

Tratamiento farmacológico del asma



J. Pellegrini Belinchón*, A.M. del Molino Anta**, S. de Arriba Méndez***

*Pediatra de Atención Primaria. Centro de Salud de "Pizarrales". Salamanca. **Pediatra de Atención Primaria. Centro de Salud de "La Alamedilla". Salamanca. ***Médico Residente de Pediatría del Hospital Clínico Universitario de Salamanca

Resumen

El tratamiento farmacológico del asma no es más que una parte del tratamiento global de la enfermedad, que debe incluir la educación del niño y su familia y el control de los factores que influyen en su evolución.

El tratamiento global del asma tiene como objetivo lograr que el niño pueda realizar una vida totalmente normal para su edad, incluyendo la práctica del ejercicio y deporte y normalizando su escolarización.

Para el manejo del asma en pediatría, es preciso conocer ampliamente los fármacos a utilizar, tanto de rescate en las crisis como para el tratamiento de base, así como los sistemas de inhalación; ya que, un buen tratamiento farmacológico teórico con un sistema de inhalación no entrenado o no acorde con la edad y capacidades del niño puede ser totalmente ineficaz.

El seguimiento de las guías como el GINA (*Global Initiative for Asthma*) o de los consensos pediátricos internacionales, se ha demostrado eficaz para mejorar el control del asma en el niño, se proponen normas sobre el tratamiento escalonado y el tratamiento y clasificación de las crisis en el domicilio del paciente y en el centro de salud.

Palabras clave

Asma infantil; Fármacos antiasmáticos; Sistemas de inhalación.

Abstract

PHARMACOLOGICAL TREATMENT OF ASTHMA

The pharmacological treatment of asthma is just one side in the comprehensive treatment of this illness that must also require the education of the child and his family and the control of those factors that contribute to its development.

The aim of a comprehensive treatment of asthma is to get the child to lead a completely normal life according to his age including exercising, practising a sport and carrying out normal schooling.

In order to dispense the treatment of asthma in pediatrics, we need to know the wide range of drugs to be used both in the rescue during crises in base treatment, as well as the inhaler systems, since what in theory is a good pharmacological treatment with an inhaler system that was not well trained or inappropriate for the age and capacities of the child, could be totally unsuccessful.

Analyzing those guides such as GINA (*Global Initiative for Asthma*) or the international pediatrician's consensus has proved effective to improve the treatment of asthma in children, they pose norms on stage treatment and classification and treatment of crises both in the home of the patient and the health center.

Key words

Asthma in children; Drugs for asthma; Systems of inhalers.

Pediatr Integral 2004;VIII(2):121-132.

INTRODUCCIÓN

El tratamiento farmacológico del asma en pediatría no es más que una parte del tratamiento global de la enfermedad, que debe incluir la educación del niño y su familia y el control de los factores que influyen en su evolución.

El asma bronquial es la enfermedad crónica más frecuente en pediatría y su

prevalencia está aumentando en los últimos años.

El tratamiento global del asma se debe basar en tres pilares fundamentales:

- Educación del niño o adolescente y su familia, que por su importancia debería ser objeto de un capítulo propio.
- Control sobre los factores que influyen o empeoran el asma, como aler-

genos, irritantes, infecciones, reflujo gastroesofágico, aspirina, ejercicio...

- Tratamiento farmacológico, cuya orientación ha cambiado en los últimos años. Hace dos décadas, el tratamiento se basaba fundamentalmente en el uso de fármacos broncodilatadores; en el momento actual, tras comprobarse la importancia de la inflamación desde el inicio de la enfer-

TABLA I.
Fármacos para el tratamiento del asma

Fármacos para el tratamiento de las crisis y de los síntomas agudos

- Broncodilatadores
- Agonistas β_2 adrenérgicos de acción rápida
- Anticolinérgicos
- Metilxantinas
- Corticoides sistémicos

Fármacos para el control a largo plazo del asma

- Corticoides inhalados
- Agonistas β_2 adrenérgicos de acción prolongada
- Cromonas
- Antagonistas de los leucotrienos
- Metilxantinas
- Corticoides sistémicos

medad y su posterior evolución, la medicación antiinflamatoria está en primera línea en el tratamiento a largo plazo de la enfermedad.

El tratamiento de fondo del asma tiene como objetivo fundamental lograr que el niño pueda realizar una vida totalmente normal para su edad, incluyendo la práctica del ejercicio y deporte y normalizando su escolarización. Para ello, es necesario prevenir los síntomas crónicos, como la tos nocturna o matutina y la disnea con el ejercicio, así como prevenir las agudizaciones y disminuir en lo posible el número de visitas a urgencias o al hospital, proporcionando el tratamiento farmacológico óptimo con los mínimos efectos secundarios posibles.

Por último, hay que intentar mantener la función pulmonar normal o casi normal, alcanzando las expectativas del niño y su familia en el cuidado del asma.

FÁRMACOS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DEL ASMA

Hay que distinguir entre los medicamentos para el tratamiento de la crisis y los síntomas agudos y los medicamentos utilizados para el control a largo plazo del asma (Tabla I).

Agonistas β_2 adrenérgicos de acción rápida

Son los fármacos de elección, tanto en niños como en adultos, para controlar los síntomas agudos y para la prevención a corto plazo del broncoespasmo in-

ducido por ejercicio. En el momento actual, sabemos que los lactantes con broncoespasmo responden igual que los niños mayores a estos medicamentos.

Aunque se pueden administrar por vía inhalada, oral, subcutánea o intravenosa, se debe utilizar en principio la vía inhalada, ya que el fármaco se libera en su lugar de acción y se obtiene una máxima eficacia con mínimos efectos sistémicos.

El efecto broncodilatador comienza casi de inmediato, el 75% del efecto máximo se alcanza a los 5 minutos y dura entre 2 y 6 horas.

El salbutamol y la terbutalina son los más empleados, actualmente, por su acción β_2 agonista más selectiva, eficacia y seguridad. Administrados en aerosol a dosis equivalentes, poseen una potencia similar tanto en intensidad como en duración del efecto (Tabla II).

Se aconseja su uso exclusivamente "a demanda", cuando el paciente tenga síntomas. Aunque no hay evidencias definitivas, su utilización de forma continua, "pautada", se ha asociado con un peor control del asma y un aumento de la hiperrespuesta bronquial a estímulos directos o indirectos, como ejercicio, alérgenos, etc. Además, al utilizarse a demanda, la necesidad de un uso frecuente de estos medicamentos indica un tratamiento de base insuficiente.

Aunque a dosis muy elevadas, se ha descrito la aparición de hipokalemia, generalmente sin significación clínica. Los efectos secundarios más frecuentes son la taquicardia y el temblor de corta duración, menos de 10 minutos, que aunque pueden ser molestos para el niño, no se ha descrito que supongan riesgos importantes.

Agonistas β_2 adrenérgicos de acción prolongada

Se consideran de acción prolongada los β_2 agonistas que mantienen su acción al menos durante 12 horas. Salmeterol, formoterol, clenbuterol y bambuterol cumplen esta condición, aunque los más utilizados son los dos primeros, que se comercializan para ser utilizados por vía inhalada en aerosol presurizado (MDI) y en polvo seco (Tabla II). Clenbuterol y bambuterol sólo están disponibles por vía oral.

El formoterol está autorizado actualmente para niños a partir de 6 años. Ini-

cia su acción entre 1 y 3 minutos después de su inhalación, ejerciendo su efecto máximo entre los 30 y 60 minutos. La dosis es hasta 12 $\mu\text{g}/12$ horas.

El salmeterol, autorizado en ficha técnica para niños a partir de 4 años, es un β_2 agonista parcial que tiene su inicio de acción a partir de los 20-30 minutos, por lo que no debe utilizarse como medicamento de rescate. La dosis es de 50 $\mu\text{g}/12$ horas. Hay poco efecto adicional con dosis superiores a ésta y, sin embargo, se incrementan los efectos secundarios, aunque está descrita una importante variabilidad individual.

Ambos son efectivos frente al asma nocturno y para el broncoespasmo inducido por el ejercicio, pero en este último caso, al poco tiempo de utilizarlo de forma continua puede aparecer el fenómeno de tolerancia.

Al contrario que los β_2 adrenérgicos de acción rápida, su uso prolongado no parece aumentar la hiperrespuesta bronquial ni empeora el control del asma.

En el momento actual, no se recomiendan como medicación sintomática aislada sin un tratamiento antiinflamatorio inhalado concomitante. Su uso debe considerarse como una alternativa a incrementar la dosis de corticoides inhalados (CI); sin embargo, la combinación de β_2 adrenérgicos de acción prolongada con CI a dosis bajas, que se ha demostrado como ahorradora de corticoides en adultos, no se ha podido demostrar por ahora en niños.

Metilxantinas

Son fármacos que no se deben utilizar como primera línea en el tratamiento del asma en niños en Atención Primaria. En situación de crisis, los β_2 agonistas de acción rápida tienen una acción broncodilatadora mucho más potente con muchos menos efectos secundarios, y en el tratamiento de fondo del asma, los CI son los antiinflamatorios de elección.

En los estudios en los que se comparan las metilxantinas con el salmeterol como ahorrador de corticoides concluyen en que son más eficaces estos últimos, mejorando la sintomatología, incluida la disminución de despertares nocturnos y la mejoría de la función pulmonar con menos efectos secundarios. Además, cuan-

TABLA II.
Dosis
pediátricas de
los β_2
adrenérgicos
más empleados

Fármaco	MDI/DPI	Nebulización	Oral	Parenteral
Salbutamol	100 $\mu\text{g/puff}$ 100/200 $\mu\text{g/dosis}$ "a demanda"	5 mg/mL 0,03 mL/kg/dosis (máximo 1 mL) Completar hasta 4 mL SF O ₂ Flujo 6-8 L/min	2 mg/5 mL < 6 años: 1 mg/ 6-8 h > 6 años: 2 mg/6-8 h	0,5 mg/mL 5-15 $\mu\text{g/kg/dosis}$, en 10 min, i.v. (0,2-4 $\mu\text{g/kg/min}$) 8 $\mu\text{g/kg/dosis s.c.}$
Terbutalina	250 $\mu\text{g/puff}$ 500 $\mu\text{g/inh}$ 250-500 $\mu\text{g/dosis}$ " a demanda"	10 mg/mL 0,03 mL/kg/dosis (máximo 1 mL) Completar hasta 5 mL SF O ₂ flujo 6-8 L/min	1,5 mg/5 mL 0,075 mg/kg 3 veces/día	0,5 mg/mL 0,012 mg/kg/dosis s.c. (maximo: 0,25 mg/dosis) 3 dosis
Salmeterol	25 $\mu\text{g/puff}$ 50 $\mu\text{g/inh}$ 25-50 $\mu\text{g/12 h}$			
Formoterol	12 $\mu\text{g/puff}$ 4,5 μg y 9 $\mu\text{g/inh}$ Hasta 12 $\mu\text{g/12 horas}$			

Puff: pulsación; O₂: oxígeno; min: minuto; i.v.: intravenoso; s.c.: subcutáneo; inh: inhalación; h: horas; MDI: aerosol presurizado; DPI: dispositivo de polvo seco; SF: suero fisiológico.

do se asocian a β_2 de acción rápida, no potencian su efecto broncodilatador, pero aumentan considerablemente los efectos secundarios.

La teofilina anhidra es la forma adecuada para la administración oral. Si bien, su absorción está condicionada por la presencia de alimentos, variaciones circadianas y el pH o el tránsito intestinal. La concentración máxima se alcanza entre los 60 minutos para la solución oral y las 6-8 horas para los preparados sólidos de liberación lenta. Dosis de ataque: 5-6 mg/kg/día. Mantenimiento: 13-21 mg/kg/día para los preparados líquidos, o bien 13-24 mg/kg/día para las presentaciones de liberación lenta. Los cálculos se deben hacer sobre peso teórico y cuidando posibles interacciones con otros fármacos o alimentos.

La aminofilina es una mezcla de la xantina con una base para disponer de derivados hidrosolubles que se puedan utilizar por vía intravenosa. Su uso, también discutido, se debería reservar para crisis graves con ingreso y monitorización hospitalaria.

Aunque de forma clásica, se ha asegurado que para producir su efecto broncodilatador se deben mantener unos niveles séricos entre 5 y 15 $\mu\text{g/mL}$, dosis efectiva muy cercana a la dosis tóxica. Últimamente se está valorando su papel antiinflamatorio e inmunomodulador cuan-

do se utiliza manteniendo niveles de teofilinemia entre 5 y 10 $\mu\text{g/mL}$.

Anticolinérgicos

Los anticolinérgicos, antimuscarínicos o parasimpaticolíticos son antagonistas competitivos de la acetilcolina.

En el momento actual, no son fármacos de primera línea en el asma infantil. Son broncodilatadores menos potentes que los β_2 agonistas de acción rápida y de un inicio de acción más lento, entre 30 y 60 minutos.

No son útiles en el asma inducido por ejercicio.

Hoy día, la utilización de anticolinérgicos sólo estaría indicada en niños, asociados a β_2 agonistas de acción rápida, en crisis asmáticas graves. En este caso, parecen actuar de forma sinérgica, potenciando su acción sin aumentar los efectos secundarios.

El más utilizado es el bromuro de ipratropio, en presentación en MDI (20 $\mu\text{g/puff}$), polvo seco (42 $\mu\text{g/inhalación}$) y preparados para nebulización (250 $\mu\text{g/2 mL}$) para niños que pesen menos de 40 kilogramos y (500 $\mu\text{g/2 mL}$) para niños con más de 40 kilogramos.

Antiinflamatorios

Se utilizan para el control a largo plazo del asma.

Cromonas: cromoglicato disódico y nedocromil sódico

El cromoglicato disódico (CGDS), a pesar de que se lleva utilizando más de 30 años, no se conoce con exactitud su mecanismo de acción. Es un inhibidor parcial de la liberación de mediadores de los mastocitos y otras células antiinflamatorias.

Dado que no se han descrito efectos adversos, tienen un gran perfil de seguridad. Se recomienda en algunas guías como el primer fármaco a utilizar en asma leve persistente o en asma episódica frecuente en niños, haciendo una prueba de 6-8 semanas, y si no es efectivo se utilizarían CI a dosis bajas. En el grupo de menores de 2 años, su indicación se basa en la experiencia clínica, no se ha establecido en el momento actual su eficacia.

En niños con asma leve persistente, el CGDS puede ser una alternativa a los CI a dosis bajas cuando el paciente o su familia no desean tomar CI.

En España, hay presentación en polvo seco (20 mg/cápsula), en solución para nebulización (20 mg/ ampolla) y en aerosol presurizado MDI (1 y 10 mg/puff). Las dosis recomendadas son de 20 mg 3-4 veces al día, o bien de 1-2 mg 3-4 veces al día si se utiliza MDI de 1 mg.

El nedocromil sódico, comercializado a finales de los 80, primeros de los 90,

TABLA III.
Dosis de los
corticoides
inhales

Corticoide	Dosis bajas	Dosis medias	Dosis altas
Beclometasona	200-500 µg/día	500-1.000 µg/día	> 1.000 µg/día
Budesonida	100-400 µg/día	400-800 µg/día	> 800 µg/día
Fluticasona	100-200 µg/día	200-500 µg/día	> 500 µg/día

también tiene un alto perfil de seguridad y está autorizado en España, en ficha técnica, a partir de los 6 años.

Actúa modulando la liberación de mediadores por los mastocitos y eosinófilos y, recientemente, se ha descrito que producen un bloqueo de los canales del cloro a nivel bronquial.

Tiene una presentación única en MDI con 2 mg/puff y la dosis recomendada es de 4 mg/12 horas.

En el momento actual, no existen evidencias para preferir una u otra cromona, pero si se llegara a demostrar que 2 puff/12 horas de nedocromil son tan eficaces como el CGDS 3-4 veces al día, sí que tendría una clara ventaja en cuanto a cumplimiento del tratamiento.

Las cromonas son útiles para la prevención del broncoespasmo inducido por ejercicio, pero menos eficaces que los β_2 agonistas.

Antileucotrienos

Los antagonistas de los leucotrienos (AntiLT) han supuesto la primera novedad en el tratamiento del asma en los últimos años.

Los leucotrienos tienen una acción broncoconstrictora 1.000 veces más potente que la histamina y con mayor duración. Se ha demostrado, también, que inducen hiperreactividad bronquial, aumento de la permeabilidad vascular; y, por lo tanto, edema, hipersecreción de moco y disminución del aclaramiento del mismo, quimiotaxis y activación de las células inflamatorias. Por ello, una parte importante de la investigación ha ido encaminada a la consecución de fármacos capaces de contrarrestarlos. Hay dos líneas fundamentales, bien bloquear los receptores de leucotrienos, es decir bloquear su acción, o bien impedir su producción, sólo los primeros se encuentran disponibles en nuestro país.

Montelukast es, en el momento actual, el único antileucotrieno autorizado en España para el tratamiento del asma

infantil a partir de los 6 meses. Se utiliza por vía oral, lo que es una ventaja para pacientes pediátricos, a dosis de 4 mg en niños de 6 meses a 6 años, 5 mg en los de 6 a 14 años y 10 mg por encima de esta edad, en toma única al acostarse y su absorción no se altera con la ingesta de alimentos.

Zafirlucast está autorizado, para adultos y niños mayores de 12 años, a dosis de 40 mg/día en dos tomas.

La mejoría clínica y de la función pulmonar aparece a las 24 horas de iniciar el tratamiento, lo que puede mejorar la adherencia al mismo. Se ha visto que reducen las necesidades de uso de β_2 agonistas de rescate y mejoran la calidad de vida. Son también útiles en el asma en relación con el ejercicio y especialmente en el inducido por aspirina.

Entre sus indicaciones, en el momento actual, estaría el tratamiento de fondo del asma leve episódico frecuente y el tratamiento del asma persistente en pacientes no suficientemente controlados con dosis bajas o medias de CI.

Corticoides inhalados

Son actualmente los fármacos antiinflamatorios más eficaces. La consecución de nuevas moléculas, el desarrollo de dispositivos de inhalación cada vez más eficaces y adecuados, así como la rápida metabolización hepática de la parte que pasa a la circulación sistémica, consiguen mínimos efectos secundarios, al tiempo que, dada su alta afinidad y selectividad por el receptor, permiten un potente efecto antiinflamatorio a nivel local, acciones terapéuticas mantenidas, prolongada permanencia en el pulmón y una baja biodisponibilidad oral.

Los CI reducen significativamente el número de células inflamatorias en el epitelio bronquial y en la submucosa, la hiperreactividad bronquial y el espasmo máximo inducido por diversos estímulos, además de reestructurar el epitelio bron-

quial dañado y disminuir el edema de las vías aéreas al tener efecto vasoconstrictor. Los CI, en resumen, reducen los síntomas de asma y el número de exacerbaciones.

Los CI disponibles en España son: dipropionato de beclometasona (DBP), budesonida (BD) y propionato de fluticasona (PF). Los dos últimos son los más utilizados en niños por tener una relación eficacia/seguridad más favorable (dosis, Tabla III).

Se debe utilizar siempre la mínima dosis eficaz de CI. Los dispositivos de inhalación influyen significativamente en el depósito pulmonar y en la frecuencia de efectos secundarios. Las cámaras espaciadoras en niños pequeños, además de aumentar el depósito pulmonar, reducen los efectos adversos.

Habitualmente, se utilizan en 2 dosis diarias y aunque se pueden inhalar 3 ó 4 veces al día, en niños no se ha demostrado que en dosis única nocturna, equivalente a la dosis total diaria, sean igual de efectivos.

Los CI, en el momento actual, no deben utilizarse como tratamiento sintomático en las crisis agudas de asma, su uso en el tratamiento a largo plazo del asma, en la terapia escalonada, empieza a dosis bajas en el asma episódico frecuente.

Los efectos secundarios locales, como: disfonía, muguet, tos, broncoespasmo (causado por el propelente) o epistaxis, generalmente son de fácil control y no suelen precisar la suspensión del tratamiento.

Los efectos sistémicos son dosis dependientes. A dosis bajas, son prácticamente inexistentes o al menos inapreciables. La inhibición del eje hipotálamo-hipofisiario-suprarrenal, el retraso del crecimiento o la posible osteoporosis podrían producirse en caso de dosis altas mantenidas durante largo tiempo; teniendo en cuenta que este tratamiento sólo se utilizaría en caso de asma grave, a veces difícil de valorar por la administración concomitante de ciclos cortos de corticoides orales, no condicionarían la suspensión del tratamiento, por que en estos casos la única alternativa actual son los corticoides sistémicos con efectos secundarios muchísimo mayores.

Corticoides sistémicos

Todos los corticoides sistémicos derivan de la molécula de la cortisona. Como antiinflamatorios, bloquean la mayor parte de los escalones de la cascada inflamatoria, aunque debido a su farmacocinética, tienen un comienzo de acción lento al igual que es lenta la desaparición de sus efectos; además, son capaces de reducir la hiperreactividad bronquial y mejorar la función pulmonar.

Las indicaciones de los corticoides sistémicos en el asma en el niño y adolescente son:

- En pautas cortas para el tratamiento de crisis moderadas o graves que no responden a broncodilatadores de acción rápida. Se utilizan en este caso a dosis de 1-2 mg/kg/día de prednisona o equivalente, con un máximo de 60 mg/día repartido en 1-3 dosis diarias. Son igual de eficaces por vía oral o parenteral, por lo que sólo estaría justificado su uso inyectable si hay una vía venosa o imposibilidad de utilizar la vía oral. Las pautas cortas de 3-7 días se pueden retirar de forma brusca, ya que no afectan al eje hipotálamo-hipofiso-suprarrenal.
- Como tratamiento continuado del asma persistente grave, cuando no hay otra posibilidad de controlar el asma. Se debe utilizar siempre la dosis mínima posible capaz de mantener al paciente bajo control, en dosis única matutina y si es posible a días alternos. La retirada debe ser siempre paulatina, ya que se supone una inhibición del eje hipotálamo-hipofiso-suprarrenal.

Aunque la necesidad de corticoide oral (CO) a largo plazo en el niño es excepcional, su manejo exige siempre la utilización concomitante de otros antiasmáticos que permitan utilizar la menor dosis posible por vía sistémica y habrá que hacer reiterados intentos para abandonar esta terapia por sus importantes efectos secundarios, entre los que se encuentran: supresión de la función suprarrenal, retraso del crecimiento, obesidad, intolerancia a la glucosa, hipertensión, úlcus péptico, miopatía, osteoporosis, acné, hirsutismo, cataratas, glaucoma...

Edad	Dispositivo recomendado
De 0.....a 3 ó 4 años	MDI + cámara espaciadora de pequeño volumen con mascarilla
De 4.....a 5 ó 6 años	MDI + cámara espaciadora grande preferiblemente con boquilla o mascarilla si fuera necesaria (según habilidad)
Mayores de 6-7 años	DPI

Asociaciones de fármacos en una misma presentación

En el momento actual en España, hay preparados para administrar por vía inhalada en el mismo dispositivo salmeterol y fluticasona, en MDI con dosis de 25/50 µg, 25/125 µg y 25/250 µg por pulsación y en polvo seco en formato accuhaler en dosis de 50/100 µg, 50/250 µg y 50/500 µg. También, se dispone de formoterol y budesonida en sistema turbuhaler en dosis de 4,5/80 µg y 4,5/160 µg.

Aunque hay trabajos que avalan que en adultos con la utilización conjunta, en el mismo dispositivo, se produce sinergia y una mejoría de los resultados del control del asma y reducción de la necesidad de CI, en niños los resultados son todavía contradictorios y no se ha podido demostrar claramente su efecto ahorrador de CI, aunque sí mejoraría la cumplimentación del tratamiento.

No hay experiencia en niños menores de 12 años con la asociación en el mismo dispositivo de salbutamol y bromuro de ipratropio.

MEDICACIÓN INHALADA EN EL ASMA INFANTIL

La utilización de la vía inhalatoria para administrar medicamentos en el asma infantil es fundamental, se logra mayor eficacia y rapidez de acción con menos efectos secundarios.

Los avances producidos en el tratamiento farmacológico del asma en los últimos años, no ha sido posible aplicarlos en pediatría a niños pequeños no colaboradores, hasta que se han desarrollado dispositivos con las características técnicas precisas para la aplicación de fármacos a este tipo de pacientes.

Las ventajas de la utilización de medicamentos por vía inhalatoria en el asma son evidentes, el fármaco se deposita directamente en el lugar de acción, lo que

facilita la rapidez de actuación, fundamental en las crisis, se consigue una gran eficacia, lo que permite la utilización de dosis menores de fármacos y, por lo tanto, una disminución de los posibles efectos secundarios.

En contraste con la utilización de medicamentos por vía oral, como inconvenientes podríamos señalar la inseguridad de los padres sobre si han aplicado correctamente el tratamiento, la necesaria colaboración del niño mayor y la utilización de dispositivos especiales dependiendo de la edad de cada niño: además, en pediatría, tenemos el inconveniente de que algunos medicamentos tienen una edad mínima para su aplicación en la ficha técnica.

De cualquier forma, salvo casos particulares, se debe recomendar la administración de medicamentos por vía inhalatoria lo antes posible, una vez realizado el diagnóstico de asma.

Por último, señalar que mal podremos enseñar a los niños y sus familias el uso de los distintos dispositivos de inhalación, si los médicos y personal sanitario responsables de hacerlo no conocen los dispositivos o los utilizan mal. La necesidad de adiestrar previamente al personal sanitario es evidente.

Sistemas de inhalación

En pediatría, la elección del sistema de inhalación dependerá fundamentalmente de la edad y de la capacidad de aprendizaje del niño. En la tabla IV, de forma orientativa, se recomiendan los dispositivos de inhalación dependiendo de la edad.

Como norma general, se recomienda utilizar en lactantes y niños pequeños las cámaras espaciadoras con mascarilla, y en cuanto el niño sea capaz de colaborar, se procura sustituir la mascarilla por una boquilla. Intentamos mantener la cámara espaciadora hasta que el niño do-

TABLA IV.
Dispositivos de inhalación según edad

TABLA V.
Técnica de
inhalación con
MDI

1. El niño debe estar incorporado o semiincorporado para permitir la máxima expansión torácica
2. Destapar el cartucho y mantenerlo en posición vertical (Forma de L)
3. Agitar el inhalador enérgicamente
4. Espirar el aire de los pulmones normalmente o de forma lenta y profunda
5. Colocar la boquilla del cartucho en la boca, apretando bien los labios a su alrededor
6. Inspirar lentamente por la boca. Mantener la lengua en el suelo de la boca para que no interfiera en la salida del medicamento
7. Una vez iniciada la inspiración, apretar el cartucho una sola vez, al tiempo que se sigue inspirando de forma constante y profunda
8. Retirar el inhalador de la boca y contener la respiración al menos 10 segundos
9. Espirar lentamente

Si se precisan más dosis esperar 1 ó 2 minutos

La limpieza se debe realizar extrayendo el cartucho y con agua y jabón suave, cuidando solamente de no dejar obstruida la válvula

mine la técnica de inhalación del polvo seco, que no precisa coordinación.

Entre nebulización o inhalación con cámara, preferimos este último sistema, dejando la nebulización para casos muy concretos de niños pequeños no colaboradores, crisis de asma moderadas o graves tratadas en el hospital o en el centro de salud.

Por supuesto, es necesaria la revisión periódica del sistema de inhalación, de si se aplica correctamente y se debe planear el cambio de un sistema a otro dependiendo de la edad, de la preferencia del niño mayor o cuando el asma no evolucione correctamente.

Vamos a tratar de forma más exhaustiva los diferentes sistemas de inhalación de que disponemos en el momento actual y que se utilizan en pediatría:

- Inhaladores dosificados presurizados (MDI), que se pueden utilizar con o sin cámara espaciadora, con mascarilla o con boquilla. Sistema de "Autodisparo". *Easy Breathe*.
- Inhaladores de polvo seco (DPI).
- Nebulizadores.

Inhaladores dosificados presurizados (MDI)

Se llaman así a los sistemas de inhalación que utilizan un cartucho presurizado, válvula dosificadora y un envase externo de plástico en el que encaja el cartucho y facilita su administración. Es la forma clásica de administrar la medicación antiastmática y es necesario utilizar una técnica correcta. Más de la mitad de los pacientes que utilizan este método no

se benefician de él por una mala técnica de manejo.

Como ventajas de este sistema, se pueden destacar su pequeño tamaño, que permite que sea llevado habitualmente por el paciente, aporta una dosis fija y reproducible en todo momento, son fáciles de limpiar y poco sensibles a la humedad.

El principal inconveniente en pediatría es la necesidad de una correcta coordinación entre el disparo y la inspiración. Para evitar este problema, se utilizan las cámaras espaciadoras de las que hablaremos más adelante. La necesidad de propelentes impide la administración de fármaco puro y, en ocasiones, estos productos producen efectos adversos como tos o incluso broncoespasmo.

La limpieza se debe realizar extrayendo el cartucho y con agua y jabón suave, cuidando solamente de no dejar obstruida la válvula.

La utilización de propelentes cloro-fluorocarbonados (CFC) ha sido cuestionada por su relación con la destrucción de la capa de ozono y prohibida de forma progresiva a partir del protocolo de Montreal en 1990. Se deben utilizar otros compuestos libres de cloro, como los hidrofluorocarbonados (HFC).

En la tabla V se expone la técnica de inhalación con MDI.

Para evitar el problema de la coordinación, se ha comercializado un dispositivo cuyo dosificador se activa por la inspiración, es el sistema de "Autodisparo". *Easy Breathe*. *Autohaler*®. Estos sistemas disparan el fármaco cuando se realiza la inspiración. Si bien se activa con flujos ba-

jos, lo que permite su uso en niños mayores colaboradores. Las partículas salen a gran velocidad, por lo que hay una mayor impactación en la faringe y puede que llegue menos dosis a los pulmones.

Cámaras espaciadoras

Son aparatos diseñados para ayudar a mejorar la eficiencia en el caso de los MDI.

Estos dispositivos obvian el problema de la coordinación, ya que permiten un retraso entre el inicio de la inspiración y el disparo. Al aumentar la distancia entre el cartucho y la boca, provocan un entecimiento del flujo del aerosol, por lo que disminuye el impacto orofaríngeo de las partículas y se obtiene un depósito pulmonar más importante: 21 *versus* 9% con o sin cámara de inhalación.

Disminuyen la aparición de candidiasis oral tras la inhalación de corticoides y obtiene mayores efectos terapéuticos que con los nebulizadores, además de ser más baratos, más cómodos y con menos riesgo de infección.

Como inconvenientes, hay que señalar que son objetos voluminosos, difíciles de llevar y que hay incompatibilidades entre los orificios de sus boquillas y los cartuchos presurizados.

Hay algunos factores que hay que tener en cuenta con las cámaras de inhalación:

- Las cámaras espaciadoras para asociar al MDI con mascarilla son los dispositivos recomendados para los menores de 4-5 años.
- La mascarilla debe ser de un material flexible, para que se acople de una forma correcta al tamaño facial del niño: si no se consigue, se reducirá la dosis administrada.
- Cuanto menos colaborador sea el niño, más seguro y rígido debe ser el sistema de unión de la mascarilla a la cámara.
- El efecto electrostático sobre las partículas del aerosol producido por las cámaras de plástico disminuye su vida media. Las cámaras de metal, por lo tanto, aumentan la cantidad de medicación administrada al no interferir en la vida media de las partículas aerosolizadas.
- Se recomiendan las cámaras con válvulas que mejoran la administración

de los fármacos. Algunas cámaras, en lugar de una o dos válvulas, tienen orificios que permiten la entrada del aire en la inspiración y pueden reducir la cantidad de medicamento administrado.

- Cuanto más pequeño sea el niño, es más importante que las válvulas funcionen a flujos más bajos.
- El volumen de la cámara influye en la cantidad de producto inhalado. En niños mayores, se recomiendan cámaras grandes, de alrededor de 700-800 centímetros cúbicos. En lactantes y niños pequeños, las cámaras deben ser menores, así la concentración del aerosol es mayor y requieren menos tiempo para ser vaciadas.
- Tanto las cámaras de metal como las de plástico, exigen una limpieza periódica con agua y jabón suaves. Ahora bien, estas últimas, por su efecto electrostático sobre las partículas, se deben remojar al menos una vez por semana y durante una hora con un detergente doméstico, aclarándola y dejándola sin secar durante 24 horas. Cuando la cámara es nueva o no da tiempo a realizar esta operación, se debe impregnar las paredes con 5-10 pulsaciones del fármaco y esperar 1 minuto antes de utilizarla.
- Las válvulas deben comprobarse periódicamente, si no están en buen estado deben cambiarse o rechazar la cámara. Reemplazar la cámara cuando existan fisuras.

En la tabla VI, se expone la técnica de inhalación con MDI con cámara espaciadora con boquilla o mascarilla.

En el momento actual, existen gran variedad de cámaras de diferentes tamaños, volumen, de plástico o metal, de diferente manejabilidad, con boquilla o mascarilla, con adaptador universal para cualquier MDI o específicos para marcas comerciales.

Dispositivos de polvo seco (DPI)

Los inhaladores de polvo seco generan aerosoles del tipo heterodisperso y un tamaño de partículas de entre 1 y 2 micras. El flujo inspiratorio ideal que precisa es entre 30 y 60 litros/minuto.

Entre las ventajas de su utilización, hay que destacar que la eficacia clínica es su-

Modo de empleo de la cámara espaciadora acoplada al MDI con boquilla:

1. El niño debe estar incorporado o semiincorporado para permitir la máxima expansión torácica
 2. Destapar el cartucho y mantenerlo en posición vertical (Forma de L)
 3. Agitar el inhalador enérgicamente y acoplarlo en el orificio de la cámara
 4. Espirar el aire de los pulmones normalmente o de forma lenta y profunda, según la edad
 5. Colocar la boquilla del cartucho en la boca apretando bien los labios a su alrededor
 6. Apretar el cartucho una sola vez
 7. Inspirar lentamente por la boca a través de la boquilla. Mantener la lengua en el suelo de la boca para que no interfiera en la salida del medicamento
 8. Retirar la cámara de la boca y contener la respiración al menos 10 segundos
 9. Espirar lentamente
 10. Se puede realizar una segunda inhalación lenta y profunda para asegurar el vaciamiento de la cámara y el aprovechamiento mejor de la dosis administrada
- Si se precisan más dosis esperar 1 ó 2 minutos

Modo de empleo de la cámara espaciadora acoplada al MDI con mascarilla:

1. Agitar el inhalador y encajarlo en la cámara
2. Coger al niño en brazos en la posición de dar el biberón, si no coopera sujetar los brazos
3. Acoplar la mascarilla en la cara del niño cubriendo nariz y boca
4. Pulsar una sola dosis de fármaco
5. Dejar que respire normalmente al menos 5 veces
6. Si hay que repetir la dosis esperar al menos 1-2 minutos

perior a la obtenida con los MDI, incluso con cámara, ya que el depósito pulmonar llega a alcanzar un 25-35% de la dosis administrada. Es muy fácil de utilizar, no precisa coordinación, son de pequeño tamaño y no precisan cámara, por lo que los niños los pueden llevar en el bolsillo. A partir de una determinada edad, son los preferidos por los pacientes y además no contienen propelentes contaminantes.

El inconveniente principal es que debido al flujo inspiratorio que precisan no se pueden utilizar antes de los 5-6 años o en pacientes con un grado de obstrucción muy alto, algunos niños no aprecian la inhalación del fármaco, son más caros que los MDI y, además, hay que tener cuidado de no espirar sobre la boquilla una vez cargado para no perder la dosis. Por último, se pueden afectar por la humedad al quedarse apelmazado el fármaco.

Según el número de dosis del fármaco que proporcionan, se pueden dividir en 2 grupos: DPI monodosis y DPI multidosis.

Los monodosis fueron los primeros, se trata de cápsulas con una sola dosis del fármaco que son perforadas por agujas al accionar el dispositivo y quedan preparadas para la inhalación. Si bien el mé-

todo puede resultar algo engorroso, tiene la ventaja para algunos pacientes que si la cápsula es transparente, se puede ver vacía si la inhalación ha sido correcta.

Los DPI multidosis son los más utilizados en pediatría y disponemos de 2 sistemas: Turbuhaler® y Accuhaler®.

El sistema Turbuhaler® proporciona 200 dosis de fármaco sin gases propelentes ni aditivos, avisa cuando quedan las últimas 20 dosis con una marca roja en el indicador que tiene en la parte inferior.

Se afectan con la humedad y nunca deben limpiarse con agua, limpiar la boquilla después de utilizarse con un trapo o papel.

La técnica de utilización del sistema Turbuhaler® se expone en la tabla VII.

En el sistema Accuhaler®, el fármaco viene colocado en pequeños depósitos de una tira autoenrollable. Cada vez que se acciona el gatillo, un óvulo se desplaza a la zona de inhalación y es agujereado simultáneamente. Proporciona 60 dosis de producto, con una ventana en el exterior que indica el número de dosis que quedan por utilizar.

La técnica de utilización del sistema Accuhaler® se expone en la tabla VII.

TABLA VII.
Técnica de
inhalación con el
sistema DPI
(dispositivo de
polvo seco)

Técnica de utilización del sistema Turbuhaler®

1. Desenroscar y retirar la capucha blanca que cubre el inhalador
2. Sostener el inhalador en posición vertical
3. Girar la rosca de la parte inferior del inhalador en el sentido contrario al de las agujas del reloj
4. Girar de nuevo dicha rosca, pero ahora en el sentido de las agujas del reloj, hasta oír un "clic"
5. Colocar la boquilla entre los dientes y cerrar los labios sobre ella
6. Aspirar enérgicamente, manteniendo la respiración unos 10 segundos
7. Si debe repetir una o más dosis de éste o de otro inhalador, esperar al menos 1 minuto entre cada toma
8. Volver a colocar la capucha en el inhalador y guardar en lugar seco

Técnica de utilización del sistema Accuhaler®

1. Deslizar el protector de la pieza bucal haciendo presión sobre la muesca
2. Apretar el gatillo lateral hacia abajo y hasta el tope
3. Colocar los labios alrededor de la pieza bucal
4. Aspirar profunda y enérgicamente
5. Mantener la respiración unos 10 segundos
6. Si debe repetir una o más dosis de éste u otro medicamento, debe esperar al menos 1 minuto entre cada dosis
7. Tapar de nuevo la pieza bucal haciendo presión sobre la muesca y guardar en sitio seco

Nebulizadores

Los nebulizadores son caros, incómodos de utilizar y derrochan una gran cantidad de medicación. La administración de medicamentos inhalados mediante los MDI o DPI es la que reúne mayores ventajas, puesto que ofrece una mayor rapidez en su acción terapéutica y tiene menos efectos secundarios. En el momento actual, sus únicas ventajas son que no requieren colaboración por parte del niño y fluidifican las secreciones.

De cualquier forma, los nebulizadores son útiles en algunos pacientes que, por su edad o situación, no toleren las cámaras, en caso de no disponibilidad de estas, en crisis moderadas o graves tratadas en el hospital o en el centro de salud o en traslados desde el medio rural al hospital.

El jet nebulizador o nebulizador neumático se basa en el efecto "Venturi", por el que se transforma un fluido en un aerosol rompiendo la tensión superficial del mismo. Puede utilizarse con aire comprimido, oxígeno o compresor. En urgencias de Atención Primaria, se utiliza con oxígeno.

El nebulizador ultrasónico, es más caro, requiere una fuente de electricidad y está desaconsejado en la utilización de corticoides.

CLASIFICACIÓN DEL ASMA Y PAUTA DE TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

El establecer una clasificación de la gravedad del asma en función de la sintomatología y de la alteración de la función respiratoria, cuando la edad del niño lo permite, resulta imprescindible para el manejo de la enfermedad.

El manejo farmacológico del asma se basa en la llamada "terapia escalonada", que consiste en el establecimiento de unas pautas terapéuticas progresivas en función del grado de severidad de la enfermedad.

Para poder manejar la terapia escalonada, es preciso realizar una clasificación del asma y, por lo tanto, del paciente asmático, que dependerá de patrones clínicos y patrones funcionales.

La clasificación y el tratamiento propuestos se exponen en la figura 1, pero es preciso hacer algunas consideraciones:

- Tanto el asma episódica ocasional como el asma episódica frecuente se enmarcan en el conjunto de "asma leve", que es la que presentan la mayoría de los niños, y que se caracteriza por episodios de corta duración con intercrisis asintomáticas.
- El asma persistente, ya sea moderada o grave, afecta a muchos menos

niños y presenta síntomas de mayor o menor intensidad en los periodos intercríticos.

- En esta clasificación, a diferencia de la clasificación de la GINA, no se considera asma leve en el niño, ningún tipo de asma persistente.
- En menores de 5 años, la clasificación se basa exclusivamente en el cuadro clínico, por la imposibilidad de realizar pruebas funcionales.
- Cuando el niño tiene síntomas y/o parámetros funcionales de diferentes grupos, se debe clasificar en el de mayor gravedad.
- El asma es una enfermedad que va evolucionando a lo largo del tiempo, por lo que debemos replantearnos su clasificación con cierta frecuencia.
- El tratamiento mínimo necesario para mantener controlado a un niño, también nos informa del escalón en el que se encuentra.
- Tanto en el asma leve como en el asma persistente, las crisis pueden ser leves, moderadas o graves.

En cuanto al tratamiento escalonado, hay dos formas de enfocarlo: la clásica, que sería comenzar por el tratamiento del escalón en que se clasifica al paciente y si no se controla pasar al inmediatamente superior en gravedad o al siguiente si no se produce el control, es decir se sube la escalera, o bien la forma que se prefiere en el momento actual, que es empezar la medicación en el escalón inmediatamente superior en gravedad al que se adjudica al paciente, para conseguir un control más rápido de la enfermedad, y bajar progresivamente hasta el nivel o escalón en que se consiga el control con menor tratamiento.

La pauta habitual de tratamiento en los distintos estadios del asma se resume en la figura 1.

Asma leve ocasional. Se trata con β_2 adrenérgicos de acción rápida inhalados a demanda. Cuando precisa medicación más de 2-3 veces por semana se debe pasar al escalón siguiente,

Asma episódica frecuente. En este escalón, ya se introduce la medicación de base continua, preferiblemente los CI a dosis bajas. Una alternativa factible es intentar durante 6-8 semanas el control con cromonas o antileucotrienos, si se

consigue controlar no se inician los CI, pero en caso contrario se pasa a CI a dosis bajas.

Asma moderada. El niño que no se controla con dosis bajas de CI, precisa o bien aumentar a dosis medias de CI, o bien la opción preferida en el momento actual, intentar continuar con los CI a dosis bajas pero añadiendo β_2 adrenérgicos de acción prolongada, antileucotrienos o incluso metilxantinas. Si no se controla, habrá que aumentar la dosis de CI.

Asma grave. Cuando no se controla el paciente con la terapia anterior será preciso aumentar los CI a dosis altas o incluso emplear CO.

Con respecto al tratamiento de base del asma, también hay que hacer algunas consideraciones:

- El seguimiento del niño con asma moderada o grave debe hacerse siempre en conjunto con otros especialistas, alergólogos y neumólogos del hospital de referencia.
- En cualquier escalón del asma, durante una crisis, puede ser necesario añadir un ciclo corto de CO.
- En ocasiones, en el asma moderado o grave al inicio del tratamiento, para lograr una remisión lo más rápida posible, también se puede utilizar una pauta corta de CO.
- El descenso de medicación se realiza de forma progresiva, pasando de un nivel de gravedad al inmediatamente inferior. La forma habitual de disminuir los CI es un 25% cada 2-3 meses vigilando el buen control del niño.
- En el asma estacional puro, como el caso de niños exclusivamente polínicos, si como medicación de base se utilizan CI o cromonas está aceptado iniciar el tratamiento 4 semanas antes de iniciar la primavera; por el contrario, si se utilizan antileucotrienos por su rápido mecanismo de acción, se puede iniciar con el comienzo de la estación.
- En niños pequeños con asma episódica frecuente, exacerbada en otoño e invierno por procesos catarrales, se puede intentar suspender la medicación en primavera y verano, y dado que muchos de estos niños pre-

1. Asma episódica ocasional

(Episodios < 1 vez cada 10-12 semanas. < 4-5 crisis año. Asintomático en intercrisis. *Características funcionales:* normal en intercrisis)

2. Asma episódica frecuente – AÑADIR

(Episodios < 1 vez cada 5-6 semanas. Sibilancias a esfuerzos intensos. Asintomático en intercrisis. *Características funcionales:* normal en intercrisis)

3. Asma persistente moderada – AÑADIR

(Episodios > una vez cada 4-5 semanas. Sibilancias a esfuerzos moderados. Síntomas nocturnos < de 2 veces/semana. Síntomas leves intercrisis. *Características funcionales:* FEV₁ > 70% del teórico. Variabilidad PEF 20-30%)

4. Asma persistente grave – AÑADIR

(Episodios frecuentes. Sibilancias a esfuerzos mínimos. Síntomas nocturnos > de 2 veces/semana. Síntomas en intercrisis. Necesidades de β_2 -adrenérgicos > de 2 veces/semana. *Características funcionales:* FEV₁ < 70% del teórico. Variabilidad del PEF >30%)

CI: corticoides inhalados; AntiLT: antileucotrienos.

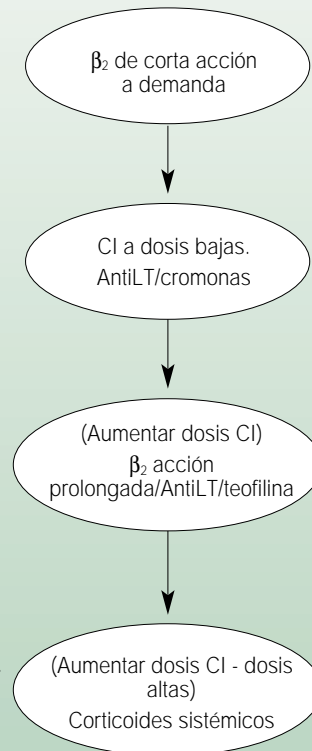


FIGURA 1. Tratamiento escalonado del asma

Características	Situación	Puntuación
Sibilancias	Al final de la espiración	1
	Toda la espiración	2
	Inspiratorias y espiratorias	3
Tiraje	Subcostal-intercostal	1
	+ supraclavicular y aleteo	2
	+ intercostal superior-supraesternal	3
Frecuencia respiratoria	31 a 45	1
	46 a 60	2
	Más de 60	3
Frecuencia cardíaca	>120	1
Entrada de aire	Regular, simétrica	1
	Muy disminuida	2
	Tórax silente	3
Cianosis	Sí	1

*Crisis leve: 1-3 puntos; Crisis moderada: 4-7 puntos; Crisis grave: 8-14 puntos. *Ferrés J. Comparison of two nebulized treatments in wheezing infants. Eur Respir J 1988; 1 (suppl): 306.*

TABLA VIII. Valoración de la crisis. Escala de Wood-Downes modificada por Ferrés*

escolares tienen tendencia a la curación antes de los 5 ó 6 años, antes de iniciarlo en el otoño siguiente hay que volver a valorarlos porque quizás ya no lo necesiten.

VALORACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA CRISIS ASMÁTICA

Se define la crisis asmática como un empeoramiento progresivo, en un cor-

to plazo de tiempo, de los síntomas relacionados con el asma –disnea, tos, sibilancias, opresión torácica– y que se acompaña además de una disminución del flujo aéreo respiratorio.

Ante un niño con crisis asmática es necesario realizar una valoración inicial rápida de la gravedad de la crisis; para ello, en niños menores de 5-6 años sólo disponemos de la exploración física y si estamos en el centro de salud es probable que se disponga de un pulsioxímetro para medir la saturación de oxígeno (SaO₂), y en casos de niños mayores entrenados podemos utilizar además la medida del flujo espiratorio pico (PEF).

La escala de Wood-Downes modificada por Ferres (Tabla VIII), sigue siendo un magnífico índice para valorar la gravedad de la crisis, en el domicilio o en el centro de salud.

La medición del PEF, calculado con respecto a su mejor valor personal cuando el paciente lo utiliza para su control habitual, o respecto al valor teórico para su talla, es superior al 80% en las crisis leves, entre el 50 y 70% en las moderadas y menor del 50% en las crisis graves.

El tratamiento de las crisis se realiza para conseguir lo más rápidamente posible la reversibilidad del broncoespasmo y la función pulmonar normal; por lo tanto, requiere adoptar las medidas necesarias para detener los síntomas agudos y evitar su progresión. Por eso, los β_2 adrenérgicos de acción rápida de rescate y los CO deben estar siempre disponibles en el domicilio de los pacientes y tanto ellos, si su edad lo permite, como sus familiares deben saber y tener por escrito cómo y cuándo utilizarlos.

Se expone el algoritmo para el tratamiento de la crisis asmática en el domicilio del paciente y en el centro de salud.

En el domicilio del paciente, el tratamiento debe iniciarse con β_2 adrenérgicos de acción rápida por vía inhalatoria con MDI con cámara, aplicando 2 inhalaciones cada 20 minutos en la primera hora en caso de crisis leves, o llegar a 4 o incluso 8 inhalaciones cada 20 minutos en la primera hora en casos de crisis moderadas o graves.

La respuesta al tratamiento inicial en el domicilio es el mejor índice de la nece-

sidad o no de ponerse en contacto con su médico o acudir al centro de salud o al hospital más cercano, más incluso que la forma de presentación o gravedad de la crisis.

No podemos olvidar, que aunque raros, existen algunos pacientes con obstrucción grave al flujo aéreo que responden en principio mal a la medicación inhalada, por lo que puede ser necesario iniciar tratamiento con adrenalina subcutánea al 1/1.000 (1 mg/mL) a dosis de 0,01 mL/kg/dosis, se puede repetir si es necesario cada 20 minutos, con un máximo de 0,5 mL. Una vez disminuida la obstrucción de la vía aérea se pasa a la terapia inhalada.

Aunque el tratamiento está especificado en el algoritmo, no quiero terminar el capítulo sin proponer un tratamiento para los núcleos rurales y centros de salud alejados del hospital de referencia. En casos de crisis moderadas o graves, en que se plantee el traslado y el niño no responda a la nebulización intermitente con β_2 adrenérgicos de acción rápida asociados a bromuro de ipratropio, puede ser preciso, mientras se llega al hospital, utilizar la nebulización continua, con dosis de 0,3-0,5 mg/kg/hora de salbutamol con un máximo de 10-15 mg/hora.

BIBLIOGRAFÍA

Los asteriscos reflejan el interés del artículo a juicio del autor.

1.** Barrio M^ºI, Alonso I. Sistemas de inhalación en la infancia. *Pediatría Atención Primaria* 1999; **11** (5): 83-94.

Sistematiza y recopila los sistemas de inhalación en pediatría con amplias explicaciones.

2.** Benito J. Dificultad respiratoria en la infancia. *Pediatr Integral* 2000; **5** (7): 685-97.

Trata el diagnóstico diferencial y los fármacos más utilizados.

3.* Bernaola G. Broncodilatadores. En: Pelta R, Rubio M, editores. Diagnóstico diferencial en alergia e inmunología clínica. Madrid: Drug Farma S.L.; 2001. p. 577-86.

Amplio estudio sobre fármacos broncodilatadores.

4.** Casas C. Tratamiento farmacológico del asma en la infancia. *Pediatr Integral* 1999; **4** (4): 199-208.

Una buena revisión sobre el tema.

5.** Comité de Asma de la Sociedad Española de Inmunología Clínica y Alergia Pediátrica (SEICAP). Tratamiento del as-

ma. *Allergol et Immunopathol* 2000; **1**: 21-39 Monográfico.

Es un número monográfico con una clara exposición del abordaje del asma en el niño.

6.** Escribano A, Ibero M, Garde J, Gartner S, Villa JR, Pérez J. Protocolos terapéuticos en el asma infantil. En: Asociación Española de Pediatría (AEP) editora. Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría. Bilbao: Pfizer; 2003. p. 187-210.

Imprescindible revisión para el pediatra de atención primaria. Incluida en los acertados protocolos de la Asociación Española de Pediatría (AEP), realizada por neumólogos y alergólogos pediátricos, destaca por su enfoque eminentemente práctico.

7.** Garde JM, Muñoz F, Fernández M, Lucas C, Martorell A. Asma infantil II: Tratamiento de la crisis aguda. Tratamiento de la intercrisis. Criterios de curación. En: Martín Mateos M.A. editor. Tratado de alergología pediátrica. Madrid: Ergon; 2002. p. 211-35.

El Tratado está basado en el "Curso de Formación Continuada en Alergología Infantil" realizado por la Sociedad Española de Inmunología Clínica y Alergología pediátrica (SEICAP) y la Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria (SEPEAP) con 180 horas docentes y que tuvo una gran acogida por los pediatras.

8.** Global Initiative for Asthma. GINA Workshop. April 2002.

En la página www.ginasthma.com se encuentran las últimas actualizaciones del GINA. Entre otros objetivos, pretende mejorar el manejo del asma y la disponibilidad y accesibilidad a tratamientos efectivos. En su 8ª fase incluye el nuevo GINA Workshop 2002.

9.* Hernández E, Amado E, Miravittles M, Vilá S. Beta 2 adrenérgicos y corticoides inhalados. Badalona: EUROMEDICE Ediciones Médicas S.L.; 2002.

Hace una buena revisión sobre los medicamentos más utilizados en el asma y los sistemas de inhalación. No es exclusivamente pediátrico.

10.** Lorente Toledano F. Asma bronquial. En: Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y de Atención Primaria. Del Pozo Machuca, editor. Tratado de Pediatría Extrahospitalaria. Murcia: P.E. Libros y Revistas BJ; 2001. p. 294-309.

Revisión completa y actualizada muy útil para el pediatra que trabaja en el ámbito extrahospitalario o en atención primaria.

11.** Praena M. Tratamiento Farmacológico de Mantenimiento en el Asma. En: Cano A, Díaz CA, Montón JL, editores. Asma en el niño y adolescente. Aspectos fundamentales para el pediatra de atención primaria. Madrid: Exlibris Ediciones S.L.; 2001. p. 139-46.

Libro soporte de un excelente curso sobre asma del "Grupo de Vías Respiratorias" de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap).

12.** Salcedo A. Asma. Crisis asmática. Terapia inhalada. Medición de pico-flujo. En: Casado J. editor. Urgencias Respiratorias. Madrid: Ergon; 2002. p. 17-48.

Una buena revisión del tratamiento de la crisis asmática y de los sistemas de inhalación.

13.** Senent CJ. El manejo del asma a la luz de los consensos internacionales versus guías basadas en la evidencia. En: Prieto L. Editor. Facetas inéditas en asma bronquial. Madrid: Editores Médicos S.A.; 2000. p. 121-47.

Una magnífica guía que relaciona los distintos consensos internacionales con prácticas de medicina basada en la evidencia, es decir

con la utilización de herramientas que permiten la revisión sistemática de la literatura y su evaluación crítica.

14.* Tornero P, Barrio de M. Corticoides sistémicos e inhalados. En: Pelta R, Rubio M, editores. Diagnóstico diferencial en alergia e inmunología clínica. Madrid: Drug Farma S.L.; 2001. p. 551-75.

Amplio estudio sobre los corticoides inhalados y sistémicos.

15.*** Villa JR, Pérez J. Tratamiento farmacológico. En: García-Marcos L, Garde JM, Escribano A, Malmierca F. Editores. Asma en Pediatría. Barcelona: Edipharma; 2002. p. 153-83.

Revisión actualizada en la que han participado la Asociación Española de Pediatría, la Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria, la Sociedad Española de Neumología Pediátrica y la Sociedad Española de Inmunología Clínica y Alergología pediátrica.

16.*** Villa Asensi JR, Reverté Bover C, Cobos Barroso N. Tratamiento del asma. En: Cobos N, Pérez Yarza EG, editores. Tratado de Neumología Infantil. Madrid: Ergón; 2003. p. 599-619.

Revisión completamente actualizada sobre tratamiento del asma en el niño realizada por neumólogos infantiles.

Caso clínico

Varón de 12 años de edad. Diagnosticado hace 5 años de asma por la clínica y pruebas funcionales. Estudiado en el servicio de alergología, presenta sensibilización a pólenes de gramíneas, ácaros y epitelio de gato.

Antecedentes personales: dermatitis atópica diagnosticada a los 6 meses de vida.

Antecedentes familiares: padre con rinitis primaveral, diagnosticado de alergia a gramíneas. Madre con dermatitis atópica. Resto sin interés.

En casa no tienen gato ni otras mascotas.

Durante los últimos años, ha presentado cuadros de rinitis de variable intensidad y episodios con sibilancias, en número de 6-8 crisis por año. En el último año tuvo que acudir al servicio de

urgencias en 2 ocasiones, en ninguna precisó ingreso, pero posteriormente fue diagnosticado de sinusitis maxilar derecha, que se curó con tratamiento antibiótico, mejorando la sintomatología. Solamente de forma ocasional, menos de 1-2 veces por mes, tiene síntomas nocturnos y se encuentra asintomático en las intercrisis. Cuando hace deporte presenta sibilancias con esfuerzos intensos.

**ALGORITMO:
TRATAMIENTO
DE LA CRISIS
AGUDA DE
ASMA EN EL
DOMICILIO DEL
PACIENTE Y EN
URGENCIAS**

