

# **GESTIONE DELL'ATTACCO ACUTO DI ASMA IN ETA' PEDIATRICA**

## **Linea Guida SIP**

**Coordinatore: Luciana Indinnimeo**

**Estensori: Barbato A., Cutrera R., De Benedictis F.M., Di Pietro P., Duse M., Gianiorio P., Indinnimeo L., Indirli G., La Grutta S., La Rosa M., Longhi R., Miceli Sopo S., Miglioranzi P., Miraglia Del Giudice M., Monaco F., Radzik D., Renna S., Zampogna S.**

Angelo Barbato, Università di Padova, Società Italiana di Malattie Respiratorie Infantili (SIMRI)

Renato Cutrera, Ospedale Pediatrico Bambino Gesù di Roma, (SIMRI)

Fernando Maria De Benedictis, Ospedale Salesi di Ancona, (SIMRI)

Pasquale Di Pietro, Ospedale Gaslini di Genova, Società Italiana di Pediatria (SIP)

Marzia Duse, Università "La Sapienza" di Roma, Società Italiana Allergologia Immunologia Pediatrica (SIAIP)

Piero Gianiorio, Ospedale Gaslini di Genova, Società Italiana di Medicina Emergenza Urgenza Pediatrica (SIMEUP)

Giovanni Cosimo Indirli, Ospedale San Giuseppe da Copertino di Lecce, (SIAIP)

Luciana Indinnimeo, Università "La Sapienza" di Roma, (SIMRI)

Stefania La Grutta, CNR di Palermo, (SIAIP)

Mario La Rosa, Università di Catania, (SIMRI)

Riccardo Longhi, Ospedale Sant'Anna di Como, (SIP)

Stefano Miceli Sopo, Università Cattolica di Roma, (SIAIP)

Paola Miglioranzi, Padova, Federazione Italiana Medici Pediatrici (FIMP)

Michele Miraglia Del Giudice, II Università di Napoli, Napoli, (SIMRI)

Francesca Monaco, Università "La Sapienza" di Roma, (SIP)

Daniele Radzik, Ospedale di Castelfranco Veneto, (TV), (SIAIP)

Salvatore Renna, Ospedale Gaslini di Genova, (SIMEUP)

Stefania Zampogna, Azienda Ospedaliera Pugliese-Ciaccio, (SIMEUP)

**Con la consulenza della Commissione Tecnica Linee Guida della SIP:**

Coordinatore Riccardo Longhi, Componenti: M. Osti, A. Palma, S. Santucci, R. Sassi, A. Villani, R. Zanini

Corrispondenza:

Luciana Indinnimeo,

Università di Roma “La Sapienza”

Dipartimento di Pediatria, Policlinico Umberto I

Viale Regina Elena, 324

00161 Roma

luciana.indinnimeo@uniroma1.it

## **1. FINANZIAMENTI**

La redazione della LG è risultata indipendente da fonti di supporto economico. Tutti coloro che hanno partecipato all'elaborazione delle linee-guida hanno dichiarato di non trovarsi in una posizione di conflitto d'interesse.

## **2. DISSEMINAZIONE E IMPLEMENTAZIONE**

I contenuti del documento saranno divulgati tramite pubblicazione su riviste nazionali ed internazionali, attraverso il sito web della SIP e delle Società Scientifiche coinvolte nella loro stesura e mediante corsi di formazione. L'impatto di questa LG sulla pratica clinica verrà valutato sulla base di alcuni parametri quali la percentuale di pazienti che:

- hanno un piano terapeutico per il trattamento dell'attacco acuto
- assumono correttamente i farmaci (beta2-agonisti, corticosteroidi) per trattare la crisi asmatica
- misurano il PEF, se indicato
- frequentano programmi di educazione sanitaria sull'asma
- vengono ricoverati per asma.

## **3. AGGIORNAMENTO**

E' prevista una revisione della LG fra due anni o prima, in caso di pubblicazione in letteratura di dati che rendano le sue raccomandazioni obsolete.

## **4. METODOLOGIA**

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.

I problemi clinici specifici affrontati nella LG sono stati: 1) l'efficacia delle terapie farmacologiche e dell'ossigenoterapia 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 LG della gestione dell'asma acuto, redatte da una commissione di SIMRI e SIMEUP, nel 2001 (7). L'aggiornamento delle suddette LG è stato effettuato tenendo conto delle indicazioni provenienti dalle LG GINA 2006 (National Heart, Lung and Blood Institute."Workshop Report: Global Strategy for Asthma Management and Prevention". Revised 2006) (3), dalle LG del National Heart, Lung and Blood Institute, (EPR-3): Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma, August 2007 (4) e dalle LG 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 degli ultimi 5 anni, utilizzando il data base Medline con motore di ricerca Pub-Med. Sono state utilizzate le seguenti parole-chiave: **children, acute asthma, inhaled short acting beta<sub>2</sub> agonists, oxygen, ipratropium, aminophylline, systemic steroids, inhaled steroids, devices, oxygen therapy, emergency treatment, patient admission.**

E' stato effettuato un grading delle evidenze reperite, secondo lo schema proposto nella Tabella I.

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 questa LG è stata presentata ad associazioni di infermieri e a FEDERASMA che rappresenta associazioni di pazienti asmatici e allergici; infine è stata discussa durante il Congresso Nazionale SIP. I commenti e le osservazioni raccolte sono state riviste dalla commissione e, se considerate adeguate, sono state inserite nel documento. La stesura definitiva è stata approvata dagli estensori nel febbraio 2008

## **5. NOTE PER GLI UTILIZZATORI**

Questa LG fornisce raccomandazioni sul trattamento domiciliare e ospedaliero dell'attacco acuto di asma in età pediatrica e non deve essere considerata come il trattamento standard.

Essa 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.

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.

## **6. INTRODUZIONE**

L'attacco acuto d'asma si può presentare con modalità diverse, sia per gravità che per sede di interessamento. 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 in Pronto Soccorso (PS) dell'attacco acuto di asma in età pediatrica è quello di fornire raccomandazioni il più possibile 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.

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 eziologia 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, Collesalvo/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 del 9,3% tra i bambini di 6-7 anni (n. 20.016) e del 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 PS 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 e 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 PS nei 12 mesi precedenti l'intervista è stato del 10% nei bambini (n.1210) e nei ragazzi (n.750) con "asma corrente", evidenziando, per i bambini, un ricorso significativamente maggiore al PS nelle regioni del Sud Italia (22.5%) e del Nord (14.9%) rispetto al Centro (8,8%). Tale differenza è significativa ( $p < 0.05$ ) ad un'analisi logistica aggiustata per sesso, età, livello di scolarità, familiarità per asma e gravità.

Circa il 3% dei bambini/ragazzi con asma corrente è stato 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%). Anche tale differenza è risultata significativa ( $p < 0.05$ ) con la

medesima analisi. Il ricorso al PS per asma negli ultimi 12 mesi è stato statisticamente meno frequente nei bambini appartenenti a famiglie il cui titolo di studio più alto è la laurea, rispetto a bambini di famiglie con la licenza media inferiore (7.3% vs 18.6%,  $p < 0.05$ ). Analogamente, i bambini (36.7%) e gli adolescenti (31.5%) di famiglie con livello più basso di istruzione presentano un numero statisticamente maggiore di ricoveri in ospedale per asma, rispetto ai bambini (27,7%) e agli adolescenti (20,6%) con genitori con laurea (  $p < 0.05$  per entrambe le valutazioni).

## **7. 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. E' da tener presente che, da soli, i sintomi clinici si correlano poco con la gravità dell'ostruzione; pertanto è necessario integrarli con valutazioni oggettive (8-10, Tab II)

### **Raccomandazione 1**

**Per definire con precisione la gravità dell'attacco d'asma è necessario integrare il quadro clinico con rilevazioni oggettive quali la saturazione di ossigeno del sangue ( $SaO_2$ ) in aria, il picco di flusso espiratorio (PEF) o il volume espiratorio forzato in 1 secondo (FEV1) ed eventualmente, nei casi gravi, la pressione parziale di  $CO_2$  nel sangue ( $PaCO_2$ )**

### **Forza della Raccomandazione B - Livello di prova I e II**

Le indicazioni per alcune indagini specifiche, compresa la radiografia del torace, sono evidenziate nella Tabella III.

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 IV). Un accesso facilitato alle strutture ospedaliere di emergenza dovrebbe comunque essere previsto per i soggetti ad "alto rischio" di attacchi fatali.

## **8. TRATTAMENTO**

### **8.1- 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) Tab V

### **Raccomandazione 2**

**Tutti i bambini con asma grave o con SaO<sub>2</sub> <92% dovrebbero ricevere ossigeno umidificato attraverso maschera facciale o nasocannule, con flussi sufficienti per raggiungere e mantenere una normale saturazione di ossigeno (≥95%).**

### **Forza della Raccomandazione A - Livello di prova VI**

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

*La British Guideline on the Management of Asthma (LG BTS-SIGN)(5), aggiornata al Novembre 2005, fornisce a tal riguardo per l'età pediatrica solamente un "good practice point" (cioè la miglior pratica raccomandabile, secondo il pannello degli estensori, in assenza di evidenze scientifiche disponibili) e raccomandano di somministrare ossigeno umidificato a tutti i pazienti con asma acuto grave e comunque a tutti quelli con saturazione <92%, con flussi di ossigeno sufficienti per raggiungere e mantenere saturazioni di ossigeno normali. Le LG GINA 2006(3) non effettuano un grading delle loro raccomandazioni, sostengono le loro affermazioni con due voci bibliografiche relativamente recenti (12,13) e concludono che di norma la saturazione di O<sub>2</sub> nei bambini dovrebbe essere ≥ 95%, pertanto deve essere somministrato O<sub>2</sub> per raggiungere tale saturazione. Per motivi etici non sono mai stati eseguiti studi clinici randomizzati in cui sia stato confrontata l'ossigeno-terapia con un trattamento placebo, come sottolineano Inwald et al (14) nella loro revisione del 2001.*

## **8.2- Farmaci**

I farmaci di regola utilizzati nell'asma acuto e i relativi dosaggi sono indicati nella Tabella VI.

### **8.2.1- Beta<sub>2</sub> agonisti**

I beta<sub>2</sub> 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.

### **Raccomandazione 3**

**Il salbutamolo è il farmaco di riferimento, essendo il Beta<sub>2</sub> agonista più utilizzato nella pratica clinica. In caso di attacco grave, deve essere somministrato a dosi frequenti, mentre dosi più distanziate possono essere sufficienti nelle forme lievi.**

#### **Forza della Raccomandazione A - Livello di prova I**

*Non sono disponibili Revisioni Sistematiche (RS) o Studi Clinici Randomizzati (SCR) di paragone fra beta2 agonisti e placebo in bambini con attacco acuto grave d'asma, perché un simile confronto non sarebbe etico. Una RS (15) (aggiornata ad agosto 2003) ha raccolto tutti gli SCR che hanno utilizzato i beta agonisti in modo continuo vs intermittente (ogni 15-20 minuti), in una fase precoce della crisi e in PS: 6 studi (461 pazienti) sono stati inclusi; uno solo ha arruolato pazienti in età pediatrica (16): si trattava di 70 bambini di età 2-18 anni, con broncospasmo acuto grave, sottoposti a terapia con cortisonici sistemici orali o per via ev. e nebulizzazione con salbutamolo 0.30 mg/kg ora (minimo 5 mg/ora, massimo 15 mg/ora) o salbutamolo 0.15 mg/kg/dose ogni 30' (minimo 2.5 mg/dose, massimo 7.5 mg/dose), per un tempo massimo complessivo di 2 ore. Non è stata trovata alcuna differenza statisticamente significativa fra il gruppo attivo (trattamento continuo) e il controllo (trattamento intermittente) per quanto riguarda la frequenza dei ricoveri in ospedale (RR = 1.12, IC 95% da 0.49 a 2.58) e la durata di permanenza in PS (124' vs 123'). La validità interna di questo trial non è comunque ottimale, perché non sono stati forniti particolari sul modo in cui i pazienti sono stati randomizzati e l'occultamento della lista di assegnazione non appare adeguato. La somministrazione intermittente ha determinato, rispetto a quella continua, un maggior aumento della frequenza cardiaca rispetto al basale (30 battiti/min vs 18 battiti/min), ma nessuna significativa differenza riguardo l'insorgenza di tremori (RR= 0.56, IC 95% da 0.21 a 1.40).*

La terapia con salbutamolo nebulizzato in maniera continua non sembra quindi offrire vantaggi rispetto alla somministrazione intermittente frequente.

### **Raccomandazione 4**

**Nelle crisi asmatiche lievi e moderate, il dispositivo ottimale per erogare i beta2 agonisti è rappresentato dal MDI (Metered Dose Inhaler) con il distanziatore .**

#### **Forza della Raccomandazione A - Livello di prova I**

*Una RS (17),, ultimo aggiornamento gennaio 2006, con 25 SCR che hanno arruolato pazienti pediatrici di età 1-17 anni (totale 2279 partecipanti), ha dimostrato come non ci siano differenze fra somministrare i beta2 agonisti tramite MDI con il distanziatore o tramite il nebulizzatore per quanto riguarda la frequenza del ricovero in ospedale (RR = 0.65, IC 95% da 0.4 a 1.06); con la prima metodica si avrebbero però dei vantaggi, rappresentati da una minor permanenza in PS (WMD = -0.47 ore, IC 95% da -0.58 a -0.37), un minor aumento della frequenza cardiaca e una minore ipossia. A questi studi non hanno partecipato bambini con episodi gravi d'asma. Un SCR successivo (18) ha confrontato 6 somministrazioni consecutive di salbutamolo con il nebulizzatore (0.15 mg/kg/dose) vs puff di un beta2 agonista con il distanziatore (salbutamolo 50 µg/kg o terbutalina 125 µg/kg) in 79 bambini di età 4-15 anni giunti al PS con asma grave o potenzialmente grave. Non è stata trovata nessuna differenza significativa per quanto riguarda la frequenza dei ricoveri, ma a favore del secondo gruppo è risultata una significativa minore tachicardia ( $p < 0.02$ ) e una minore permanenza in PS (148 +/-20 vs 108 +/-13 minuti,  $p < 0.0001$ ). Questo SCR, pertanto, dimostra l'efficacia di erogare i beta2 agonisti utilizzando il MDI con il distanziatore, anche nell'episodio grave di asma.*

#### **Raccomandazione 5**

**La dose da erogare con lo spray predosato nel distanziatore deve essere individualizzata in base alla gravità dell'attacco.**

#### **Forza della Raccomandazione B - Livello di prova I**

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 per provvedere, se necessario, ad una sua supplementazione

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 beta 2 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 µg/kg da infondere in 10 min., seguito da una infusione continua di 0,2 µg/kg/min. In caso di mancata risposta, possono essere somministrate dosi superiori, fino a 1-2 µg/kg/min (soluzione 200 µg/ml).

### **Raccomandazione 6**

**In caso di mancata risposta a dosi ottimali di beta<sub>2</sub> agonista per via inalatoria, il salbutamolo può essere somministrato per via endovenosa. Tale trattamento deve essere effettuato sotto attento monitoraggio clinico e funzionale**

#### **Forza della Raccomandazione B - Livello di prova II**

*Una RS su questo argomento (21) ha identificato 15 studi (in totale 584 pazienti) eseguiti in PS, di confronto fra beta2 agonisti utilizzati ev o per via inalatoria (ultimo sostanziale aggiornamento ottobre 2000). Gli studi inclusi sono eterogenei per età dei partecipanti (12 studi adulti, 3 studi pediatrici), tipo di protocollo utilizzato (13 studi con modello parallelo, 2 cross-over), strategia di trattamento (3 studi confrontavano beta2-agonisti ev + beta2-agonisti inalati con beta2-agonisti inalati; 6 studi beta2-agonisti ev. con beta2-agonisti inalati; 6 studi beta2 agonisti ev. con metilxantine ev), tipo di beta2 utilizzato (11 studi salbutamolo, 3 studi terbutalina, 1 studio reproterol), criteri di valutazione della gravità dell'asma (segni vitali, emogasanalisi), modalità di somministrazione dei beta2 agonisti (6 studi in infusione continua, range 8.3-20 µg /min, totale dose 500-3000 µg; 9 studi in bolo, range 100-500 µg o 4-15 µg /kg), co-interventi ammessi (ossigeno, corticosteroidi), qualità metodologica (7 studi score di Jadad ≥ 3, 5 studi con occultamento della lista di randomizzazione).*

*Il gruppo che assumeva broncodilatatori per via venosa non ha dimostrato di ottenere sostanziali vantaggi rispetto al gruppo che utilizzava gli stessi farmaci per via inalatoria. Infatti 60' dopo la somministrazione, il picco di flusso risultava più basso nel primo gruppo, rispetto al secondo, anche se questa differenza non era significativa*

(WMD - 24.7 L/min, IC 95% da 2.9 a - 52.0). Nessuna differenza fra i due gruppi è stata documentata riguardo a FEV1, tensione arteriosa di ossigeno, pressione arteriosa diastolica, frequenza cardiaca (4.5 battiti per minuto, IC 95% da -4.9 a 14) al termine del follow-up; non è stato possibile identificare nessun sottogruppo nel quale la via ev abbia dimostrato di essere superiore a quella inalatoria.

Purtroppo le conclusioni di questa RS sono limitate: 1) dalla presenza di molti studi con pochi partecipanti; 2) dal fatto che il 50% degli studi sono di scarsa qualità metodologica; 3) dalla notevole eterogeneità dovuta alla diversa modalità con cui sono stati misurati gli eventi. Questo rende difficile e in alcuni casi impossibile ottenere un'analisi finale ponderata. Inoltre solo 3 studi su 15 prevedono l'utilizzo dei beta2 agonisti endovena in aggiunta ai beta2 per via inalatoria, come viene effettivamente fatto nella pratica clinica, limitandone ancora di più le sue conclusioni pratiche. Solo 3 SCR riguardavano la popolazione pediatrica (range età 0.8- 14.7 anni) (22-24).

Fra questi, quello di qualità metodologica migliore (score di Jadad > 3) (Livello di prova II) (22) ha arruolato bambini giunti in PS per un attacco d'asma: i pazienti sono stati sottoposti ad una valutazione clinica, poi coloro che presentavano un episodio grave hanno ricevuto salbutamolo con il nebulizzatore alla dose di 2.5 mg (età ≤ 2 anni) o 5 mg (età > 2 anni). I 15 pazienti che non sono migliorati con tale terapia sono stati inseriti nella fase 1 dello studio (0-2 ore) che prevedeva il trattamento con: salbutamolo nebulizzato nelle medesime dosi, ossigeno, un bolo di idrocortisone endovena (5 mg/kg in 3 minuti); poi in maniera randomizzata salbutamolo endovena (15 mcg/kg) o soluzione salina ev in 10'. Nella fase 2 (2-24 ore) i bambini continuavano a ricevere salbutamolo inalato ogni 30'. Il tempo di recupero, rappresentato dal momento in cui veniva deciso di interrompere la somministrazione aerosolica ogni 30', è risultato statisticamente più breve nel gruppo che aveva ricevuto il salbutamolo in vena rispetto al gruppo di controllo (4 ore vs 11.5 ore). 2 bambini (14%) nel gruppo attivo, rispetto agli 8 del gruppo di controllo (53%), hanno utilizzato ossigeno per mantenere la saturazione al 93%. Il gruppo che assumeva salbutamolo ev venne dimesso dal Pronto Soccorso 9.7 ore prima del gruppo di controllo. Gli altri 2 SCR pediatrici (23,24) sono di qualità metodologica modesta ed hanno arruolato un numero esiguo di partecipanti, per cui da essi non è possibile trarre conclusioni definitive.

Un successivo SCR (25) (Livello di Evidenza II) ha confrontato il salbutamolo ev (15 mcg/kg in 20' seguito poi da soluzione salina) con l' aminofillina (5 mg/kg in 20' , poi

0.9 mg/kg/ora) senza trovare, dopo 2 ore di trattamento, differenze significative fra i 2 gruppi per quanto riguarda lo score clinico. Da notare che il gruppo che assumeva aminofillina è stato dimesso prima del gruppo che assumeva salbutamolo ev (57.3 h vs 85.4 h).

### **8.2.2- Anticolinergici (Ipratropium Bromuro)**

Possiedono un'azione broncodilatatrice minore e più lenta dei beta<sub>2</sub> agonisti, ma sinergica con essi. Il preparato comunemente utilizzato è l'ipratropium bromuro.

#### **Raccomandazione 7**

**Per i bambini di età superiore ai 2 anni, in caso di asma moderato e grave, si deve prendere in considerazione l'aggiunta di ipratropium bromuro in multiple somministrazioni alla terapia con beta2-agonisti per via inalatoria**

#### **Forza della Raccomandazione A - Livello di prova I**

*Gli studi in questione 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 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 (250 mcg/dose consensualmente al salbutamolo) deve essere frequente (ogni 20-30 minuti) e mantenuto sino ad una evidente risoluzione del quadro clinico.*

*Le informazioni delle LG internazionali (3-5) sono simili, anche riguardo al grado di forza della raccomandazione. Nelle LG GINA 2006 e nelle LG del NHLBI (EPR-3) 2007, in più, viene precisato che l'aggiunta di ipratropium ai beta2-agonisti non apporta ulteriori benefici ai pazienti ricoverati in reparto di terapia intensiva.*

*I risultati di una recente revisione sistematica (RS) con meta-analisi (26), concordano con le suddette raccomandazioni e le rafforzano in quanto Rodrigo e Coll. (26) sottolineano l'importanza della riduzione dei ricoveri ospedalieri (riduzione pari al 30-40%, NNT = 6-10) ottenuta grazie a questo provvedimento, quando adottato nei casi di asma acuto moderato e grave, con multiple somministrazioni (tre o più). La meta analisi degli studi che includono solo pazienti con asma moderato risulta significativa, anche se i singoli lavori non sono significativi. Benefici sono stati ottenuti anche sul*

*FEV1. La maggior parte degli studi inclusi in questa RS sono di buona qualità metodologica (score di Jadad  $\geq 3$ ) e l'esclusione degli studi di qualità metodologica inferiore non ha influenzato rilevantemente la direzione dei risultati. Uno studio clinico randomizzato e in doppio cieco (27), pubblicato successivamente alla suddetta RS, ha confermato l'esistenza di benefici dall'aggiunta precoce di ipratropium bromuro al salbutamolo negli individui in età pediatrica con asma acuto.*

*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, con un disegno randomizzato e in doppio cieco, 74 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 risultava significativa.*

### **8.2.3- Corticosteroidi (CS)**

#### **Raccomandazione 8**

**L'utilizzo precoce dei corticosteroidi sistemici (CSS), per via orale, nell'attacco acuto d'asma può ridurre la frequenza dei ricoveri e prevenire la ricaduta dei sintomi, dopo la presentazione iniziale.**

#### **Forza della Raccomandazione A - Livello di prova I**

*Sono disponibili due RS (30,31). Nella prima RS (30) è stata valutata l'efficacia della somministrazione di cortisonici sistemici iniziata entro 1 ora dall'arrivo in PS. Sono stati inclusi 5 SCR pediatriche che hanno dimostrato come il gruppo che assumeva il farmaco attivo presentava una minor frequenza di ricovero (OR = 0.40, IC 95% da 0.17 a 0.94). Nella seconda RS (31) è stato valutato il beneficio della somministrazione di cortisonici sistemici in pazienti asmatici dimessi da un PS dopo il trattamento della crisi asmatica. Sono stati inclusi 2 SCR pediatriche e 5 SCR su adulti; 2 studi utilizzavano i corticosteroidi i.m. e 5 studi i cortisonici per via orale. Complessivamente, una proporzione significativamente minore di pazienti del gruppo attivo, rispetto al placebo, andava incontro ad una ricaduta d'asma durante la prima*

*settimana dopo l'intervento (OR= 0.35, IC 95% da 0.17 a 0.73); l'effetto favorevole rimaneva tale nelle prime 3 settimane (OR= 0.33, IC 95% da 0.13 a 0.82); inoltre i pazienti che avevano ricevuto cortisone per via sistemica facevano minor uso di beta-agonisti, rispetto al placebo (differenza media ponderata -3.3 spruzzi al giorno, IC 95%, IC 95% da -5.5 a -1.0). Le modifiche della funzionalità polmonare e le reazioni avverse nei primi 7-10 giorni, seppur raramente riportate, non sono risultate invece differenti nei 2 gruppi.*

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). Pertanto si consiglia quella orale, perché ugualmente efficace della via endovenosa, ma meno invasiva e costosa (32-34).

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 betametasone (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 40mg/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, tuttavia il Gruppo di Lavoro consiglia di protrarre la terapia in media per 3-5 giorni e di sospenderla pure di colpo, non essendoci vantaggi con una sospensione graduale

### **Raccomandazione 9**

**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.**

### **Forza della Raccomandazione C - Livello di prova II**

*Sono disponibili 1 RS (38) (data della ricerca 2003) e 4 SCR aggiuntivi (39-42).*

*La prima ha valutato gli effetti, sulla frequenza dei ricoveri, di un trattamento iniziale con CSI ad alte dosi, in confronto a quella con steroidi orali in PS. Sono stati identificati 4 SCR pediatrici (in totale 313 pazienti), che non hanno dimostrato differenze significative fra i 2 gruppi (OR =0.89, IC 95% da 0.2 a 4.5) per l'evento considerato. Non è stata riscontrata alcuna differenza significativa fra i 2 trattamenti per quanto riguarda le reazioni avverse. Data l'estrema eterogeneità degli studi e la notevole ampiezza degli Intervalli di Confidenza, questi risultati devono essere interpretati con cautela, tanto che gli autori sottolineano come non ci sia sufficiente evidenza per sostituire i CS orali con i CSI ad alte dosi.*

*I successivi 4 studi hanno riportato risultati discordanti fra di loro: nel primo SCR (39) 321 bambini di età 4-16 anni, con FEV1 40-75% del predetto sono stati sottoposti a trattamento con fluticasone nebulizzato (1 mg X 2 v/die X 7 gg) o prednisolone orale (2 mg/kg/die X 4 giorni, poi 1 mg /kg/die X 3 gg). Coloro che avevano assunto il CSI presentavano un miglioramento statisticamente significativo rispetto ai controlli cui era stato somministrato il cortisone per os al termine del follow-up (differenza del PEF del mattino 9.5 L/min, IC 95% da 2.0 L/min a 17.0 L/min); nessuna differenza significativa fra i 2 gruppi, per quanto riguarda invece lo score dei sintomi. Il gruppo fluticasone andava più frequentemente incontro a candidiasi orale rispetto a quello prednisolone (8% vs 3%). Nel secondo SCR (40), 46 bambini di età 5-16 anni, ricoverati in ospedale con un grave attacco di asma hanno ricevuto budesonide nebulizzata (2 mg/ora) o prednisolone orale 2 mg/kg alla dimissione e dopo 24 ore. Nessuna differenza significativa è stata trovata 24 ore, 3 giorni e 24 giorni dopo. Il terzo SCR (41) presenta, rispetto agli altri, un'ottima qualità metodologica in quanto è l'unico che ha effettuato una categorizzazione adeguata della gravità dell'accesso asmatico e del metodo di valutazione oggettiva. Sono stati inseriti 69 bambini di età 5-17 anni con asma moderato-grave che sono stati sottoposti a terapia con fluticasone inalatorio (2000 µg tramite distanziatore in PS e poi 500 µg X 2 v/die X 5 gg tramite Diskus) o prednisolone orale (2 mg/kg in PS e poi 1 mg/kg X 1 v/die X 5 gg). Il gruppo che assumeva il CS per os ha presentato un miglioramento statisticamente più evidente della funzionalità respiratoria (FEV1 29.9% vs 19.1%) ed una minor frequenza di ricadute nelle prime 48 ore (0% vs 12.5%). Nel quarto SCR(42), 58 bambini di età 6-16 anni giunti al PS per un attacco acuto d'asma sono stati randomizzati a ricevere prednisone (2 mg/kg + placebo per spray) o flunisolide (1 mg X 2 v/die + placebo cpr)*

*X 7 gg. Il FEV1 (espresso in percentuale del predetto) è risultato più basso nel gruppo che assumeva CSI rispetto al gruppo con cortisone orale sia in III giornata (65% vs 78%), che in VII (77% vs 95%).*

*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. Sono stati così analizzati i risultati ottenuti da studi, peraltro già inclusi nella RS precedente (30), ma in cui gli esiti erano considerati più a lungo termine. 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 PS 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.*

#### **8.2.4- Teofillina**

L'associazione della teofillina ai beta<sub>2</sub> agonisti e agli steroidi nell'asma acuto non offre sostanziali vantaggi e può provocare effetti collaterali anche gravi, tuttavia alcuni singoli pazienti ne traggono 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. (3-5)

#### **Raccomandazione 10**

**Non ci sono indicazioni all' uso dell' aminofillina nel caso di asma acuto lieve o moderato. Forza della Raccomandazione A - Livello di prova I**

E' invece 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.

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, eseguiti in pazienti in età pediatrica con asma grave, che riportano alcuni benefici con la somministrazione di teofillina per via venosa. Uno SCR, in doppio cieco (44), ha valutato l' utilizzo di teofillina per via venosa rispetto al bolo ev di salbutamolo nei bambini con asma acuto grave. I bambini trattati con teofillina venivano dimessi in un tempo significativamente più breve (57.3 ore vs 85.4 ore,  $p = 0.02$ ) e tendevano ad avere una più breve necessità di ossigenoterapia (7 ore vs 17.8 ore,  $p = 0.07$ ). Non veniva invece osservata una differenza riguardo ai sintomi asmatici a distanza di 2 ore dal termine della somministrazione del trattamento. I due gruppi non presentano differenze relativamente alla frequenza di effetti avversi, tuttavia la numerosità del campione era limitata (44 individui randomizzati). La RS di Mitra et al (45) ha valutato l' efficacia della somministrazione di aminofillina ev in bambini di età superiore a 2 anni ricoverati in un reparto di terapia intensiva per un episodio di asma acuto grave, che non rispondevano soddisfacentemente alla somministrazione di beta2-agonisti per via inalatoria e di CSS. Gli autori riportano che l' aminofillina ev, rispetto al placebo, migliora la funzionalità respiratoria entro 6 ore dalla somministrazione, ma non riduce l' entità dei sintomi, il numero delle nebulizzazioni necessarie, la durata del ricovero, ed è associata ad una aumentata frequenza di vomito.*

### **8.2.5- Adrenalina**

L'adrenalina non offre vantaggi rispetto ai beta-2 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 beta-2 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 beta-2 agonisti per via inalatoria. In questi casi, però, un approccio farmacologicamente più corretto dovrebbe prevedere l'utilizzo di un beta-2 agonista per via ev.

#### **Raccomandazione 11**

**L'adrenalina non dovrebbe essere utilizzata nel trattamento dell'asma acuto per il suo peggior rapporto costo/beneficio rispetto ai beta<sub>2</sub> agonisti.**

**Forza della Raccomandazione A - Livello di prova VI**

#### **8.2.6- Magnesio solfato**

Le esperienze in età pediatrica sono tuttora limitate e riguardano la somministrazione singola di 25-40 mg/kg ev in 20' (48-52); non sono attualmente disponibili dati su sicurezza ed efficacia di utilizzo di somministrazioni ripetute.

*Recenti segnalazioni relative all'utilizzo di soluzione isotonica di MgSO<sub>4</sub> 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. Nella popolazione pediatrica è stata utilizzata una soluzione di solfato magnesio anidro 3,18% (posologia da 75 a 135 mg/dose) (53-55).*

#### **Raccomandazione 12**

**Considerare l'utilizzo del MgSO<sub>4</sub> per via ev in dose singola nei bambini con asma grave che non rispondono al trattamento iniziale e/o con FEV<sub>1</sub> inferiore al 60% del predetto, dopo un' ora di corretta terapia.**

**Forza della Raccomandazione B - Livello di prova I.**

#### **8.2.7- Heliox**

L'Elio ha una bassa densità, pertanto 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, può essere utilizzata in alternativa all'ossigeno nelle forme di asma grave, che non rispondono al trattamento iniziale (56).

Uno SCR (57) dimostra un miglioramento significativo nello score di gravità e un trend a ridurre i ricoveri per asma nei bambini (n=15) con asma moderata-grave, trattati con nebulizzazione continua di salbutamolo ed heliox rispetto a quelli (n=15) trattati con nebulizzazione continua di salbutamolo con ossigeno. Al contrario un recente SCR (58) non mostra miglioramenti statisticamente significativi in bambini con asma moderata grave trattati con terapia convenzionale, seguita da nebulizzazione di salbutamolo con heliox (n=20) rispetto a quelli trattati con nebulizzazione di salbutamolo con ossigeno (n=21). La discrepanza dei risultati di questi lavori può essere dovuta alla scarsa numerosità dei soggetti arruolati.

### **Raccomandazione 13**

**Una miscela elio-ossigeno (70%:30%) può essere utilizzata quale vettore per la somministrazione inalatoria del broncodilatatore nelle forme di asma grave a rischio di vita, dopo un'ora di corretta terapia.**

**Forza della Raccomandazione C - Livello di Prova II**

### **8.3- Dispositivi per inalazione nell'asma acuto del bambino**

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

I nebulizzatori sono costituiti da un'ampolla nebulizzatrice e da un compressore. I moderni nebulizzatori consentono, in tempi di erogazione relativamente brevi (6-7 minuti), una deposizione polmonare di farmaco del 5-10% rispetto alla dose somministrata. Vantaggi e svantaggi dei nebulizzatori sono elencati nella Tabella VII

Il MDI è costituito da un recipiente pressurizzato con una valvola con meccanismo predosato e da un supporto plastico munito di boccaglio.

La piuma di aerosol generata presenta una velocità d'emissione di circa 50 m/sec, con un diametro aerodinamico medio di massa (MMAD) delle particelle di circa 30-40 µm e diviene terapeuticamente utile a 10 cm di distanza dalla valvola. Grazie all'evaporazione del propellente, la velocità diminuisce rapidamente sino ad arrivare, a circa 10 m/sec. con un MMAD di 2-3 µm.(59). Vantaggi e svantaggi del MDI sono

elencati nella Tabella VIII. 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. (Schede 1-3)

Nella scelta del dispositivo per inalazione da utilizzare nell'asma acuto, è importante considerare oltre a efficacia, costo, sicurezza dell'apparecchio, anche l'età, le preferenze e le capacità del paziente ad utilizzare correttamente il dispositivo.(3,60-62)  
(Tabella IX)

#### **8.4- 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 preferite in presenza di vomito o di grave distress respiratorio, ma l'accesso venoso non rappresenta quasi mai una necessità prioritaria. Negli attacchi asmatici gravi, bisogna cercare di evitare un eccessivo carico idrico, in quanto le alterazioni fisiopatologiche predispongono all'edema polmonare. E', al riguardo, sufficiente mantenere un regime idrico pari al fabbisogno giornaliero.

#### **Raccomandazione 14**

**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**

**Forza della Raccomandazione A - Livello di prova VI**

#### **8.5- Ventilazione meccanica - Ventilazione non invasiva (NIV)**

Non ci sono ancora sufficienti esperienze per codificare l'utilizzo della ventilazione non invasiva nell'attacco asmatico acuto in pediatria.

### **Raccomandazione 15**

**L'uso della NIV può essere considerato in pazienti collaboranti, con stato di coscienza vigile che non abbiano avuto alcun beneficio dalla terapia convenzionale correttamente condotta. Possono essere utilizzate sia la BiPAP (Bilevel Positive Airway Pressure) che la CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)**

**Forza della Raccomandazione C - Livello di prova II**

La NIV permette un miglioramento dei valori emogasanalitici, la riduzione del lavoro dei muscoli respiratori con miglioramento del FEV1 (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.

### **3.6- 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 O2 erogato al 100%
- aumento progressivo della PaCO2
- alterazione dello stato di coscienza.

Comunque, ad eccezione dell'arresto respiratorio e del coma, non esistono criteri assoluti per tale intervento.

### **Raccomandazione 16**

**La scelta di intubare un paziente non è basata sulla semplice valutazione di parametri numerici, ma soprattutto su un giudizio clinico complessivo da parte di medici esperti.**

**Forza della Raccomandazione A - Livello di prova VI**

## **9. 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 Tabella X. Nella tabella XI viene riportato la gestione domiciliare dell'attacco acuto d'asma. 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 una Unità di Terapia Intensiva.

## **10. INDICAZIONI PER IL RICOVERO**

Non esiste accordo unanime sulla possibilità 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 XII.

## **11. 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 XIII

## **PUNTI CHIAVE**

**1.** 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.

**2.** I sintomi clinici si correlano poco con la gravità dell'ostruzione, pertanto è necessario integrarli con valutazioni oggettive: la SaO<sub>2</sub> (%) in aria, il PEF o il FEV<sub>1</sub> e nei casi gravi la PaCO<sub>2</sub> (Tabella II). Le indicazioni per alcune specifiche indagini, compresa la radiografia del torace, sono evidenziate nella Tabella III.

**3.1** La ossigeno-terapia deve essere sempre calibrata sulla pulsio-ossimetria. Tutti i bambini con asma grave o SaO<sub>2</sub> <92% dovrebbero ricevere ossigeno umidificato con le modalità descritte in Tabella V, con flussi sufficienti per raggiungere e mantenere una normale saturazione di ossigeno (≥95%).

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

**3.2.1** I beta2 agonisti a breve durata d'azione sono i broncodilatatori che rappresentano il trattamento di prima scelta in caso di asma acuto.

Il salbutamolo è il farmaco di riferimento.

La somministrazione per via inalatoria costituisce la modalità tradizionale di trattamento.

La dose da erogare deve essere individualizzata in base alla gravità dell'attacco:

dosi elevate e frequenti in caso di attacco grave, dosi minori e più distanziate possono essere sufficienti nelle forme lievi. (Tabella VI)

Nelle crisi asmatiche lievi e moderate, il dispositivo ottimale per erogare i beta2-agonisti è rappresentato dal MDI con il distanziatore.

Nelle crisi asmatiche gravi, in genere i beta2 agonisti sono somministrati con il nebulizzatore, ma è ugualmente efficace erogare i beta2 agonisti utilizzando il MDI con il distanziatore.(Tabella X)

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 beta 2 agonista per via inalatoria, anche se l' effettivo ruolo di questo trattamento rimane ancora da chiarire.(Tabella X)

In caso di trattamento prolungato con alte dosi di salbutamolo, si raccomanda di monitorare i livelli serici di potassio e, se necessario, provvedere ad una sua supplementazione.

**3.2.2** Gli anticolinergici possiedono un'azione broncodilatatrice minore e più lenta dei beta<sub>2</sub> agonisti, ma sinergica con essi. Il preparato comunemente utilizzato è l'ipratropium bromuro. (Tabella VI) 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. (Tabella X)

**3.2.3** L'utilizzo precoce dei CSS nell'attacco acuto d'asma può ridurre la frequenza dei ricoveri e prevenire la ricaduta dei sintomi dopo presentazione iniziale.(Tabella X)

I CSS devono essere somministrati precocemente nel trattamento dell'accesso asmatico acuto moderato e grave.

La via di somministrazione preferita è quella orale, perché efficace come la via endovenosa, meno invasiva e costosa.(Tabella VI)

Non ci sono evidenze chiare sulla durata ottimale del trattamento. Gli esperti raccomandano di protrarre la terapia in media per 3-5 giorni, più in generale, fino ad indurre la remissione dei sintomi.

Non vi è alcun vantaggio a sospendere gradualmente la terapia steroidea alla fine del trattamento.

Le evidenze scientifiche sono attualmente insufficienti per consigliare l'utilizzo dei CSI in alternativa o in aggiunta agli steroidi orali, in corso di attacco acuto d'asma.

Nell'attacco acuto d'asma, raddoppiare la dose dei CSI all'inizio della crisi 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.

**3.2.4** L'associazione della teofillina ai beta<sub>2</sub> 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.(Tabella VI)

La somministrazione di teofillina può 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. (Tabella X)

**3.2.5** L'adrenalina non offre vantaggi rispetto ai beta-2 agonisti nel trattamento dell'asma acuto e comporta un rischio di eventi avversi maggiore, particolarmente nei pazienti ipossiemicici. (Tabella VI) Un suo possibile utilizzo è indicato laddove non siano disponibili beta-2 agonisti per via inalatoria o endovenosa.

**3.2.6** L'esperienza sull'utilizzo del magnesio solfato in età pediatrica è tuttora limitata. Dati recenti indicano il suo possibile utilizzo per via ev, in dose singola, nei bambini con asma grave che non rispondono al trattamento iniziale e/o con FEV1 inferiore al 60% del predetto, dopo un'ora di corretta terapia. (Tabella VI)

Recenti segnalazioni indicano l'utilizzo di soluzione isotonica di MgSO<sub>4</sub> da nebulizzare in aggiunta al broncodilatatore nelle riacutizzazioni gravi.

**3.2.7** L'Elio ha una bassa densità, pertanto 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. Una miscela elio-ossigeno (70%:30%) può essere utilizzata quale vettore per la somministrazione inalatoria del broncodilatatore nelle forme di asma grave a rischio di vita, dopo un'ora di corretta terapia.

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

Vantaggi e svantaggi dei nebulizzatori sono elencati nella Tabella VII

Vantaggi e svantaggi del MDI sono elencati nella Tabella VIII.

In età pediatrica, è consigliato l'uso del MDI con il distanziatore con boccaglio o maschera facciale. Il paziente deve essere istruito all'uso corretto della metodica. (Schede 1-3).

La scelta del dispositivo per inalazione, in rapporto all'età, è illustrata nella Tabella IX.

**3.4** Alcuni bambini presentano una disidratazione di entità variabile e richiedono un'adeguata idratazione per reintegrare le perdite.

Negli attacchi asmatici gravi, bisognerà cercare di evitare un eccessivo carico idrico, in quanto le alterazioni fisiopatologiche predispongono all'edema polmonare.

**3.5** Non ci sono ancora sufficienti esperienze per codificare l'utilizzo della ventilazione non invasiva nell'attacco asmatico acuto in pediatria.

Può essere considerata in pazienti collaboranti, con stato di coscienza vigile che non abbiano avuto alcun beneficio dalla terapia convenzionale correttamente condotta.

Possono essere utilizzati sia BiPAP che CPAP.

**3.6** La decisione di intubare un paziente deve essere sempre ben ponderata.

Ad eccezione dell'arresto respiratorio e del coma, non esistono criteri assoluti per tale intervento che è basato soprattutto su un giudizio clinico complessivo da parte di medici esperti.

4. La modalità e l'intensità del trattamento dell'asma acuto dipendono dalla gravità dell'episodio e dalla risposta alle terapie iniziali.

Un modello di comportamento è indicato nel diagramma di flusso (Tabella X).

La gestione domiciliare dell'attacco acuto d'asma è riportata nella Tabella XI

5. Non esistono criteri predefiniti per predire l'evoluzione di un episodio asmatico.

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. (Tabella XII)

6. 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.

Alla dimissione, i sintomi devono essere migliorati, il PEF > 75%, è necessario verificare la capacità del bambino ad effettuare correttamente la terapia inalatoria, continuare il trattamento con beta<sub>2</sub> agonisti per almeno una settimana, considerare di iniziare CSI, consegnare informazioni scritte su come comportarsi in caso di esacerbazioni acute, stabilire un controllo presso il pediatra di famiglia entro 1 settimana e presso un centro specialistico per l'asma entro 1 mese. (Tabella XIII)

7. Strumenti utili alla disseminazione ed implementazione delle linee guida includono la pubblicazione del documento su riviste scientifiche e siti web delle principali Società Scientifiche e Associazioni Sanitarie interessate al problema, strumenti educativi di supporto, opuscoli per il paziente.

8. E' utile prevedere un feedback basato sulla verifica delle raccomandazioni contenute nelle linee guida, sia per adeguare la strategia di implementazione che per ottenere risultati positivi a lungo termine nella pratica clinica. I criteri di verifica dovrebbero monitorare la proporzione dei pazienti che utilizzano correttamente i farmaci durante l'attacco d'asma, secondo un piano terapeutico personalizzato, che partecipano a programmi di educazione sanitaria e che sono ricoverati per asma.

## **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;351:1225-32.
2. Sestini P., M.DeSario, M. Bugiani, L. Bisanti, G.Giannella, D.Kaisermann, G.Frasca, E.Lombardi, MG.Petronio, V.Dell'Orco, L.Indinnimeo, L.Brunetti, S.La Grutta 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 Guideline on the Management of Asthma". Revised 2005.
  6. Bellasio M, Pistelli R, Rusconi F, Caranci N, Frasca G, De Sario M, Rana M, La Grutta S, Galassi C. 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, Villani A, Giardina A, De Benedictis FM. 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 SaO<sub>2</sub> as a predictor of outcome in 280 children presenting with acute asthma. *Ann Emerg Med*. 1994;23:1236-124.
  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, Callahan S, Canny G. 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, Ciufo R, Novak R, Skowronski M, Nelson J, Coreno A, McFadden ER. 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 PaCO<sub>2</sub> and peak expiratory flow rate in acute asthma: a randomized trial. *Chest* 2003;124:1312-1317.
  14. Inwald D, Roland M, Kuitert L, McKenzie SA, Petros A. 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. *Academ 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](http://www.clinicalevidence.com) Download 6 giugno 2007.
21. Travers A, Jones AP, Kelly K, Barker SJ, Camargo CA, Rowe H. Intravenous beta<sub>2</sub> 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 fur Kinderheilkunde* 1986;134:192-196.
25. Roberts G, Newsom D, Gomez K, Raffles A, Saglani S, Begent J, Lachman P, Sloper K, Buchdahl R, Habel A. 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, Elliott TM, Ducharme F, Mayowe V. 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, Pickering CA, Carroll KB, Woodcock AA.. 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, Hartley M, Khaikin S, Rodrigues L, Coates 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, Becker BA, Lynch RE, Mink RB. Efficacy of IV theophylline in children with severe status asthmaticus. *Chest* 2001;119:1480-1488.
45. Mitra A, Bassler D, Goodman K, Lasserson TJ, Ducharme FM. 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 Mar; 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, Bota GW, Camargo CA Jr. 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. 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.
57. Kim K, Phrampus E, Venkataraman S, et al. Helium/Oxygen-driven albuterol nebulization in the treatment of children with moderate to severe asthma exacerbations: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2005;116:1127-1133.
58. Rivera ML, Kim TY, Stewart GM, et al. Albuterol nebulized in heliox in the initial ED treatment of pediatric asthma: a blinded, randomized controlled trial. *Am J Emerg Med* 2006;24:38-42.
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, Anderson P, Dhand R, Rau JL, 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; Apr;123(4):1018-25.
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 Jan-Feb;43(1):37-40.
67. Chipps BE, Murphy KR. Assessment and treatment of acute asthma in children. *J Pediatr*. 2005 Sep;147(3):288-94. Review.
68. Adams BK, Cydulka RK. Asthma evaluation and management. *Emerg Med Clin North Am*. 2003 May;21(2):315-30. Review.
69. Stempel DA, McLaughlin TP, Stanford RH. Treatment patterns for pediatric asthma prior to and after emergency department events. *Pediatr Pulmonol*. 2005 Oct;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 Aug;98(8):777-781.
72. Reindal L, Oymar K. Hospital admissions for wheezing and asthma in childhood--are they avoidable? *J Asthma.* 2006 Dec;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, Linden C, Manno MM. 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 Jan;20(1):17-21. Review.
76. Harvey S, Forbes L, Jarvis D, Price J, Burney P. Accident and emergency departments are still failing to assess asthma severity. *Emerg Med J.* 2003 Jul;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. Gorla 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.
79. Doherty S, Jones P, Stevens H, Davis L, Ryan N, Treeve V. 'Evidence-based implementation' of paediatric asthma guidelines in a rural emergency department. *J Paediatr Child Health.* 2007;43(9):611-616.

## **Tabella I**

### **LIVELLI DI PROVA**

#### **Prove di tipo**

- I. Prove ottenute da più studi clinici controllati randomizzati e/o da revisioni sistematiche di studi randomizzati.
- II. Prove ottenute da un solo studio randomizzato di disegno adeguato.
- III. Prove ottenute da studi di coorte non randomizzati con controlli concorrenti o storici o loro metanalisi.
- IV. Prove ottenute da studi retrospettivi tipo caso-controllo o loro metanalisi.
- V. Prove ottenute da studi di casistica («serie di casi») senza gruppo di controllo.

- VI. Prove basate sull'opinione di esperti autorevoli o di comitati di esperti come indicato in linee guida, consensus conferences, o basata su opinioni dei membri del gruppo di lavoro responsabile di queste linee guida.

## FORZA DELLE RACCOMANDAZIONI

- A. L'esecuzione di quella particolare procedura o test diagnostico è fortemente raccomandata. Indica una particolare raccomandazione sostenuta da prove scientifiche di buona qualità, anche se non necessariamente di tipo I o II.
- B. Si nutrono dei dubbi sul fatto che quella particolare procedura o intervento debba sempre essere raccomandata, ma 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.

**Tabella II**

### CLASSIFICAZIONE DI GRAVITÀ DELL'ASMA ACUTO (\*)

	Lieve	Moderata	Grave	Arresto respiratorio Imminente
Capacità di parola	Discorsi	Frase	Poche parole	-
Frequenza respiratoria	Normale Bradipnea/Gasping	Aumentata	Aumentata	
Colorito	Normale	Pallore	Pallore/Cianosi	Cianosi
Sensorio	Normale Confusione/Sopore	Agitazione	Agitazione	intensa
Wheezing	Fine espiratorio	Espiratorio	Espiro/Inspirio	Assente
Uso Muscoli accessori	Assente Movimenti toraco- addominali paradossi	Moderato	Marcato	
Frequenza cardiaca	Normale	Aumentata	Aumentata	
PEF-FEV <sub>1</sub> (% del predetto o del "best" personale)	>80%	60-80%	<60%	Non eseguibile
SaO <sub>2</sub> (%) (in aria)	>95%	92-95%	<92%	<90%
PaCO <sub>2</sub> (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 )**

- 0 -12 mesi: <160/min
- >1- 2 anni: <120/min
- >2-8 anni: <110/min

(\*) Non è necessaria la presenza di tutti i segni per definire la gravità dell'episodio.

**Tabella III**

**SATURIMETRIA**

- Metodo rapido ed affidabile per valutare lo stato di ossigenazione del paziente.
- Utile non solo ai fini classificativi della gravità dell'ipossia (SaO<sub>2</sub>: forme lievi >95%; forme moderate 92-95%; forme gravi <92%), ma anche per fornire informazioni importanti sulla risposta al trattamento.

**EMOGASANALISI**

- Parametro di giudizio su ossigenazione, ventilazione e stato metabolico del paziente: PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub> e pH
- Non necessaria nei pazienti con forme lievi, per i quali è sufficiente determinare la saturazione arteriosa di ossigeno.
- Da effettuare nei soggetti con asma grave o con SaO<sub>2</sub> < 92% , in particolare dopo adeguato trattamento. Da ripetere con regolarità fino a quando il miglioramento clinico non risulta evidente.
- Da interpretare sempre alla luce del quadro clinico.

## **SPIROMETRIA**

- Valutazione semplice e oggettiva della gravità dell'ostruzione bronchiale
- Valori di Picco di Flusso Espiratorio (PEF) o Volume Espiratorio Forzato in 1 secondo ( $FEV_1$ ) ai fini classificativi: forme lievi >80%; forme moderate 60-80%; forme gravi <60% (valori riferiti a quelli teorici)

## **RADIOGRAFIA DEL TORACE**

- Risulta normale nella maggior parte degli attacchi asmatici e pertanto solitamente non necessaria.
- Da effettuare sempre nelle seguenti condizioni:
  - Sospetto di complicanze (pneumotorace, pneumomediastino, addensamento parenchimale)
  - Mancata risposta terapeutica

#### **Tabella IV**

#### **ELEMENTI ANAMNESTICO-CLINICI PER IDENTIFICARE PAZIENTI A RISCHIO DI ASMA GRAVE**

- Storia di 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 PS per riacutizzazione asmatica nell'ultimo anno
- Un ricovero o visita in PS 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.

## Tabella V

### OSSIGENOTERAPIA

La pervietà delle vie aeree è condizione indispensabile per l'ossigenoterapia.

#### Cannule nasali

Generalmente ben tollerate, non permettono di erogare grandi quantità di O<sub>2</sub> (max 6 L/min)

L/min	*FIO <sub>2</sub>
1-2	24-28%
3-4	30-35%
5-6	38-44%

#### Mascherina facciale (Venturi)

Meno tollerata, non ricircolo di CO<sub>2</sub>, permette maggiori flussi di O<sub>2</sub>

Con flussi di O<sub>2</sub> variabili da 3 a 15 L/min si raggiungono FIO<sub>2</sub> variabili dal 24% al 60%

\*FIO<sub>2</sub>= frazione di ossigeno inalato

#### Correlazione tra valori di saturazione dell'Hb per l'O<sub>2</sub> (SaO<sub>2</sub>) e valori di pressione parziale di ossigeno (PaO<sub>2</sub>) nel sangue arterioso

Sono indicati i valori medi rilevati in condizioni di: Temperatura = 37°C, pH = 7.4, PaCO<sub>2</sub> = 40 mmHg.

SaO <sub>2</sub> (%)	98	96	94	92	90	85	80	75	70	65
PaO <sub>2</sub> (mm Hg)	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

**Tabella VI**  
**FARMACI UTILIZZATI PER IL TRATTAMENTO DELL'ASMA ACUTO**  
**Salbutamolo**

- Nebulizzazione: 0.15 mg/Kg/dose (1 goccia = 0.25 mg), ripetuta ogni 20-30 min., (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 min. nella 1° h, poi ogni 1-4 ore, secondo necessità
- Nebulizzazione continua: 0.5-5 mg/Kg/h
- Endovena: 10 mcg/Kg (dose bolo) in 10 min., 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 min. fino a un massimo di 2 mcg/Kg/min.

**Ipratropium bromuro**

- Nebulizzazione: 125-250 mcg ( $\leq 4$  aa) – 250-500 mcg ( $> 4$  aa)
- Spray predosato (con distanziatore): 4-8 (80-160 mcg) spruzzi

**Steroidi**

- Os: Prednisone 1-2 mg/Kg/die (max 40 mg/dose), in 1-2 somministrazioni;  
Betametasona 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)**

- Bolo: 6-7 mg/Kg in 50 cc di S.F. in 20-30 min. (2.5 mg/Kg se paziente in terapia teofillinica) endovena
- Mantenimento: 1 mg/Kg/h ( $\leq 12$  aa); 0.5 mg/Kg/h ( $> 12$  aa) endovena

**Adrenalina**

- Sottocutanea, intramuscolo o endovena: 0.01 mg/Kg (0,01 ml /Kg della soluzione 1:1000)

**Magnesio solfato**

- Endovena: 25-50 mg/Kg in 15-20 min.

**Tabella VII**  
**Nebulizzatore**

<b>VANTAGGI</b>	<b>SVANTAGGI</b>
Facile da usare	Tempi di erogazione lunghi (a volume corrente)
Possibilità di somministrare elevate dosi di farmaco	Spesso è ingombrante e scomodo necessita di alimentazione elettrica e di manutenzione
Possibilità di somministrare miscele non precostituite di farmaco	Nell'ampolla resta sempre un residuo di 0.5-0.6 ml di farmaco in soluzione (non precisione della dose inalata )

**Tabella VIII**  
**MDI**

<b>VANTAGGI</b>	<b>SVANTAGGI</b>
Uso rapido	Tecnica inalatoria difficile
Compatto e portatile	Richiede l'uso di propellenti
Multidose	Elevata deposizione orofaringea
Poco costoso	Mancanza di un conta-dose

## Tabella IX

### Scelta del dispositivo per inalazione nel bambino

ETA'	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

\*MDI: aerosol in bombolette pressurizzate

Prescrivere i dispositivi solo dopo aver adeguatamente educato bambini e genitori e verificare la tecnica di inalazione con regolarità

GINA - Versione Italiana, aggiornamento 2006 [www.ginasma.it](http://www.ginasma.it)

## **Tabella X**

### **DECISIONI OPERATIVE NELLA GESTIONE DELL'ATTACCO ACUTO DI ASMA**

#### ***ATTACCO LIEVE***

- **Salbutamolo:** inalazione, spray predosato (con distanziatore) 2-4 (200-400 mcg) spruzzi, o nebulizzazione (0.15 mg/Kg/dose, 1 goccia = 0.25 mg), ripetibile se necessario ogni 20 min. fino ad un massimo di 3 dosi
- a) Risposta soddisfacente (risposta stabile per 60 min. dopo l'ultima somministrazione, distress respiratorio lieve, SaO<sub>2</sub> >95%, PEF o FEV<sub>1</sub> >80%):  
Non necessario il ricovero, il paziente può continuare la somministrazione di salbutamolo ogni 4-6 ore e poi, con frequenza progressivamente minore, per circa 7 giorni.  
Per i pazienti già in trattamento con steroidi inalatori, continuare ad utilizzarli alle loro dosi abituali.
- b) Risposta insoddisfacente e/o ricaduta entro la prima ora:  
continuare la somministrazione di Salbutamolo e aggiungere uno **steroidi** per os. :  
Prednisone 1-2 mg/Kg/die (max 40 mg/dose) in 1-2 somministrazioni o  
Betametasone 0.1-0.2 mg/Kg/die (max 4 mg/dose) in 1-2 somministrazioni o  
Deflazacort 1-2 mg/Kg/die, in 1-2 somministrazioni
- b1) se miglioramento, continuare con Salbutamolo come sopra e steroidi per os per altri 3-5 giorni.
- b2) se non migliora, trattare come episodio moderato.

#### ***ATTACCO MODERATO***

- **Salbutamolo:** inalazione, spray predosato (con distanziatore) 2-4 (200-400 mcg) spruzzi, fino a 10 spruzzi nelle forme più gravi, o nebulizzazione (0.15 mg/Kg/dose, 1 goccia = 0.25 mg),), ripetibile se necessario ogni 20 min., fino ad un massimo di 3 dosi, in associazione con **Ipratropium bromuro** spray predosato (con distanziatore), 4-8 spruzzi (80-160 mcg) o nebulizzazione, 125-250 mcg (≤4 aa) e 250-500 mcg (>4 aa)
- **Steroidi:** per os, Prednisone 1-2 mg/Kg/die (max 40 mg/dose) in 1-2 somministrazioni o Betametasone 0.1-0.2 mg/Kg/die (max 4 mg/dose) in 1-2 somministrazioni o Deflazacort 1-2 mg/Kg/die, in 1-2 somministrazioni

- a) Risposta soddisfacente: ridurre progressivamente la frequenza di somministrazione di Salbutamolo ed Ipratropium, eventualmente continuare solo Salbutamolo e steroidi per os
- b) Risposta insoddisfacente: **Ricovero**.  
 Ripetere 3 dosi di Salbutamolo in un'ora, in associazione con Ipratropium bromuro  
 Continuare CSO  
 Somministrare **O2**
- b1) se miglioramento, ridurre progressivamente il trattamento in base alla risposta clinica
- b2) se non migliora trattare come un attacco grave

### **ATTACCO GRAVE**

- **Salbutamolo**: inalazione, spray (con distanziatore) 2-4 (200-400 mcg) spruzzi fino a 10 spruzzi, o nebulizzazione (0.15 mg/Kg/dose), ogni 20 min. x 3 dosi, in associazione con **Ipratropium bromuro** spray (con distanziatore), 4-8 spruzzi (80-160 mcg), o nebulizzazione, 125-250 mcg ( $\leq 4$  aa) e 250-500 mcg ( $> 4$  aa)
  - **Steroidi**: per os, Prednisone 1-2 mg/Kg/die (max 40 mg/dose) in 1-2 somministrazioni, o Betametasona 0.1-0.2 mg/Kg/die (max 4 mg/dose) in 1-2 somministrazioni, o Deflazacort 1-2 mg/Kg/die, in 1-2 somministrazioni; parenterale, Metilprednisolone 1-2 mg/Kg/6-8 h (max 40 mg/dose) o Idrocortisone 5-10 mg/Kg/6-8 h
  - **O2**
  - **Ricovero**
- a) Risposta soddisfacente: Ridurre progressivamente la frequenza di somministrazione di Salbutamolo e Ipratropium (inizialmente ogni ora per tre dosi).  
 Continuare steroidi e O2, se SaO2  $< 95\%$ ,
- b) Risposta insoddisfacente: Ripetere le inalazioni ogni 20 min. x 3 dosi.  
 Continuare steroidi e O2
- b1) se miglioramento, ridurre progressivamente il trattamento in base alla risposta clinica
- b2) in caso di ulteriore mancata risposta, iniziare un trattamento più aggressivo:
- Aminofillina: Bolo endovena 6-7 mg/Kg in 50 cc di S.F. in 20-30 min. (2.5

mg/Kg se paziente in terapia teofillinica); mantenimento: 1mg/Kg/h( $\leq$ 12 aa)  
e 0.5mg/Kg/h( $>$ 12 aa)

- Salbutamolo: endovena 10 mcg/Kg (dose bolo) in 10 min., 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 min. fino a un massimo di 2 mcg/Kg/min.
- Eventuale ricovero in Unità di Terapia Intensiva

**TABELLA XI**

**DECISIONI OPERATIVE NELLA GESTIONE DOMICILIARE**

**DELL'ATTACCO ACUTO DI ASMA ( indicazioni personalizzate da consegnare alla famiglia )**

<p>Tosse notturna e/o risvegli Sibili o fischio Sintomi e/o affanno dopo sforzo Difficoltà a svolgere alcune attività PEF inferiore a .....</p>	<p>Respiro affannoso Tosse insistente Agitazione Rientramenti intercostali ed al giugulo Impossibilità a svolgere le normali attività PEF inferiore a .....</p>
<p>✓ <b>SOMMINISTRARE:</b> <b>Salbutamolo</b>..... n° .... spruzzi con spray + distanziatore o n°....gocce diluite in 3 ml di soluzione fisiologica con nebulizzatore anche ogni 20 min fino ad un massimo di 3 dosi  <b>Se il bambino migliora</b> <b>Continuare:Salbutamolo spray ogni 4-6 ore per</b> <b>6-7 giorni</b>  ✓ <b>CONTATTARE IL PEDIATRA PER</b> <b>INFORMAZIONI</b></p>	<p>✓ <b>SOMMINISTRARE:</b> <b>Salbutamolo</b>..... n° .... spruzzi con spray + distanziatore o n°....gocce diluite in 3 ml di soluzione fisiologica con nebulizzatore anche ogni 20 min fino ad un massimo di 3 dosi <b>Ipratropium Bromuro</b>..... n° .... spruzzi con spray + distanziatore o n°.....gocce con nebulizzatore <b>Steroide</b> ..... compresse da .....mg n° ...compresse per bocca Si può ripetere la somministrazione ogni 12-24 ore, se necessario, per 3-5 giorni  ✓ <b>CONSULTARE IL PEDIATRA</b></p>
<p><b>SE IL BAMBINO NON MIGLIORA</b> <b>O I SINTOMI PEGGIORANO</b></p> <p style="text-align: center;"></p>	<p><b>SE IL BAMBINO NON MIGLIORA O I</b> <b>SINTOMI PEGGIORANO</b></p> <p style="text-align: center;"></p>
<p><b>Difficoltà a camminare</b> <b>e a parlare</b> <b>Agitazione intensa</b> <b>Mani ed unghie blu</b></p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;"><b>RECARSI SUBITO IN OSPEDALE O CHIAMARE IL 118</b> <b>SOMMINISTRARE STEROIDE E</b> <b>CONTINUARE SALBUTAMOLO</b></p>	

## **Tabella XII**

### **INDICAZIONI PER IL RICOVERO**

- Insufficienza respiratoria.
- Gravità dei parametri clinici (dispnea importante, wheezing in-espilatorio, uso della muscolatura accessoria, cianosi, torace silente, stato mentale alterato), in particolare dopo il trattamento broncodilatatore.
- SaO<sub>2</sub> <92%, in particolare dopo trattamento broncodilatatore.
- PEF <60% (valori riferiti a quelli teorici o, se conosciuto, al valore personale migliore), in particolare dopo broncodilatatore.
- Presenza di complicanze (es. pneumotorace, pneumomediastino, atelettasie, polmonite).
- Criteri più rigidi devono essere invece adottati 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 XIII**

### **RACCOMANDAZIONI 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 del paziente a effettuare correttamente la terapia inalatoria
- Assicurarsi che il trattamento da eseguire a domicilio sia in atto da almeno 24 ore
- Prevedere un trattamento con beta<sub>2</sub> agonisti per almeno una settimana
- Continuare il trattamento con CS orali per 3-10 giorni nei bambini trattati con CSS
- Prendere in considerazione i CSI in aggiunta ai beta<sub>2</sub> agonisti
- Revisionare e rafforzare le misure educative
- Consegnare informazioni scritte su come comportarsi in caso di esacerbazioni acute
- 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.

## **Allegato I**

### **RISORSE E STRUMENTI**

**TERRITORIO-OSPEDALE:** Pediatra di famiglia o Presidio di primo intervento o Guardia stanziale (a livello di distretto o di ospedale)

***Risorse:*** PEDIATRA - INFERMIERE

***Strumenti:***

- aggiornamento costante sulle urgenze/emergenze, anche per gli aspetti infermieristici
- dotazione dei protocolli dell'urgenza
- spazi fisici adeguati
- disponibilità minima necessaria di:
  - strumenti diagnostici: un misuratore di picco di flusso (PEF) e un saturimetro, meglio se pulsossimetro,
  - presidi terapeutici: Ambu, erogatori di O<sub>2</sub>, kit per terapia inalatoria, farmaci

***OSPEDALE:***

1. Area pediatrica nel PS generale o Unità autonoma di PS nella Struttura Pediatrica

***Risorse:*** PEDIATRA, INFERMIERE E OPERATORE TECNICO DELL'ASSISTENZA

***Strumenti:***

- attività di triage (corretta valutazione clinica del paziente all'ingresso)
- medico esperto nella gestione degli eventi acuti ed in grado di stabilizzare il malato critico prima di un eventuale trasferimento
- dotazione di strumenti diagnostici (saturimetro, misuratore di PEF, spirometro, emogasanalizzatore, diagnostica per immagini) e terapeutici (erogatori di O<sub>2</sub>, kit per aerosolterapia, set per terapia infusione, farmaci, portex, laringoscopio e cannule per intubazione, Ambu)
- disponibilità del laboratorio e del medico rianimatore
- spazi adeguatamente attrezzati e dedicati
- personale infermieristico esperto nella assistenza in regime di osservazione breve intensiva
- capacità relazionali di tutti gli operatori

2. DEA pediatrico:

**Risorse:** PEDIATRA, INFERMIERE, OPERATORE TECNICO  
DELL'ASSISTENZA

**Strumenti:**

- dotazione prima indicata
- possibilità di monitoraggio costante strumentale e clinico (personale medico ed infermieristico dedicato)
- letti dedicati per medicina d'urgenza (Terapia semintensiva)

## Scheda 1

### *Tecnica per il bambino che usa il distanziatore con la mascherina*

1. Inserire la mascherina sul distanziatore
2. Scuotere lo spray e inserirlo nell'apertura posteriore del distanziatore
3. Inclinare il distanziatore di 45° verso il bambino in modo da facilitare l'apertura della valvola
4. Applicare la mascherina sul viso in modo che il naso e la bocca vengano coperte in modo delicato, ma aderente
5. Eseguire l'erogazione dello spruzzo mantenendo la mascherina sul viso, facendo eseguire almeno 5 atti respiratori (la valvola/valvole visibili permettono l'effettivo controllo del respiro del bambino).
6. Aspettare 30" prima di ripetere i punti 3-6
7. Ricordarsi di lavare il viso del bambino alla fine delle manovre

Global Initiative for asthma 2006. Global strategy for asthma management and prevention. NHLBI/WHO workshop . [www.ginasthma.com](http://www.ginasthma.com)

## **Scheda 2**

### ***Tecnica per il bambino che ha bisogno di aiuto per usare il distanziatore con il boccaglio***

1. Togliere il cappuccio dallo spray
2. Scuotere lo spray e inserirlo nell'apertura posteriore del distanziatore
3. Inserire il boccaglio in bocca
4. Incoraggiare il bambino a respirare dentro e fuori lentamente
5. Una volta che il ritmo respiratorio si è fatto regolare eseguire un'erogazione con lo spray e aspettare che vengano eseguiti 5 atti respiratori completi (respiro corrente)
6. Rimuovere il distanziatore dalla bocca del bambino
7. Per una seconda dose aspettare 30" secondi e ripetere i punti 3-6.

Global Initiative for asthma 2006. Global strategy for asthma management and prevention. NHLBI/WHO workshop . [www.ginasthma.com](http://www.ginasthma.com)

### Scheda 3

#### ***Tecnica per il bambino che può usare il distanziatore con boccaglio senza bisogno d'aiuto***

1. Togliere il cappuccio dello spray
2. Scuotere lo spray e inserirlo nell'apertura posteriore del distanziatore
3. Inserire il boccaglio in bocca
4. Eseguire un'erogazione con lo spray in modo da rilasciare una dose del farmaco
5. Eseguire un'inalazione profonda e lenta
6. Trattenerne il respiro per circa 10 secondi poi esalare
7. Inalare nuovamente senza premere lo spray
8. Togliere la bocca dal boccaglio e espirare fuori
9. Aspettare 30" prima di erogare la seconda dose, ripetendo i punti 3-8

Global Initiative for asthma 2006. Global strategy for asthma management and prevention. NHLBI/WHO workshop . [www.ginasthma.com](http://www.ginasthma.com)