

Maneig del broncospasme i l'estat asmàtic

Carme Alejandre, Lluïsa Hernández, Iolanda Jordan

Unitat de Cures Intensives Pediàtriques. Hospital Universitari Sant Joan de Déu. Barcelona

OBJECTIUS FORMATIUS

- Repassar el diagnòstic i les proves complementàries que cal fer davant un cas de broncospasme.
- Ressaltar la importància de la detecció i de l'inici precoç del tractament.
- Descriure l'algoritme de tractament davant una crisi de broncospasme segons els nivells d'evidència científica.
- Conèixer el maneig d'una crisi asmàtica greu, així com els tractaments farmacològics de rescat.
- Descriure la programació bàsica dels respiradors, tant en ventilació no invasiva com invasiva, dels pacients amb estat asmàtic greu.

Introducció

L'asma és una patologia molt freqüent en pediatria, que genera una resposta inflamatòria de la mucosa bronquial que condiona el broncospasme.

L'asma és la malaltia crònica més freqüent de la infantesa, amb una prevalença d'entre el 5 i el 12% i amb una incidència en augment. És una patologia més freqüent als països desenvolupats.

Es caracteritza per una inflamació de la mucosa respiratòria que cursa amb episodis recorrents de sibilàncies, dificultat respiratòria i tos, causats per una gran varietat d'estímuls en els individus predisposats. Aquesta inflamació condiona un espasme de la musculatura llisa dels bronquis quan s'irriten o es contrauen les petites fibres musculars que els recobreixen.

L'estat asmàtic és una exacerbació aguda greu d'una crisi de broncospasme amb un augment de les secrecions i edema de mucoses que condionen un aug-

ment de la resistència del pas de l'aire i que no respon adequadament al tractament convencional.

En conseqüència, apareix una hiperinsuflació dinàmica que produeix un augment de l'espai mort respiratori fisiològic (i per tant, una hipercàpnia) i un atrapament aeri (pressió positiva al final de l'inspiració: PEEP intrínseca) que empitjora l'hemodinàmica i que pot arribar a comprometre la vida del pacient.

Indicadors de risc de gravetat

Hi ha uns antecedents ben definits que cal tenir en compte, ja que poden implicar més gravetat de la malaltia (Taula I).

TAULA I

Indicadors de risc de gravetat de la crisi asmàtica

- Ingrés previ en una unitat de cures intensives (UCI), intubació prèvia o història d'empitjorament bruscat.
- Convulsions o síncope durant l'exacerbació.
- Reaguditzacions ocasionades per la ingesta alimentària.
- Ús freqüent de broncodilatadors de rescat o corticoides sistèmics.
- Asma mal controlada.
- Negació o mala percepció de la gravetat de la malaltia.
- Pacients amb alguna altra malaltia de base (cardiopatia...).

Monitoratge de l'infant amb crisi d'asma

El monitoratge dels pacients amb un broncospasme és bàsicament clínic.

Tot i que per millorar l'objectivitat en les observacions s'utilitzen diferents escales en què es mesura l'entrada d'aire, la freqüència cardíaca i respiratòria i el grau de destret respiratori, el monitoratge dels pacients amb un broncospasme és bàsicament clínic.

El contingut d'aquest treball ha estat presentat al Curs Intensiu d'Actualització Pediàtrica (CIAP; el Montanyà, març de 2012).

Correspondència: Iolanda Jordan Garcia
Unitat de Cures Intensives Pediàtriques. Hospital Universitari Sant Joan de Déu
Pg. Sant Joan de Déu, 2. 08950 Esplugues (Barcelona)
ijordan@hsjdbcn.org

Treball rebut: 30.02.2012
Treball acceptat: 30.05.2012

Alejandre C, Hernández LI, Jordan I.
Maneig del broncospasme i l'estat asmàtic.
Pediàtr Catalana 2013; 73: 31-35.

TAULA II

Escala de broncospasme de Wood-Downes (modificada per Ferrés) per a infants de més de 2 anys

	Sibilants	Tiratge	FR (rpm)	FC (bpm)	Ventilació	Oxigenoteràpia
0	No	No	< 30	<120	Bona Simètrica	No
1	Final de l'inspiració	Subcostal Intercostal	31-45	>120	Regular Simètrica	Sí
2	Tota l'inspiració	Previ + - supraclavicular - aleteig nasal	46-60	-	Molt disminuïda	-
3	Inspiració + espiració	Previ + intercostal superior i supraesternal	> 60	-	Tòrax silent	-

Categories: 1-3 (crisi lleu); 4-7 (crisi moderada); 8-14 (crisi greu).

FR: freqüència respiratòria; rpm: respiracions per minut; FC: freqüència cardíaca; bpm: batecs per minut; Sat Hb: saturació d'hemoglobina; O₂: oxigen.

TAULA III

Escala de bronquiolitis-broncospasme HSJD per a infants de menys de 2 anys

Sibilants/estertors	0: no 1: sibilants espiratoris, crepitants inspiratoris 2: sibilants/crepitants espiratoris i inspiratoris				
Tiratge	0: no 1: subcostal, intercostal inferior 2: previ + supraclavicular + aleteig nasal 3: previ + intercostal superior + supraesternal				
Entrada d'aire	0: sense alteracions 1: regular i simètrica 2: asimètrica 3: molt disminuïda				
Pulsioximetria	Sense O ₂ 0: ≥95% 1: 91-94% 2: ≤90%		Amb O ₂ 1: >94% amb FiO ₂ fins a 40% 2: ≤94% malgrat FiO ₂ > 40%		
FR - FC		0	1	2	3
FR (rpm)	< 3m	< 40	40-60	60-70	> 70
	3-12 m	< 30	30-50	50-60	> 60
	12-24 m	< 30	30-40	40-50	> 50
FC (bpm)	< 1 any	< 130	130-150	150-170	> 170
	1-2 anys	< 110	110-120	120-140	> 140

Categories: 0-5 (crisi lleu); 6-10 (crisi moderada); 11-16 (crisi greu).

FR: freqüència respiratòria; rpm: respiracions per minut; FC: freqüència cardíaca; bpm: batecs per minut; Sat Hb: saturació d'hemoglobina; O₂: oxigen; FiO₂: fracció inspirada d'oxigen.

Es poden utilitzar l'escala Hospital Sant Joan de Déu (HSJD) per a infants de menys de 2 anys i l'escala Wood-Downes modificada per a infants de més de 2 anys (utilitat discutida per a infants grans i adolescents), entre d'altres, amb un grau C de recomanació. Les escales estan descrites a les Taules II i III.

L'auscultació respiratòria, així com la valoració del treball respiratori i l'estat neurològic, s'han de fer sovint. És important, també, monitorar la saturació d'hemoglobina, la freqüència respiratòria i la freqüència cardíaca de manera continuada. També s'ha de mesurar la tensió arterial cada 15-30 minuts, segons la gravetat del pacient, i fer almenys una mesura de temperatura i de glucèmia (grau B de recomanació).

En els pacients asmàtics coneguts de més de 6 anys que utilitzen normalment la mesura del *peak-flow* (PF),

aquesta s'ha de fer de forma inicial i després de l'administració de tractament (grau B de recomanació). Es considera una reagudització moderada si el PF està entre el 40 i el 70% del seu valor habitual i greu si el PF és inferior al 40% d'aquest valor. S'aconsella no fer d'entrada aquesta prova si el pacient presenta una crisi greu.

Exploracions complementàries que cal fer

Si la crisi és lleu o moderada i respon adequadament al tractament inicial, no és necessària la realització rutinària de cap exploració complementària. Cal considerar-les (p. ex., gasometria) en el cas de crisi greu o sense resposta al tractament.

En el cas de crisis lleus o moderades, les exploracions complementàries solen tenir resultats inespecífics que no modificaran l'actuació. En el cas d'una crisi greu o sense bona resposta al tractament, s'aconsella fer una gasometria (preferentment arterial en els casos de més gravetat; grau C de recomanació), una radiografia de tòrax que descarti complicacions (grau B de recomanació), i una analítica sanguínia (hemograma, proteïna C reactiva, ionograma i hemocultiu) si hi ha sospita d'infecció bacteriana o signes de xoc.

Algoritme de tractament

Davant una crisi d'asma, el fet de disposar d'un algoritme d'actuació facilita l'assistència dels malalts i la fa més homogènia i efectiva.

Els passos que cal seguir davant una crisi de broncoespasme, detallats per ordre d'importància, queden recollits en l'algoritme de tractament (Fig. 1).

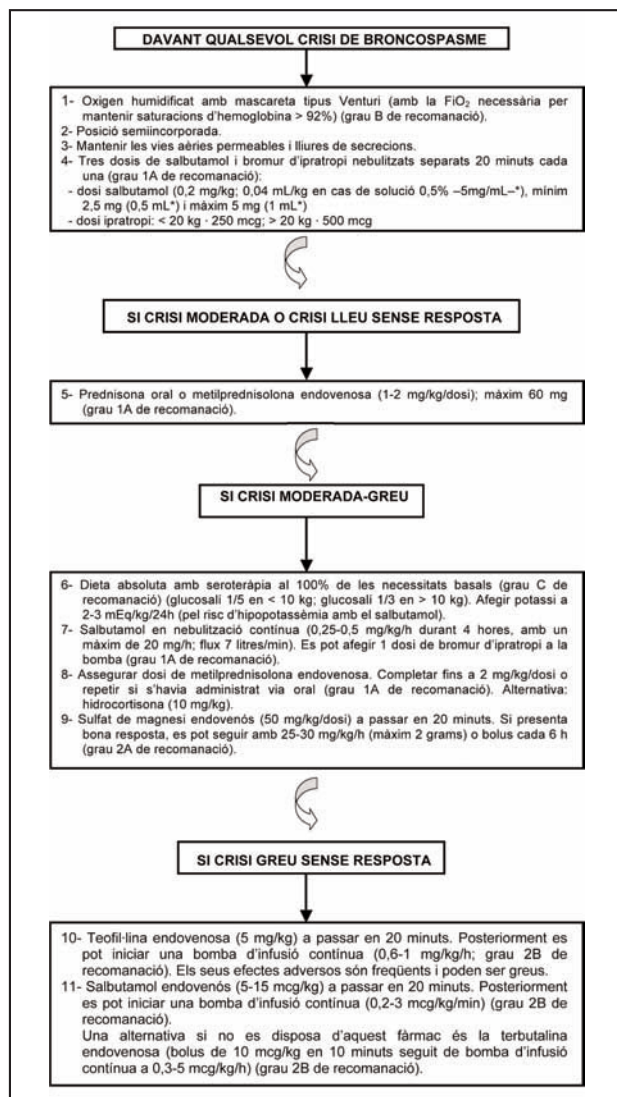


Fig.1. Algoritme de tractament de la crisi de broncoespasme.

Davant qualsevol crisi de broncoespasme, s'aconsella dur a terme els 4 primers punts de l'algoritme.

En el cas de tractar-se d'una crisi lleu-moderada, s'afegeix el punt número 5. Si la crisi és moderada-greu o progressa ràpidament a pesar del tractament iniciat, s'aconsella seguir els passos del 6 al 9, que es duran a terme conjuntament i no de manera seqüencial.

Finalment, en els casos més greus es passarà ja als passos 10 i 11. S'administrarà salbutamol endovenós més precoçment en el cas de no poder-lo administrar nebulitzat per qualsevol problema.

En els pacients amb crisis moderades-greus o amb escassa resposta al tractament, s'aconsella iniciar suport respiratori precoç amb una ventilació no invasiva o derivar-los a un centre amb UCI-pediàtrica, paral·lelament a l'administració del tractament anteriorment descrit.

Es pot utilitzar hèlix (mescla d'heli i oxigen) enlloc d'oxigen sol per a les nebulitzacions de broncodilatadors, tot i que no s'ha demostrat una evidència clínicament significativa per fer una recomanació rutinària (grau B de recomanació).

En el cas que el broncoespasme sigui causat per una anafilaxi o hi hagi un deteriorament bruscat i refractari a les mesures anteriors amb risc d'aturada respiratòria imminent, cal utilitzar adrenalina intramuscular a la dosi de 0,01 mg/kg (0,01 mL/kg del vial d'adrenalina 1/1.000 sense diluir; màxim 0,3 mL en infants i 0,5 mL en adults, segons les recomanacions del consens GALAXIA –Guia d'Actuació en Anafilaxi, octubre de 2009–). Aquesta dosi es pot repetir 3 vegades separades 15 minuts, o donar-la endovenosa (0,1 mL/kg de la dilució habitual 1/10.000; grau A de recomanació).

S'afegirà tractament antibiòtic només si hi ha la sospita d'una infecció bacteriana (grau C de recomanació).

Suport amb ventilació no invasiva (VNI)

La ventilació no invasiva s'ha demostrat útil en el maneig del broncoespasme, amb indicació en les crisis greus o moderades-greus.

La ventilació no invasiva està indicada en les crisis greus o moderades-greus que, estant amb el tractament intensiu exposat anteriorment, presenten:

- escassa resposta a aquest tractament,
- hipòxia o hipercàpnia documentada,
- fatiga muscular progressiva.

La limitació principal per a aquest tipus de procediment és l'escassa col·laboració dels pacients o la necessitat de sedació per a una bona adaptació al respirador. Hi ha certa dificultat per poder expulsar secrecions i aquesta ventilació no aporta un control definitiu de la via aèria, però pot evitar la progressió del quadre

i, per tant, la intubació del pacient. Els pacients amb ventilació no invasiva poden presentar un augment de la distensió gàstrica, que es pot millorar amb la col·locació d'una sonda nasogàstrica oberta.

S'aconsella utilitzar una interfase naso-bucal (o nasal en cas d'infants grans i col·laboradors). La programació inicial recomanada es mostra a la Taula IV, així com els paràmetres màxims per a aquesta patologia. Un cop el pacient s'ha adaptat a les pressions inicials, es poden anar augmentant progressivament de 2 en 2 cm H₂O i s'accelera la rampa fins a aconseguir uns volums corrents correctes per al pacient (10 mL/kg). Per últim, es disminueix progressivament la FiO₂ per mantenir unes saturacions d'hemoglobina > 94%.

TAULA IV

Paràmetres de referència per a la ventilació no invasiva (VNI)

PARÀMETRES	Valors inicials	Valors màxims
PEEP	5 cm H ₂ O	8 cm H ₂ O
IPAP	8 cm H ₂ O	14 cm H ₂ O
Rampa	Intermèdia (0,2 seg)	-
T _i	0,3-0,5 seg	-
FiO ₂	100%	-

PEEP: pressió positiva al final de l'expiració; IPAP: pressió inspiratòria màxima; T_i: temps inspiratori; FiO₂: fracció inspirada d'oxigen.

L'avaluació de la resposta a la VNI es fa al cap de 30 minuts, fixant-nos bàsicament en les constants del pacient (freqüència cardíaca i respiratòria) i en el grau de destret respiratori. S'aconsella no sobrepassar les pressions descrites anteriorment i administrar una FiO₂ no superior al 60%.

Intubació del pacient amb broncospasme

Hi ha un seguit de criteris per decidir intubar un pacient amb crisi de broncospasme greu, però s'ha de recordar que pot ser una intubació difícil (per la poca reserva respiratòria que sovint tenen aquests malalts) i que sempre cal individualitzar el malalt.

Les indicacions per intubar un pacient amb una crisi de broncospasme són:

- Aturada cardiorespiratòria o en risc imminent.
- Crisi que no millora o empitjorament del treball respiratori tot i l'aplicació de VNI.
- Hipercàpnia greu persistent tot i l'aplicació de VNI (paràmetres màxims IPAP 14 cmH₂O / EPAP 8 cm H₂O).
- Alteració de l'estat mental (no atribuït a sedació).

Abans de fer la intubació és necessari, sempre que sigui possible, disposar dels elements següents:

- un accés venós,
- un monitoratge correcte del pacient,
- una revisió exhaustiva de tot el material necessari (amb equipament per dur a terme una possible toracocentesi d'emergència,
- la preparació d'una càrrega de volum per si es produeix hipotensió durant el procediment,
- la preoxigenació del pacient per tal de minimitzar l'ús de la bossa autoinflable de reanimació.

La persona més experta iniciarà una seqüència ràpida d'intubació. Els fàrmacs recomanats per a la intubació es mostren a la Taula V (grau A de recomanació).

TAULA V

Fàrmacs recomanats per a la intubació

Sedació

Ketamina endovenosa (2 mg/kg) + midazolam endovenós (0,2 mg/kg)

Es poden repetir els bolus si es considera necessari

Paralització

Rocuronil endovenós (1 mg/kg).

Utilitzar succinilcolina endovenosa (1 mg/kg) si es considera difícil la via aèria

Atropina

Atropina endovenosa (0,03 mg/kg; mínim 0,1 mg i màxim 1 mg), només si la freqüència cardíaca és baixa

Ventilació mecànica convencional en l'estat asmàtic

La ventilació mecànica del pacient amb broncospasme greu pot resultar complicada. Cal tenir presents uns paràmetres de programació inicial i els principals problemes aguts que es poden presentar en relació amb la ventilació mecànica.

La programació inicial aconsellada del respirador es mostra a la Taula VI.

TAULA VI

Paràmetres de referència inicials per a la ventilació mecànica

• Modalitat:	A/C o SIMV de volum
• Freqüència respiratòria:	10-15 rpm
• Volum corrent:	8-10 ml/kg
• PEEP:	3-4 cm H ₂ O*
• I:E:	1:3 - 1:5
• Pressió estàtica:	< 30-35 cmH ₂ O
• Flux:	1-2 litres/kg/min

* La PEEP es pot augmentar fins a 5-8 cmH₂O sempre que la PEEP total no sigui >10 cmH₂O. Cal controlar l'auto-PEEP mitjançant pauses espiratòries forçades del respirador.

A/C: assistida/controlada. SIMV: ventilació mandatorià intermitent sincronitzada. PEEP: pressió positiva al final de l'expiració. I:E: relació de temps inspiratori i espiratori.

És aconsellable l'ús de la capnografia, sempre que no ocasioni problemes d'espai mort, ja que és una bona eina per monitorar la $p\text{CO}_2$ de manera continuada i no invasiva. Cal considerar la col·locació d'una via venosa central i d'una via arterial, si hi ha la necessitat d'utilitzar fàrmacs inotròpics.

Pel que fa a la sedació del pacient amb ventilació mecànica, una de les opcions és la bomba d'infusió contínua de ketamina (10-20 mcg/kg/min) juntament amb midazolam (0,1-0,4 mg/kg/h). Cal considerar la paralització amb vecuroni (0,1 mg/kg/h) quan el pacient estigui desadaptat del respirador, ja que la hiperinsuflació dinàmica empitjora quan el pacient presenta respiracions espontànies.

Complicacions associades a la ventilació mecànica

Les principals complicacions agudes del pacient amb broncospasme i ventilació mecànica són:

- *Desplaçament* del tub o *obstrucció* del tub per secrecions.
- *Hipotensió arterial*: cal assegurar l'administració d'un volum suficient que compensi la hipovolemia relativa per la hiperinsuflació i la vasodilatació produïda pels fàrmacs utilitzats per a la intubació. Cal evitar, però, hiperhidratacions que produeixin més edema pulmonar.
- En cas d'empitjorament bruscat cal pensar sempre en el *pneumotòrax*. Per tal de minimitzar-lo, en les situacions més greus (pressió estàtica > 35 cmH₂O), es podria realitzar una hipercàpnia permissiva (mantenir pH > 7,2 si és necessari amb la infusió de bicarbonat, sense tenir en compte la $p\text{CO}_2$). Aquesta maniobra està contraindicada, però, en pacients amb hipertensió intracranial, disfunció miocàrdica o acidosi metabòlica coexistent no tractable (malaltia renal, metabolopatia).
- *Complicacions digestives*: distensió gàstrica, vòmits o sagnat digestiu (sobretot si s'ha ventilat molta estona amb mascareta i bossa autoinflable).
- *Infecció nosocomial*: aquesta és una complicació que sol ser més tardana.

Tractaments de rescat

En la literatura hi ha descrits diferents tractaments de rescat de la crisi de broncospasme greu rebel a les pautes terapèutiques concretades fins al moment. Són tractaments d'evidència científica discutida, però que podrien ser útils en situacions determinades.

Finalment, si l'evolució del pacient és desfavorable tot i les mesures adoptades fins al moment, es consideraran els tractaments de rescat següents:

- **Broncoscòpia**: en els pacients sotmesos a ventilació mecànica que no responen al tractament, la bron-

coscòpia pot facilitar el drenatge de secrecions que contribueixen a la formació d'atelectasis i a la hiperinsuflació.

- **Gasos anestèsics** (halotà, isofluorà, sevofluorà): són potents broncodilatadors amb un mecanisme d'acció desconegut. Necessiten la presència d'un anestesiòleg al costat del malalt per controlar-ne la dosificació. Tenen un potent efecte rebot i no se n'aconsella l'ús més enllà de 24 hores.
- **ECMO** (oxigenació a través de membrana extracorpòria): és la teràpia final en les situacions crítiques, sempre que no presentin cap contraindicació per al seu ús.

Consideracions finals

Aquest document pretén servir de guia per a la categorització i el tractament dels pacients amb una crisi de broncospasme en qualsevol àmbit, des de l'atenció primària fins a les unitats de cures intensives.

Una detecció ràpida i un tractament intensiu precoç poden evitar la progressió a un estat asmàtic. De forma semblant, la derivació a un hospital terciari amb UCI pediàtrica i l'ús precoç de la ventilació no invasiva en crisis moderades i greus poden evitar la intubació d'alguns d'aquests pacients. Mitjançant un tractament esglaiat i l'anticipació de l'equip mèdic es vol intentar millorar el pronòstic dels pacients amb una crisi de broncospasme.

Bibliografia

1. Reddel HK, Taylor DR, Bateman ED, Boulet LP, Boushey HA, Busse WW, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: asthma control and exacerbations: standardizing endpoints for clinical practice. *Am J Respir Crit Care Med* 2009; 180: 59-99.
2. National Asthma Education and Prevention Program: Expert panel report III: Guidelines for the diagnosis and management of asthma. Bethesda, MD. National Heart, Lung and Blood Institute, 2007. Disponible a: www.nhlbi.nih.gov/guidelines/asthma/asthgdln.htm.
3. Asthma Team, Cincinnati Children's Hospital Medical Center. Evidence-based care guideline for managing an acute exacerbation of asthma. Guideline 4, p1. 2006. Disponible a: www.cincinnatichildrens.org/svc/alpha/h/health-policy/ev-based/asthma.htm.
4. Carballo E, Luaces C, Pou J, Giner MT, Sierra JI. Guia de pràctica clínica para el asma en pediatria. Hospital Sant Joan de Déu. Barcelona: Ergon, 2006; pàgines.
5. Cheuk DK, Chau TC, Lee SL. A meta-analysis on intravenous magnesium sulphate for treating acute asthma. *Arch Dis Child* 2005; 90: 74-77.
6. Rodrigo GJ, Castro-Rodríguez JA. Anticholinergics in the treatment of children and adults with acute asthma: a systematic review with meta-analysis. *Thorax* 2005; 60: 740-746.
7. Kim IK, 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: 1.127-1.133.
8. Beers SL, Abramo TJ, Bracken A, Wiebe RA. Bilevel positive airway pressure in the treatment of status asthmaticus in pediatrics. *Am J Emerg Med* 2007; 25 (1): 6-9.
9. Tuxen DV. Permissive hypercapnic ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 150 (3): 870-874.
10. Shankar V, Churchwell KB, Deshpande JK. Isoflurane therapy for severe refractory status asthmaticus in children. *Intensive Care Med* 2006; 32 (6): 927-933.