

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas, caracterizada por crisis de tos, dificultad respiratoria y sibilancias, usualmente reversibles, pero a veces graves y ocasionalmente fatales. Es la enfermedad crónica con mayor prevalencia en la edad pediátrica, con elevada morbilidad. Es una causa importante de uso de servicios hospitalarios, siendo la principal causa de hospitalizaciones por enfermedad crónica en la infancia, y responsable de un elevado coste socio-sanitario.

La prevalencia de síntomas relacionados con el asma ha sido ampliamente estudiada en la población infantil y adolescente a nivel mundial en los últimos años, encontrando amplias variaciones geográficas, oscilando entre el 2% en Indonesia hasta el 32% en Inglaterra. En nuestro país, datos obtenidos a través del *Internacional Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)* demuestran, además de una variación geográfica importante –más frecuente en la costa que en la meseta peninsular– un incremento de la prevalencia en niños escolares en los últimos años y una estabilización en adolescentes, oscilando globalmente según el sexo y la edad entre un 8 y 13%.

El hecho de que el padre y/o la madre padezca asma es un factor de riesgo para su hijo. La probabilidad de herencia del asma se cifra entre un 36% y un 79% según los estudios realizados en gemelos, siendo aún objeto de estudio la forma de herencia.

Por otra parte, al menos un 30% de la prevalencia de asma en un determinado momento se debe a factores ambientales. La atopia se considera uno de los factores de riesgo más importantes para desarrollar asma, estimándose que incrementa el riesgo entre 10 y 20 veces. Los ácaros son la causa más importante de alergia respiratoria. En cuanto a la contaminación ambiental un agente de particular importancia es

el tabaco. Existe evidencia de que la exposición pasiva al humo de tabaco aumenta el riesgo de enfermedad respiratoria del tracto inferior, tanto en el embarazo como en la primera infancia y en edad escolar.

### DIAGNÓSTICO Y DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

La historia clínica y la exploración física generalmente son suficientes para llegar al diagnóstico, a pesar de que los síntomas más comunes (tos, sibilancias, tiraje y disnea) no son patognomónicos. Es importante preguntar por historia previa de episodios recurrentes, frecuentemente provocados por factores exógenos (alergenos, irritantes, ejercicio o infecciones víricas). Cuando atendemos a un paciente con los síntomas descritos y una historia previa de asma apenas plantea problemas diagnósticos. El diagnóstico diferencial se plantea principalmente en el primer episodio y con más frecuencia en los menores de 2 años. Los cuadros que con más frecuencia pueden presentar similitudes con una crisis asmática son: bronquiolitis, laringitis, neumonía, cuerpo extraño bronquial, episodios de hiperventilación (bien primarios, como cuadros psicógenos, o secundarios a trastornos metabólicos, como la cetoacidosis diabética) y otros (anillos vasculares, traqueomalacia, fibrosis quística, disfunción de cuerdas vocales, etc.).

Cuando atendemos un episodio agudo de asma, dos aspectos son básicos: la valoración de la gravedad del cuadro y los diferentes escalones en el tratamiento del mismo.

### VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA CRISIS ASMÁTICA

Uno de los objetivos fundamentales en el manejo de una crisis asmática en un servicio de urgencias

**TABLA I. Score clínico para la valoración de la gravedad de una crisis asmática**

Puntuación	0	1
Frecuencia cardíaca	< 120/min	> 120/min
Frecuencia respiratoria	< 2 DE para la edad	> 2 DE para la edad
Disnea	No o mínima	Moderada o grave
Uso de músculos accesorios	No o mínimo	Moderada o grave
Sibilantes	No o al final de la espiración	Presentes

es intentar definir qué paciente debe ser hospitalizado. La historia clínica debe hacer hincapié en aspectos que pongan de manifiesto la evolución reciente del asma del paciente, como tratamiento de base, ingresos y visitas a urgencias en los últimos meses, así como el antecedente de crisis previas especialmente graves y con rápido empeoramiento.

#### Factores de riesgo de crisis asmática grave

- Visitas a urgencias en el mes previo.
- Uso reciente de corticoides sistémicos.
- Antecedentes de ingreso en cuidados intensivos, de crisis graves o de inicio brusco.
- $\geq 2$  hospitalizaciones o  $\geq 3$  visitas a urgencias en el año previo.
- Inadecuado seguimiento, incumplimiento del tratamiento.
- Problemas psicosociales.

Además de estos antecedentes, disponemos de tres parámetros fundamentales en la valoración del episodio asmático: *score* clínico, *peak flow* (PEF) y saturación de O<sub>2</sub> (SO).

#### Score clínico

En las crisis asmáticas graves el aspecto físico del niño es la mejor guía para determinar dicha gravedad y la respuesta al tratamiento. Los niños que prefieren estar sentados, o se encuentran agitados, confusos, ansiosos, sudorosos, incapaces de decir una frase, o presentan llanto agudo o quejido, tienen una crisis asmática grave y pueden estar en insuficiencia respiratoria. Del mismo modo, la presencia de taquipnea importante, retracciones supraclaviculares, la respiración lenta y dificultosa, la escasa entrada de aire en la auscultación y un pulso paradójico  $> 20$  mm Hg son signos de gravedad de la crisis. Existen múltiples

escalas clínicas para la valoración de la gravedad de la crisis asmática y la respuesta al tratamiento, siendo especialmente difícil encontrar un score idóneo para el niño menor de 5 años. Desde el punto de vista práctico uno de los recomendables por su sencillez es el *score* clínico reflejado en la Tabla I, utilizado en el Servicio de Urgencias de Pediatría del Hospital de Cruces.

Un *score* inicial de 5 indica una crisis grave y se asocia en general a otros parámetros de gravedad (PEF  $< 34\%$ , SO<sub>2</sub>  $< 90\%$ ). Si aparece alteración de la conciencia o cianosis, es aconsejable que el paciente sea trasladado a la unidad de cuidados intensivos para continuar el tratamiento. Durante el transporte se garantizará la administración de oxígeno a altas concentraciones y fármacos broncodilatadores nebulizados o por vía subcutánea.

El rendimiento del score es mayor cuando se valora tras el tratamiento inicial realizado en Urgencias. En ese momento una puntuación del *score*  $> 2$  indica, en casi todos los casos, una mala respuesta y por lo tanto la necesidad de ingreso hospitalario para tratamiento adicional, habitualmente en la Unidad de Observación de Urgencias.

#### Flujo Espiratorio Máximo (FEM) o Peak Flow (PEF)

El mejor método para valorar la gravedad de una crisis asmática y la respuesta al tratamiento es la realización de una espirometría. Desgraciadamente, la espirometría requiere un equipamiento especial no utilizado habitualmente en Urgencias. Los dispositivos para medir la función respiratoria a la cabecera del paciente, si se utilizan adecuadamente, pueden aportar una medida objetiva del grado de obstrucción de la vía aérea principalmente de gran calibre y pue-

den ser útiles para valorar la gravedad y respuesta al tratamiento de la crisis asmática. El test más utilizado es la medición del Flujo espiratorio máximo, FEM o PEF. En muchos servicios de urgencia existen dispositivos para medir el PEF, de escaso coste y fáciles de utilizar. El PEF puede ser usado para valorar el grado de obstrucción de la vía aérea, comparando el registro obtenido en el momento de la crisis con el mejor registro personal del paciente.

El PEF no siempre refleja con fiabilidad el grado de obstrucción de la vía aérea. En general, los niños mayores de 5 años son capaces de reproducir el PEF, pero al ser una maniobra que depende del esfuerzo y el conocimiento de la técnica, va a ser necesario cierto entrenamiento en la misma. Su limitación principal es que requiere la colaboración del paciente, que en la mayoría de los casos es pequeña, ya que o no conoce la técnica o está demasiado agobiado para realizarla de forma correcta. Los niños más pequeños, los que no conocen la técnica y los que presentan una dificultad respiratoria importante, pueden ser incapaces de realizar una inhalación completa previa a la espiración forzada, dando valores de PEF inferiores al real. Además pocas veces contamos con el valor de su mejor registro personal, por lo que debemos recurrir a escalas que nos darán un valor teórico con relación a la talla y sexo del niño. La técnica de realización del PEF se muestra en la tabla II.

Aun con todas las limitaciones comentadas, el PEF es el parámetro más sensible a la hora de valorar tanto la gravedad de una crisis asmática, como la respuesta al tratamiento instaurado:

- PEF inicial  $< 34\%$ : crisis grave, acompañándose, en general, de signos clínicos de gravedad (disnea y retracciones importantes) y  $SO < 93\%$ .
- Será criterio de traslado al hospital o de permanencia en el Área de Observación de Urgencias un valor inicial de PEF  $< 34\%$ , aunque exista mejoría tras el tratamiento, y que tras el mismo, el PEF se mantenga  $< 50\%$ .
- PEF  $> 75\%$  antes o después del tratamiento permite, en general, el alta del enfermo.

### Saturación de oxígeno (SO)

Su objetividad y su buena relación con la gravedad de la crisis, especialmente en los niños de más

**TABLA II. Técnica para realizar correctamente el PEF**

1. Ajustar la boquilla al dispositivo si es necesario
2. Colocar la aguja medidora en el "0"
3. Permanecer de pie y realizar una inhalación profunda
4. Colocar el dispositivo dentro de la boca; el dispositivo debe estar entre los dientes, con los labios cerrados sobre la boquilla; la lengua no debe estar dentro de la boquilla
5. Soplar lo más fuerte y rápido que se pueda (exhalación forzada); animar al niño a hacer el mayor esfuerzo posible
6. Leer el registro obtenido (PEF)
7. Repetir los pasos 2 a 6 otras dos veces
8. Anotar el registro de PEF más alto de los tres

de 5 años de edad, hacen de la SO un excelente parámetro para la valoración de la crisis asmática, en la evaluación de la eficacia del tratamiento y, sobre todo, para determinar las necesidades de aporte de este gas.

Hoy en día, gracias a la pulsioximetría, la determinación de la SO se puede realizar de forma inmediata, continua e incruenta. Es preferible un pulsioxímetro que, además de dar la cifra de SO y frecuencia cardíaca, venga equipado con un dispositivo que muestre la señal u onda pulsátil. Evaluar la calidad de esta señal es fundamental para poder interpretar correctamente la lectura de SO. El monitor se conecta al paciente con un cable terminado en un sensor o sonda. Se escoge la sonda apropiada para la edad y movilidad del paciente (pinza o tira adhesiva). Habitualmente se ajusta a un dedo de la mano o pie, pero en recién nacidos y lactantes muy pequeños se puede abrazar con la sonda la palma de la mano o la cara anterior del pie. También existen sondas que se pueden conectar al lóbulo de la oreja, que dan una lectura más rápida que las sondas digitales, pero en niños el valor obtenido de SO es menos fiable. Una vez que la sonda está correctamente ajustada al dedo, es preciso esperar al menos 1 minuto y hasta que se obtenga una buena onda pulsátil, lo cual puede llevar varios

TABLA III. Gravedad del episodio agudo de asma\*

	Leve	Moderado	Grave	Parada respiratoria inminente
<i>Disnea</i>	Caminando Puede tumbarse	Al hablar Lactante: llanto débil; dificultad para alimentarse Prefiere sentarse	En reposo Lactante deja de comer Arqueado hacia adelante	Severa
<i>Habla</i>	Frasas largas	Frasas cortas	Palabras	No puede
<i>Conciencia</i>	Posible agitación	Agitación	Agitación	Confusión
<i>Frecuencia respiratoria</i>	Aumentada	Aumentada	Muy aumentada	Muy aumentada
	Frecuencias respiratorias en niños despiertos			
	< 2 meses	< 60/min.		
	2-12 meses	< 50/min.		
	1-5 años	< 40/min.		
	6-8 años	< 30/min.		
<i>Músculos accesorios y retracciones supraesternales</i>	Normalmente no	Habitualmente	Habitualmente	Movimiento paradójico tóracoabdominal
<i>Sibilancias</i>	Moderadas, al final espiración	Toda espiración. Audibles	Inspiración/ espiración	Ausencia de sibilancias
<i>Pulso (lat/min)</i>	Normal	Aumentado	Muy aumentado	Bradicardia
	Límites normales de la frecuencia del pulso en niños:			
	Lactantes	2-12 meses	< 160/min	
	Preescolares	1-2 años	< 120/min	
	Escolares	2-8 años	< 110/min	
PEF tras broncodilatador % sobre el mejor	> 70%	50-70%	< 50%	
PaO <sub>2</sub> (aire ambiente)	Normal	> 60 mmHg	< 60 mmHg Posible cianosis	< 60 mmHg Cianosis
PaCO <sub>2</sub>	< 45 mmHg	< 45 mmHg	> 45 mmHg	> 45 mmHg
SaO <sub>2</sub> % (aire ambiente)	> 95%	91-95%	< 91%	< 91%

\*La presencia de varios parámetros, pero no necesariamente todos, indica la clasificación general de la exacerbación

minutos en lactantes y en niños poco colaboradores con mucha movilidad.

Aunque la SO tiene gran valor para identificar grados subclínicos de hipoxia y cierto valor predicti-

vo en la evaluación inicial del paciente asmático en urgencias, presenta algunas limitaciones:

- Es poco sensible para reflejar la respuesta al tratamiento, sobre todo en las crisis más leves. La

SO tras el tratamiento con fármacos  $\beta$ -2 adrenérgicos puede aumentar, permanecer sin cambios o incluso descender paradójicamente, aunque en los tres supuestos se experimente mejoría clínica y de la función respiratoria.

- La correlación entre la clínica y la SO es escasa en pacientes < 2 años, siendo frecuente encontrar lactantes con un gran trabajo respiratorio y SO > 95%.

Una SO inicial < 90% aconseja la hospitalización del paciente al menos unas horas, independientemente de la respuesta inicial al tratamiento. Existe una clara relación entre este dato y una alta tasa de recaídas. Cuando la SO > 94% en la mayoría de los casos podremos realizar el tratamiento de forma ambulatoria. En circunstancias normales, no se debe dar el alta al paciente hasta que la SO > 93%. Cuando los valores son intermedios (91-94%), su valor es menos definitorio y habrá que evaluar otros parámetros.

### Valoración global

Los tres parámetros de valoración clínica coinciden en los extremos:

- Crisis leves (*score*  $\leq 2$ , SO  $\geq 94\%$  y PEF > 75%).
- Crisis graves (*score*  $\geq 4$ , SO  $\leq 90\%$  y PEF < 34%).

Aunque en crisis leves y graves podemos encontrar una buena correlación inicial entre la SO, la clínica y el PEF, en los casos intermedios en muchas ocasiones existe discordancia entre ellos. En la evolución del paciente con una crisis asmática, la SO presentará un curso diferente a la clínica y el PEF, existiendo una mejor correlación entre PEF y clínica que entre cualquiera de ellos y la SO. Ambos parámetros mejorarán más rápidamente que la SO, que puede tardar varios días en normalizarse, sobre todo en las crisis graves. Durante las primeras 24 horas de evolución de la crisis asmática, la clínica y el PEF reflejarán de forma más fidedigna la respuesta al tratamiento broncodilatador y serán la guía principal para intensificar o reducir dicho tratamiento.

### TRATAMIENTO

El objetivo es conseguir una broncodilatación y una oxigenación adecuadas, disminuyendo al máximo el número de recaídas. Los tres pilares fundamentales son el oxígeno, los broncodilatadores y los corticoides sistémicos.

### Oxígeno

Suele ser el aspecto más descuidado en el tratamiento de la crisis asmática en el niño. Las crisis moderada-graves suelen cursar con alteraciones de la relación ventilación / perfusión e hipoventilación alveolar. Mantener una buena oxigenación mejora la eficacia de la terapia broncodilatadora y aporta alivio al enfermo. Se administrará en aquellas crisis que cursen con SO < 93% tras la administración de broncodilatadores, o en aquellas moderadas-severas si no es posible determinar la SO. Se recomienda utilizar concentraciones de oxígeno inspirado de 40-60% con flujos altos 6-8 lpm, con o sin reservorio, ajustando a las necesidades del niño para mantener SO<sub>2</sub> > 92% (PaO<sub>2</sub> > 70). Si a pesar de esta medida la SO se mantiene < 93% habrá que reevaluar si el tratamiento farmacológico realizado hasta ese momento es suficiente o no.

### $\beta$ -2 adrenérgicos de corta duración

Son los broncodilatadores de elección en las crisis asmáticas agudas. Actualmente se considera la vía inhalatoria como la de elección para la administración de estos fármacos. La vía oral tiene escasa eficacia, y las vías subcutánea e intravenosa se reservan para las crisis severas con riegos de parada cardiorrespiratoria o escasa eficacia de la vía inhalatoria. El método habitual para administrar fármacos por vía inhalatoria en Urgencias ha sido la nebulización, utilizando un sistema neumático o ultrasónico. Hoy en día hay evidencia científica de la equivalencia en eficacia entre el método de nebulización y el de inhalación presurizada con cámara espaciadora en crisis leves y moderadas en niños (Tabla IV).

La inhalación con cámara espaciadora debe ser introducida paulatinamente en el tratamiento de la crisis asmática leve y moderada en niños en Urgencias y Atención Primaria. Planteamos en Urgencias suministrar a los niños cámaras espaciadoras cuenta, hoy por hoy, con problemas logísticos. Por este motivo, es preciso instruir a las familias para que cuando acudan a un centro sanitario por una reagudización del asma en su hijo lleven consigo, si cuentan con ella, la cámara espaciadora que utilizan habitualmente. Si se trata de una crisis asmática grave, existe necesidad de administrar oxígeno (SO < 93%) o no disponemos en el servicio de urgencias de suficientes cámaras o de

**TABLA IV. Ventajas e inconvenientes de las diferentes técnicas de inhalación de fármacos aplicables en Urgencias de Pediatría**

Nebulizador		Inhalador presurizado con cámara espaciadora	
Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes
Posibilidad de administrar conjuntamente O <sub>2</sub> , lo que permite utilizarlo en la crisis asmática grave	Lentitud  Efecto “mágico” que disminuye la confianza en el tratamiento domiciliario con inhaladora	Rapidez  Comprobación de la eficacia del tratamiento domiciliario  Formar a los padres en la técnica de inhalación  Reforzar la confianza de la familia en el tratamiento que van a seguir	Imposibilidad de usar este método en la crisis asmática grave  Necesidad de que cada niño disponga de su dispositivo espaciador
Menor necesidad de supervisión del tratamiento por parte del personal sanitario			
Seguridad en su efecto que otorga la experiencia con su uso durante muchos años			

un método de esterilización de las mismas, continuaremos utilizando la nebulización. A la hora de decantarse por uno u otro método es importante conocer las características y limitaciones de cada uno de ellos.

### Nebulizador

- **Características.** Un gas comprimido (aire u O<sub>2</sub>), actúa sobre la medicación situada en un reservorio, generando partículas aerosolizadas que son dispersadas continuamente. Estas partículas son inhaladas por el paciente, en general, a través de una mascarilla facial. En Urgencias se recomienda nebulizar con oxígeno y con flujos altos (6-8 L/min.), para conseguir partículas suficientemente pequeñas para alcanzar el árbol bronquial.
- **Limitaciones.** Menor eficacia en lactantes pequeños. Se tarda en nebulizar 10-20 minutos. Es difícilmente utilizable en casa. El frío y la humedad pueden ser irritantes para el niño, limitando el tiempo durante el cual el tratamiento es tolerado.

### Inhalador presurizado (MDI) con cámara

- **Características.** Dispositivo que contiene la medicación y propelentes presurizados. Cuando el dispositivo se presiona, libera una dosis deter-

minada del fármaco en forma de aerosol y puede ser activamente inhalado por el paciente. Para facilitar la inhalación del fármaco se utilizan las cámaras espaciadoras de volumen adecuado a la edad del paciente, que reducen la velocidad de las partículas y su tamaño y permiten su inhalación sin que se tenga que coordinar la inspiración con la liberación del fármaco. Dependiendo de la edad del niño, la inhalación la realizará a través de una mascarilla facial (< 2-3 años) o de una boquilla. La dosis que se administra se debe fraccionar en tandas de 1-2 puffs o pulsaciones cada vez. Es decir, si mandamos administrar 5 pulsaciones, la secuencia sería la siguiente: agitar el presurizador → ajustarlo a la cámara espaciadora → colocar la cámara sobre la boca y nariz del niño (mascarilla) o en su boca si es a través de la boquilla → aplicar 1 ó 2 pulsaciones y esperar unos 10-15 segundos de respiración tranquila del niño → repetir toda la operación hasta completar los puffs. Es conveniente verificar el correcto uso de los inhaladores y dispositivos espaciadores en cada consulta.

- **Limitaciones.** Sin cámara son prácticamente ineficaces en niños, por lo que no se deben utilizar directamente. Precisa una adecuada técnica de utilización. El tamaño de las partículas puede

**TABLA V. Sistemas de inhalación en el niño.**

	<b>Elección</b>	<b>Alternativa</b>
< 3-4 años	- Inhalador presurizado con cámara espaciadora (pediátrica) y mascarilla facial.	- Nebulizador con mascarilla facial.
4-6 años	- Inhalador presurizado con cámara espaciadora (750 ml) con boquilla. - Nebulizador con mascarilla facial.	- Inhalador presurizado con cámara pediátrica y mascarilla facial.
> 6 años	- Inhalador en polvo seco. - Inhalador presurizado con cámara espaciadora (750 ml) con boquilla.	- Nebulizador con boquilla. - Inhalador presurizado activado por inspiración.

variar según la temperatura del inhalador. La utilización de la cámara encarece el tratamiento. No todos los inhaladores encajan en todas las cámaras.

**Dispositivo de polvo seco**

– **Características.** Una determinada dosis del fármaco en forma de polvo se carga en el dispositivo. El flujo inspiratorio del paciente dispersa las partículas de polvo seco y las distribuye por la vía aérea baja. Con ellos, la técnica inhalatoria es más fácil, las dosis administradas son más homogéneas, el depósito pulmonar es mayor y además es más manejable.

– **Limitaciones.** Para que este método de inhalación sea eficaz es preciso que el niño tenga un flujo inspiratorio mínimo de unos 30 l/min, que corresponde a una edad ≥ 6 años. Sólo debe utilizarse en crisis asmáticas que permitan ese flujo inspiratorio mínimo, lo cual no suele darse en crisis moderadas-severas. Precisa una adecuada técnica de utilización. Es decir, no es el mejor método de administrar un β-2 en Urgencias. La humedad puede afectar el rendimiento del dispositivo. Provocan un mayor impacto orofaríngeo.

Todos los sistemas de inhalación disminuyen su eficacia si el paciente está llorando o tiene una disnea intensa.

Por debajo de los 3-4 años se utilizarán MDI con cámaras pediátricas de pequeño volumen (250-350 ml), que llevan una mascarilla facial acoplada (Aerochamber®, BabyHaler®, Nebuchamber® son las más utilizadas). A partir de esa edad se utilizarán cámaras

de mayor volumen (750 ml) y sin mascarilla facial, con boquilla.

Cuando por edad, entrenamiento y capacidad pulmonar sea posible se pueden utilizar inhaladores de polvo seco (Accuhaler®, Turbuhaler®). Además de estos dispositivos en la actualidad disponemos de otros que se activan con la inspiración (Novolizer®).

El efecto broncodilatador de estos β-2 adrenérgicos se inicia a los pocos segundos, alcanzando su máximo a los 30 minutos, con una vida media entre 2 y 4 horas. Deben administrarse precozmente y de forma repetida. La dosis y frecuencia de administración dependerá de la gravedad de la crisis, debiéndose pautar “a demanda”. En las crisis moderadas-severas se aconseja administrar inicialmente 2-3 dosis, cada 20 min.

Se utiliza habitualmente una dosificación estándar, dependiendo del peso del niño. La dosis más aceptada de salbutamol nebulizado es de 2,5 mg en los de peso menor a 20 kg, y de 5 mg en los de mayor peso. Si utilizamos un MDI, la dosis más común es de 0,2-0,5 mg, sin especificar peso, pudiendo ser ampliada hasta 1-1,5 mg cuando el cuadro es más grave. Algunos autores recomiendan administrar un número de puffs = kg de peso/3, con un mínimo de 5 puffs (0,5 mg) y un máximo de 10 (1 mg). Cuando se decida el alta del enfermo, se debe recomendar continuar tratamiento domiciliario con β-2 de acción corta (salbutamol, terbutalina) por vía inhalatoria (MDI o dispositivo de polvo seco), “a demanda”. Se debe aconsejar que consulten de nuevo si para estar bien necesitan administrarlos con un intervalo menor a las 3 horas.

Cuando la crisis asmática es grave, el paciente puede ser inicialmente incapaz de inhalar eficazmente la medicación, pudiendo ser beneficiosa la administración subcutánea de adrenalina o salbutamol a 0,01 mg/kg (máximo 0,3 mg). En estos casos puede ser también precisa la nebulización continua (50 mg de salbutamol en 140 ml SSF en perfusión a 12-15 ml/h). No hay evidencia de que la administración IV de salbutamol mejore los resultados de la nebulización frecuente o continua.

### Glucocorticoides

El papel de los **corticoides sistémicos** en el tratamiento de las crisis asmáticas es básico. Han mostrado su beneficio, debido a su acción antiinflamatoria, en la reducción de hospitalización y recaídas, sobre todo cuando se usan precozmente. Indicados en crisis moderadas y graves, en leves con respuesta incompleta a  $\beta$ -2 adrenérgicos, y en aquellos pacientes que los hayan precisado en crisis previas.

Actualmente se considera la vía oral como de elección, con inicio de sus efectos a partir de las 2 horas de su administración. La dosis recomendada es de un bolo inicial de 1-2 mg/kg/día de prednisona (máximo 60 mg) o equivalente, manteniendo esa misma dosis diariamente, repartida en 1-2 tomas, durante 5-7 días. No es preciso reducir la dosis progresivamente cuando estos ciclos duran menos de 10 días. En los últimos años varios ensayos randomizados han puesto de manifiesto la igualdad de eficacia con la utilización de una dosis de dexametasona oral (0,6 mg/kg, máximo 18 mg). En el paciente hospitalizado podrá utilizarse la vía i.v. cuando precise administración de líquidos u otras medicaciones parenterales.

Los **glucocorticoides inhalados (GCI)** juegan un papel muy importante en el tratamiento de fondo del asma. Sin embargo, actualmente no existe evidencia suficiente para utilizarlos como tratamiento de choque en las crisis agudas, ni para recomendar doblar la dosis al alta en pacientes que los reciben habitualmente como tratamiento de fondo, aunque no se deben suspender durante la crisis. Dado que, según algunos trabajos, más de la mitad de los niños que consultan en urgencias por una crisis aguda no están recibiendo el tratamiento antiinflamatorio que estaría indicado según las guías actuales de manejo, cada vez más

TABLA VI.

#### Episódica ocasional

- Episodios de pocas horas o días de duración < de una vez cada 10-12/semanas
- Máximo 4-5 crisis al año
- Asintomático en la intercrisis con buena tolerancia al ejercicio
- *Exploración funcional respiratoria:* normal en intercrisis

#### Episódica frecuente

- Episodios < de una vez cada 5-6 semanas
- Máximo 6-8 crisis/año.
- Sibilancias a esfuerzos intensos
- Intercrisis asintomáticas
- *Exploración funcional respiratoria:* normal en intercrisis

#### Persistente moderada

- Episodios > de una vez cada 4-5 semanas
- Síntomas leves en las intercrisis
- Sibilancias a esfuerzos moderados
- Síntomas nocturnos  $\leq$  2 veces por semana
- Necesidad de  $\beta$ -2-agonistas  $\leq$  3 veces por semana
- *Exploración funcional respiratoria:*
- PEF o FEV<sub>1</sub>  $\geq$  7% del valor predicho
- Variabilidad del PEF entre el 20-30%

#### Persistente grave

- Episodios frecuentes
- Síntomas en las intercrisis
- Requerimientos de  $\beta$ -2-agonistas > 3 veces por semana
- Síntomas nocturnos > 2 veces por semana
- Sibilancias a esfuerzos mínimos
- *Exploración funcional en la intercrisis:*
- PEF o FEV<sub>1</sub> < 70% de su valor predicho
- Variabilidad del PEF > 30%

*\*En menores de 6 años no es preciso valorar la función pulmonar a efectos de clasificación. En el lactante, las intercrisis se valorarán por su repercusión en su actividad normal diaria (llanto, risa, juego y alimentación).*

autores aconsejan aprovechar el aumento de receptividad que suponen estas visitas a urgencias para iniciar un tratamiento preventivo en los casos indicados.



Por ello recomendamos iniciar tratamiento con GCI en los enfermos que presentan una crisis asmática de tal gravedad que precisen permanecer en una Unidad de Observación de urgencias o ingreso hospitalario, aunque se trate del primer episodio; así como en los enfermos catalogados de “episódicos frecuentes” y “persistentes moderados”. Las dosis iniciales serán “dosis medias”: Budesonida 200-400  $\mu\text{g}/\text{día}$  o Fluticasona 100-200  $\mu\text{g}/\text{día}$ , en 1-2 dosis.

Existen diferentes clasificaciones que gradúan la severidad de la enfermedad de base (la guía británica, la australiana, la española GEMA). Nosotros aconsejamos la recientemente aceptada en el consenso intersociedades de Neumología e Inmunología Clínica y Alergia Pediátricas.

### **Bromuro de Ipratropio**

Está claramente demostrada su eficacia broncodilatadora cuando se administra en urgencias asociado a los  $\beta$ -2 agonistas de acción corta en las crisis moderadas-severas, sobre todo a dosis altas y repetidas. La administración precoz en dichas crisis de 2-3 dosis repetidas de este fármaco (250  $\mu\text{g}/\text{dosis}$ ), conjuntamente con los fármacos  $\beta$ -2, aumenta el efecto broncodilatador de ellos, manteniéndolo durante más tiempo, y reduciendo así el riesgo de hospitalización (RR 0,75, IC 95% 0,62-0,89; NNT 12). Esta medida terapéutica es más eficaz en niños mayores de 5 años.

Sin embargo no debe sustituir a los agonistas  $\beta$ -2 adrenérgicos ni a los corticoides sistémicos; ni se ha comprobado que después de las 3 dosis iniciales su administración secuencial aporte ningún beneficio a dichos tratamientos.

Puede ser administrado mediante nebulización (250  $\mu\text{g}$  en < 20 kg; 500  $\mu\text{g}$  en > 20 kg); o mediante MDI con cámara (4-8 puffs), teniendo en cuenta en este caso que no debe ser utilizado en alérgicos a cacahuets y soja, dado que contiene lecitina de soja.

### **Sulfato de Magnesio**

Interfiere en la contracción del músculo liso bronquial mediada por calcio, produciendo mejoría en la función pulmonar en las primeras horas tras su administración. Un reciente meta-análisis encuentra que su uso intravenoso es efectivo para prevenir hospitalizaciones en niños con crisis asmáticas moderada-

graves cuando se añaden a  $\beta$ -2 adrenérgicos y glucocorticoides (NNT 4). La Revisión Cochrane recomienda su utilización en aquellos pacientes con crisis asmáticas graves que no responden adecuadamente al tratamiento convencional. Es un tratamiento seguro en su utilización en el ámbito de urgencias, no encontrándose alteraciones hemodinámicas o neurológicas clínicamente significativas tras su administración. La dosis IV recomendada es 40 mg/kg, máximo 2 g, a pasar diluido en SF en 20 min.

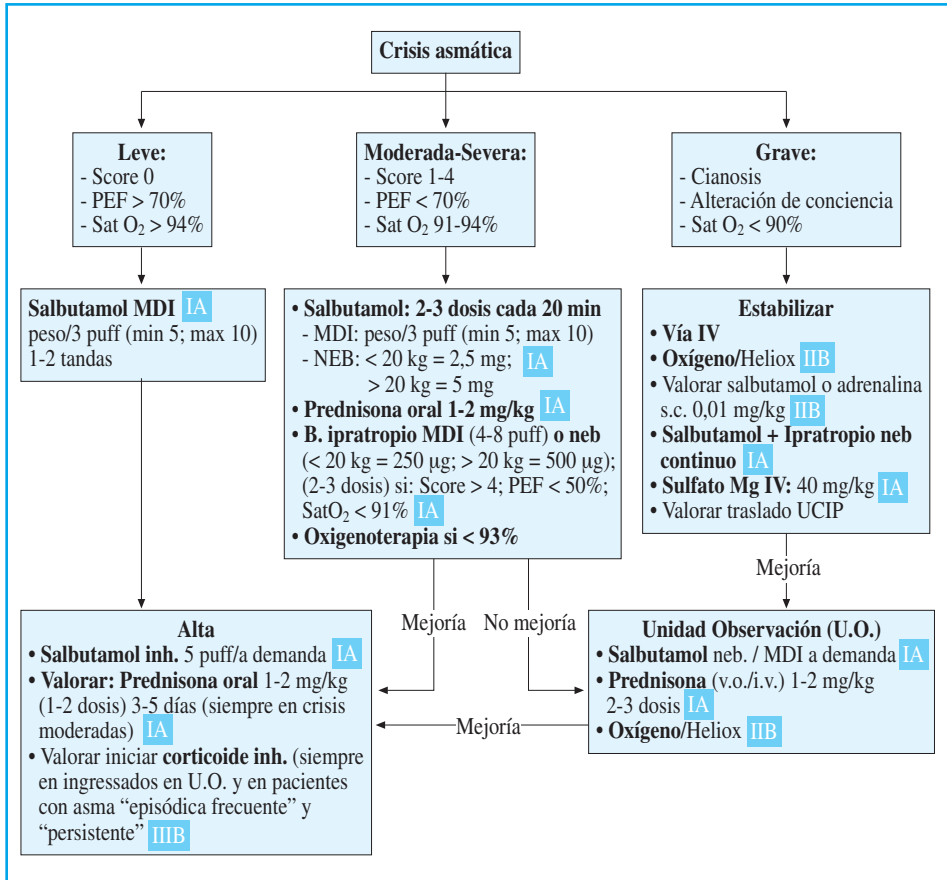
En cuanto a su uso inhalado una Revisión Cochrane realizada por Blitz y cols. concluye que puede ser efectivo y seguro, pudiendo ser considerada su nebulización junto con  $\beta$ -2 adrenérgicos, especialmente en las exacerbaciones más graves, en las cuales mejora la función pulmonar.

### **Teofilina**

En la actualidad se considera un tratamiento de segunda línea. La última revisión sistemática realizada por Mitra y cols para Cochrane concluye que en los niños con exacerbaciones graves de asma el añadir aminofilina IV a los  $\beta$ -2 adrenérgicos y corticoides mejora la función pulmonar en las primeras 6 horas, pero no disminuye los síntomas, el número de nebulizaciones, ni la duración de la estancia hospitalaria, por lo que se considera que su aportación es escasa. Está indicada cuando existe escasa mejoría con el tratamiento inicial, o en aquellos pacientes con crisis severa o de riesgo vital con mala respuesta a terapia intensiva con  $\beta$ -2 adrenérgicos y corticoides sistémicos. Su dosis es 20 mg/kg/día IV repartido en 4 dosis, siendo necesario disminuirla cuando el paciente tome teofilina retardada para el control de su enfermedad, o cuando se utilice simultáneamente eritromicina.

### **Heliox**

Es una mezcla de oxígeno y helio, habitualmente 70/30 ó 60/40, de menor densidad que el aire. Por este motivo disminuye la resistencia al flujo aéreo, mejorando el trabajo respiratorio y facilitando el depósito pulmonar de partículas inhaladas. Un ensayo controlado encuentra beneficios en la administración de  $\beta$ -2 adrenérgicos con heliox con respecto a oxígeno en pacientes con asma moderado-severo. La Revisión



**FIGURA 1.** Algoritmo de manejo de la crisis asmática en Urgencias.

Cochrane concluye que de momento son necesarios más estudios para recomendar su uso rutinario.

Un resumen del esquema de manejo de la crisis de asma en urgencias aparece en el algoritmo de la figura 1, con los niveles de evidencia y grados de recomendación detallados.

### CONSIDERACIONES GENERALES FINALES

- La mayoría de las crisis leves y moderadas pueden ser manejadas en el ámbito de la atención primaria. Es necesario que los centros de salud dispongan de un pulsioxímetro y un PEF para mejorar la valoración de la gravedad de la crisis de asma.

- Deberá derivarse al niño a Urgencias Hospitalarias (durante el traslado debe recibir oxígeno y  $\beta$ -2 adrenérgicos nebulizados) cuando haya:
  - Crisis grave
  - Sospecha de complicaciones
  - Antecedentes de crisis de alto riesgo
  - Imposibilidad de seguimiento adecuado
  - Falta de respuesta al tratamiento tras más de 10 inhalaciones de  $\beta$ -2 adrenérgicos, SO < 93% y/o PEF < 50% y/o ausencia de mejoría clínica.
- En general los niños que requieren tratamiento con  $\beta$ -2 adrenérgicos cada dos o tres horas requie-

ren ingreso hospitalario, así como aquéllos que requieren oxígeno suplementario.

- La mayoría de los pacientes con crisis asmáticas graves que requieren ingreso hospitalario tiene riesgo de deterioro respiratorio, por lo que han de considerarse como crisis de riesgo vital, aunque sólo un pequeño porcentaje precisen cuidados intensivos.
- En el tratamiento de la crisis en urgencias hay que adaptar las dosis de los fármacos y los intervalos de administración con relación a la gravedad de la crisis y a la respuesta al tratamiento.
- Rx de tórax: no es necesario practicarla de forma rutinaria ante una crisis de asma, aunque se trate de un primer episodio. Las indicaciones para practicar esta exploración son la sospecha de aire extra-pulmonar (neumotórax, neumomediastino, enfisema subcutáneo), la existencia de fiebre elevada o cuando la crisis evoluciona de forma tórpida a pesar de un tratamiento adecuado. La presencia de asimetría en la ventilación entre los hemitórax y la auscultación de estertores crepitantes son frecuentes en las crisis asmáticas y no justifican por sí solas la práctica de una radiografía.
- Gases sanguíneos: raramente producen información adicional y no está indicado su uso rutinario.
- Antibióticos: la mayoría de estos episodios son debidos a infecciones virales, por lo que la administración de antibióticos debe ser excepcional.
- Mucolíticos y antihistamínicos: no tienen papel terapéutico en la crisis de asma.
- Los niños que tras el tratamiento permanezcan estables 3-4 horas, con PEF > 75% y SO<sub>2</sub> > 93%, pueden continuar el tratamiento en régimen domiciliario, recomendando β-2 adrenérgicos inhalados, administrados a demanda.
- Existen escasos protocolos sobre el episodio agudo del lactante, basándose la utilización de fármacos en la experiencia clínica y la extrapolación de datos obtenidos de niños más mayores.
- El momento de la consulta por una crisis de asma en un Servicio de Urgencias supone una “ventana de oportunidad” importante para reforzar o instaurar algunos aspectos educativos, debido a un aumento de la receptividad del paciente y su familia en ese momento. Cuando estemos ante

un paciente con una crisis deberemos incidir principalmente en los siguientes aspectos educativos:

- Identificar y evitar desencadenantes.
- Reconocer signos y/o síntomas de empeoramiento del asma.
- Reforzar conocimientos sobre la diferenciación entre fármacos controladores y aliviadores.
- Revisar la técnica de inhalación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alario A, Lewander WJ, Denney P, Seifer R, Mansell AL. The relationship between oxygen saturation and the clinical assessment of acutely wheezing infants and children. *Pediatr Emerg Med* 1995; 11: 331-4.
2. Altamimi S, Robertson G, Jastaniah W, Davey A, Dehghani N, Chen R, Leung K, Colbourne M. Single-Dose Oral Dexamethasone in the Emergency Management of Children With Exacerbations of Mild to Moderate Asthma. *Pediatric Emergency Care* 2006; 22: 786-93.
3. Asthma Guideline Team, Cincinnati Children's Hospital Medical Center: Evidence based clinical practice guideline. <http://www.cincinnatichildrens.org/svc/alpha/h/healthpolicy/ev-based/asthma.htm>.
4. Benito J, Mintegi S, Sanchez J, Vázquez MA, Pijoan JI. Eficacia de la administración precoz de Bromuro de Ipratropio nebulizado en niños con crisis asmática. *An Esp Ped* 2000; 53: 217-22.
5. Benito J, González M, Capapé S, Vázquez MA, Mintegi S. Salbutamol via metered-dose inhaler with spacer versus nebulization for acute treatment of pediatric asthma in the emergency department. *Pediatr Emerg Care* 2004; 20: 656-9.
6. Benito J, Mintegi S, Sánchez J, Montejo M, Soto E. Utilidad de la saturación de oxígeno y del pico máximo de flujo espiratorio en el manejo de las crisis asmáticas. *An Esp Ped* 1995; 45: 361-4.
7. Benito J, Onís E, Alvarez J, Capapé S, Vázquez MA, Mintegi S. Factors associated with shortterm clinical outcomes after acute treatment of asthma in a pediatric emergency department. *Pediatr Pulmonol* 2004; 38: 123-8.
8. Bisgaard H, Hermansen MN, Loland L, Halkjaer B, Buchvald F. Intermittent inhaled corticosteroids in infants with episodic wheezing. *N Engl J Med* 2006; 354: 1998-2005.
9. Blitz M, Blitz S, Beasley R, Diner BM, Hughes R, Knopp JA, Rowe BH. Sulfato de magnesio inhalado para el tratamiento del asma aguda. En: La Biblioteca

- Cochrane Plus 2006, número 3. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
10. British Guideline on the management of asthma (SIGN Updated November 2005). A national clinical guideline. British Thoracic Society. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Update 2005. Disponible en: <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign63.pdf>
  11. Busquets RM, Escribano A, Fernández M, García-Marcos L, Garde J, Ibero M, y col. Consenso sobre tratamiento del asma en pediatría. *An Pediatr(Barc)* 2006; 64: 365-78.
  12. Camargo CA Jr, Spooner CH, Rowe BH. Betaagonistas continuos versus intermitentes en el tratamiento del asma aguda En: La Biblioteca Cochrane Plus 2006, número 4. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  13. Cates CJ, Crilly JA, Rowe BH. Cámaras espaciadoras versus nebulizadores para el tratamiento del asma aguda con betaagonistas En: La Biblioteca Cochrane Plus 2006, número 3. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  14. Cheuk DKL, Chau TCH, Lee SL. A metaanalysis on intravenous magnesium sulphate for treating acute asthma. *Arch Dis Child* 2005; 90: 74-7.
  15. Ciarallo L, Brousseau D, Reinert S. Higherdose intravenous magnesium therapy for children with moderate to severe acute asthma. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000; 154: 979-83.
  16. Edmonds ML, Camargo CA Jr, Pollack CV Jr, Rowe BH. Uso precoz de corticosteroides inhalados para el tratamiento del asma aguda en el servicio de urgencias. En: La Biblioteca Cochrane Plus 2006, número 3. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  17. García-Marcos L, Blanco-Quirós A, García-Hernández G, Guillén-Grima F, González-Díaz C, Carvajal-Ureña I, Arrendó-Pena A, Busquets-Monge R, Morales Suarez-Varela M, Lópe-Silverrey Varela A, Gómez-Cabanillas P, Batlles-Garrido J. Stabilization of asthma prevalence among adolescents and increase among schoolchildren (ISAAC phases I and III) and Spain. *Allergy* 2004; 59: 1301-7.
  18. Geelhoed GC, Landau LI, Le Souéf PN. Evaluation of Sa O<sub>2</sub> as a predictor of outcome in 280 children presenting with acute asthma. *Ann Emerg Med* 1994; 23: 1236-41.
  19. Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2006. Disponible en: <http://www.ginasthma.com/>
  20. Gold DR, Fuhlbrigge AL. Inhaled corticosteroids for young children with wheezing. *N Engl J Med* 2006; 354: 2058-60
  21. Guía de Práctica Clínica sobre Asma. Osakidetza/Servicio Vasco de Salud, 2006. Disponible en: <http://www.avpap.org>
  22. Kim K, Phrampus E, Venkataraman S, Pitetti R, Saville A, Corcoran T, Gracely E, Funt N, Thompson A. Helium/Oxygen-driven albuterol nebulization in the treatment of children with moderate to severe asthma exacerbations: a randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2005; 116: 1127-33.
  23. Lehman HK, Lillis KA, Shaha SH, Augustine M, Ballow M. Initiation of maintenance antiinflammatory medication in asthmatic children in a pediatric emergency department. *Pediatrics* 2006; 118: 2394-401.
  24. Maneker AJ, Petrack EM, Krug SE. Contribution of routine pulse oximetry to evaluation and management of patients with respiratory illness in a paediatric emergency department. *Ann Emerg Med* 1995; 25: 36-40.
  25. Merino Hernandez M, Aranguren Castro J, Callén Ble-cua M y cols. Guía de práctica clínica sobre asma (1ª parte). *An Pediatr (Barc)* 2006; 64: 557-72.
  26. Merino Hernandez M, Aranguren Castro J, Callén Ble-cua M y cols. Guía de práctica clínica sobre asma (2ª parte). *An Pediatr (Barc)* 2006; 65: 51-66.
  27. Mitra A, Bassler D, Goodman K, Lasserson TJ, Ducharme FM. Aminofilina intravenosa para el asma grave aguda en niños mayores de dos años que usan broncodilatadores inhalados (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus 2006, número 3. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  28. National Institutes of Health. National Asthma Education and Prevention Program Expert Report 2 (NAEP EPR-2). Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma 2002. En: <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/asthma/asthmafullrpt.pdf>
  29. National Asthma Council Australia (NAC). Asthma Management Handbook. <http://www.nationalasthma.org/publications/amh/amhcont.htm>
  30. Plotnick LH, Ducharme FM. Combined inhaled anticholinergics and beta-2-agonists for initial treatment of acute asthma in children. En: La Biblioteca Cochrane Plus 2006, número 3. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  31. Powell CVE, Maskell GR, Marks MK, South M, Robertson CF. Successful implementation of spacer

- treatment guideline for acute asthma. *Arch Dis Child* 2001; 84: 142-5.
32. Powell H, Gibson PG. High dose versus low dose inhaled corticosteroid as initial starting dose for asthma in adults and children. En: *La Biblioteca Cochrane Plus 2006*, número 3. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  33. Qureshi F, Zaritsky A, Poirier MP. Comparative efficacy of oral dexamethasone versus oral prednisone in acute pediatric asthma. *J.Pediatr* 2001; 139: 20-6.
  34. Rodrigo G, Pollack C, Rodrigo C, Rowe BH. Heliox para pacientes con asma aguda no intubados (Revisión Cochrane Traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus 2006*, número 4. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  35. Rachelefsky G. Treating Exacerbations of Asthma in Children: The Role of Systemic Corticosteroids. *Pediatrics* August 2003; 112: 382-97
  36. Rowe BH, Spooner C, Ducharme FM, Bretzlaff JA, Boa GW. Corticosteroides para la prevención de la recaída después de las exacerbaciones agudas del asma. En: *La Biblioteca Cochrane Plus 2006*, número 4. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  37. Rowe BH, Bretzlaff JA, Bourdon C, Bota GW, Camargo CA. Magnesium sulphate for treating exacerbations of acute asthma in the emergency department. En: *La Biblioteca Cochrane Plus 2006*, número 4. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  38. Scarfone RJ. Management of acute asthma exacerbations in children. UpToDate®. Disponible en <http://www.uptodate.com/> (last changed on September 15, 2006).
  39. Schuch S, Dick PT, Stephens D, Hartley M, Khaikin S, Rodrigues L, Coates AL. Highdose inhaled fluticasone does not replace oral prednisolone in children with mild to moderate acute asthma. *Pediatrics* 2006; 118: 644-50.
  40. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Stering Comité. Worldwide variations in prevalence of asthma symptoms: The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Eur Respir J* 1998; 12: 315-35
  41. Travers A, Jones AP, Nelly K, Barrer SJ, Camargo CA Jr, Rowe BH. Beta2-agonistas intravenosos para el asma aguda en el servicio de emergencias. En: *La Biblioteca Cochrane Plus 2006*, número 3. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  42. Walters EH, Walters J. Inhaled short action beta2-agonist use in asthma: regular versus as needed treatment. En: *La Biblioteca Cochrane Plus 2006*, número 3. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
  43. Wolf, FM; Guevara, JP; Grum, CM; Clark, NM; Cates, CJ. Educational interventions for asthma in children En: *La Biblioteca Cochrane Plus 2006*, número 3. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.