 193-197.
- 54.** Pennant JH, Walker MB. *Comparison of the endotracheal tube and laryngeal mask in airway management by paramedical personnel.* Anesth Analg 1992; 74: 531-534.
- 55.** Davies PRF, Thighe SQM, Greenslade GL, et al. *Laryngeal mask airway and tracheal tube insertion by unskilled personnel.* Lancet 1990; 336: 977-979.
- 56.** Chhibber AK, Fickling K, Kolano JW, et al. *Comparison of endotracheal end arterial carbon dioxide in infants using the laryngeal mask airway and endotracheal tube.* Anesth Analg 1997; 84: 51-53.
- 57.** Tobias JD. *Intubation through the LMA over an endotracheal tube exchange guide using end tidal carbon dioxide monitoring.* Am J Anesth 1997; 80: 308-310.
- 58.** Anonimous. *Standard and guidelines for cardiopulmonary resuscitation (CPR) and emergency cardiac care (ECC). Part VI. Neonatal advanced life support.* J Am Med Ass 1986; 255: 2969-2973.

Congressi Congresses

APRILE 2008

22th European Immunogenetics and Histocompatibility Conference

Tolosa (Francia) 2 - 5 aprile 2008

Segreteria organizzativa:

Tel. 33.561.322.061

Fax 33.561.322.084

E-mail: thomsen@toulouse.inserm.fr

10° Congresso Nazionale SIAIP

Salsomaggiore (PR) 3 - 5 aprile 2008

Segreteria Organizzativa

Idea Congress S.r.l

Tel. 06.36381573

Fax 06.36307682

E-mail: info@ideacpa.com

MEDIETERRANEA - Meeting Nazionale di Nutrizione Pediatrica Congresso regionale congiunto SIP-SIN-SIPPS-SIMEUP

Bari 11 - 12 aprile 2008

Segreteria organizzativa:

Idea Congress Srl

Tel. 06.36381573

Fax 06.36307682

E-mail: info@ideacpa.com

World Asthma & COPD Forum

Dubai (Emirati Arabi) 26 - 29 aprile 2008

Segreteria organizzativa:

Congress Secretariat, World Immunopathology Organization

Tel. 7 4957351414

Fax 7 4957351414

E-mail: info@wipocis.org

MAGGIO 2008

ATS International Conference

Toronto (Canada) 16 - 21 maggio 2008

Segreteria scientifica:

American Thoracic Society

Tel. 212-315-8600

Fax 212-315-6498

E-mail: atsinfo@thoracic.org

1958-2008 50 Anni di pediatria a PESCARA "Le nuove sfide dell'assistenza pediatrica"

Montesilvano (PE) 29 - 31 maggio 2008

Segreteria organizzativa:

Athena Congressi

Tel. 085.4214343

Fax 085.4213788

E-mail: aesposito@athenacongressi.it

GIUGNO 2008

XII Congresso Nazionale SIMRI

Bologna 5 - 7 giugno 2008

Segreteria organizzativa:

AIM Group

Tel. 055.233881

Fax 055.2480246

8° Congresso Nazionale Società Italiana di Infettivologia Pediatrica

Torino 6 - 7 giugno 2008

Segreteria organizzativa:

MCA Events srl

Tel 02.34934404

Fax 02.34934397

E-mail: info@mcaevents.org

16th European Conference on General Thoracic Surgery European Society of Thoracic Surgeons

Bologna 08 - 11 giugno 2008

Segreteria scientifica:

Dott. S. Mattioli

Tel. +39 051.6364870

Fax +39 051.347431

E-mail: sandro.mattioli@unibo.it

11th Central European Lung Cancer Conference

Lubiana (Slovenia) 12 - 14 giugno 2008

Segreteria scientifica:

Department Centre Ljubljana, Slovenia

Tel. 386.15223968

Fax 386.15222485

E-mail: ksenija.potocnik@kclj.si

BOLOGNA | **XII Congresso Nazionale**
5-7 giugno 2008 | **della Società Italiana**
UNIVERSITA' | **per le Malattie**
degli **STUDI** | **Respiratorie Infantili**



PRIMO
ANNUNCIO





La Rivista pubblica contributi redatti in forma di editoriali, articoli d'aggiornamento, articoli originali, articoli originali brevi, casi clinici, lettere al Direttore, recensioni (da libri, lavori, congressi), relativi a problemi pneumologici e allergologici del bambino.

I contributi devono essere inediti, non sottoposti contemporaneamente ad altra Rivista, ed il loro contenuto conforme alla legislazione vigente in materia di etica della ricerca.

Gli Autori sono gli unici responsabili delle affermazioni contenute nell'articolo e sono tenuti a dichiarare di aver ottenuto il consenso informato per la sperimentazione e per la riproduzione delle immagini.

La redazione accoglie solo i testi conformi alle norme editoriali generali e specifiche per le singole rubriche.

La loro accettazione è subordinata alla revisione critica di esperti, all'esecuzione di eventuali modifiche richieste ed al parere conclusivo del Direttore.

NORME GENERALI

Testo: in lingua italiana o inglese, in triplice copia, dattiloscritto, con ampio margine, con interlinea doppia, massimo 25 righe per pagina, con numerazione delle pagine a partire dalla prima, e corredato di:

- 1) titolo del lavoro in italiano, in inglese;
- 2) parola chiave in italiano, in inglese;
- 3) riassunto in italiano, (la somma delle battute, spazi inclusi, non deve superare le 2.500);
- 4) titolo e didascalie delle tabelle e delle figure.

Si prega di allegare al manoscritto anche il testo memorizzato su dischetto di computer, purché scritto con programma Microsoft Word versione 4 e succ. (per Dos e Apple Macintosh).

Nella **prima pagina** devono comparire: il *titolo* (conciso); i *nomi* degli Autori e l'*istituto o Ente* di appartenenza; la *rubrica* cui si intende destinare il lavoro (decisione che è comunque subordinata al giudizio del Direttore); il *nome*, l'*indirizzo* e l'*e-mail* dell'Autore cui sono destinate la corrispondenza e le bozze.

Il manoscritto va preparato secondo le norme internazionali (Vancouver system) per garantire la uniformità di presentazione (BMJ 1991; 302: 338-341). È dunque indispensabile dopo una introduzione, descrivere i materiali e i metodi, indagine statistica utilizzata, risultati, e discussione con una conclusione finale. Gli stessi punti vanno riportati nel riassunto.

Nelle ultime pagine compariranno la bibliografia, le didascalie di tabelle e figure.

Tabelle (3 copie): devono essere contenute nel numero (evitando di presentare lo stesso dato in più forme), dattiloscritte una per pagina e numerate progressivamente.

Figure (3 copie): vanno riprodotte in foto e numerate sul retro. I grafici ed i disegni possono essere in fotocopia, purché di buona qualità.

Si accettano immagini su supporto digitale (floppy disk, zip, cd) purché salvate in uno dei seguenti formati: *tif, jpg, eps* e con una risoluzione adeguata alla riproduzione in stampa (300 dpi); oppure immagini generate da applicazioni per grafica vettoriale (Macromedia Freehand, Adobe Illustrator per Macintosh). Sono riproducibili, benché con bassa resa qualitativa, anche documenti generati da Power Point. Al contrario, non sono utilizzabili in alcun modo le immagini inserite in documenti Word o generate da Corel Draw.

La redazione si riserva di rifiutare il materiale ritenuto tecnicamente non idoneo.

Bibliografia: va limitata alle voci essenziali identificate nel testo con numeri arabi ed elencate al termine del manoscritto nell'ordine in cui sono state citate. Se gli autori sono fino a quattro si riportano tutti, se sono cinque o più si riportano solo i primi tre seguiti da "et al".

Esempi di corretta citazione bibliografica per:

articoli e riviste:

Zonana J, Sarfarazi M, Thomas NST, et al. *Improved definition of carrier status in X-linked hypohydrotic ectodermal dysplasia by use of restriction fragment length polymorphism-based linkage analysis.* J Pediatr 1989; 114: 392-395.

libri:

Smith DW. *Recognizable patterns of human malformation.* Third Edition. Philadelphia: WB Saunders Co. 1982.

capitoli di libri o atti di Congressi:

Krmpotic-Nemanic J, Kostovis I, Rudan P. *Aging changes of the form and infrastructure of the external nose and its importance in rhinoplasty.* In: Conly J, Dickinson JT, (eds). "Plastic and reconstructive surgery of the face and neck". New York, NY: Grune and Stratton 1972: 84-95.

Ringraziamenti, indicazioni di *grants* o borse di studio, vanno citati al termine della bibliografia.

Le note, contraddistinte da asterischi o simboli equivalenti, compariranno nel testo a piè di pagina.

Termini matematici, formule, abbreviazioni, unità e misure devono conformarsi agli standard riportati in Scienze 1954; 120: 1078.

I farmaci vanno indicati col nome chimico.

Per la corrispondenza scientifica:

Prof. Eugenio Baraldi
Dipartimento di Pediatria
Università di Padova
Via Giustiniani 3
35128 Padova
baraldi@pediatria.unipd.it

RICHIESTA ESTRATTI

Gli estratti devono essere richiesti all'Editore contestualmente alle bozze corrette.

Gli estratti sono disponibili in blocchi da 25.

Il costo relativo, comprese le spese di spedizione in **contrassegno**, è il seguente:

- 25 estratti (fino a 4 pagine): € 60,00
- 25 estratti (fino a 8 pagine): € 80,00
- 25 estratti (fino a 12 pagine): € 100,00

Si applicano i seguenti sconti in funzione del numero di copie degli estratti:

- per 50 copie, sconto del 5% sul totale
- per 75 copie, sconto del 10% sul totale
- per 100 copie, sconto del 15% sul totale

ABBONAMENTI

Pneumologia Pediatrica è trimestrale. Viene inviata gratuitamente a tutti i soci della Società Italiana per le Malattie Respiratorie Infantili; i prezzi di abbonamento annuo per i non soci sono i seguenti:

Italia ed Estero: € 72,00; singolo fascicolo: € 20,00.

Le richieste di abbonamento e ogni altra corrispondenza relativa agli abbonamenti vanno indirizzate a:

Primula Multimedia S.r.l.
Via G. Ravizza, 22/b
56121 Pisa - Loc. Ospedaletto

Articoli del prossimo numero

Forthcoming articles

Una grave pleuropolmonite bilaterale
in un paziente immunocompetente

- 1 *Severe bilateral pneumonia with pleural effusion
in an immunocompetent child*
C. Pedace, et al.

Un lattante con febbre di origine sconosciuta: un caso clinico

- 2 *An infant with fever of unknown origin (FUO): a case report*
E. Giacconi, et al.

Un caso di sindrome di Jeune trattato con
intervento di espansione toracica laterale

- 3 *A case of Jeune syndrome treated with
lateral thoracic expansion*
F. Rusalen, et al.

Un caso di ARDS

- 4 *An ARDS case*
U. Pelosi, et al.

Un bambino con broncopolmonite ricorrente e asma

- 5 *A child with recurrent pneumonia and asthma*
G. Beghi, et al.

Un caso di iperdistensione acuta del polmone sinistro

- 6 *A case of acute hyperdistension of the left lung*
S. Panigada, et al.

Immunodeficienza primitiva non convenzionale quale causa
di bronchite cronica ostruttiva con bronchiectasie: case report

- 7 *Unconventional primary immunodeficiency causing chronic
obstructive lung disease with bronchiectasis: case report*
F. Cardinale, et al.