



PROTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPÉUTICOS EN URGENCIAS DE PEDIATRÍA

Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP)

4ª EDICIÓN, 2024

4

Diagnóstico y tratamiento de la crisis asmática en Urgencias

Natalia Paniagua Calzón

*Servicio de Urgencias de Pediatría
Hospital Universitario Cruces. Vizcaya*

Javier Benito Fernández

*Servicio de Urgencias de Pediatría
Hospital Universitario Cruces. Vizcaya*

Febrero, 2024

Diagnóstico y tratamiento de la crisis asmática en Urgencias



Natalia Paniagua Calzón, Javier Benito Fernández

Resumen

Las exacerbaciones o crisis asmáticas son consideradas la urgencia médica más frecuente en pediatría y suponen alrededor del 5% de los motivos de consulta, alcanzando cotas cercanas al 15% durante los meses otoñales. Alrededor del 15% de los pacientes precisa ingreso hospitalario y se estima que las exacerbaciones son responsables de más del 80% de los costes directos asociados al asma.

Durante las crisis se produce inflamación, hiperreactividad y obstrucción reversible de la vía aérea, que condicionan dificultad para respirar, sibilancias, tos y/o dolor torácico. En la práctica clínica, los pacientes presentan generalmente un Triángulo de Evaluación Pediátrico alterado con dificultad respiratoria. La historia clínica y la exploración física generalmente son suficientes para llegar al diagnóstico, por lo que las pruebas complementarias se reservan para casos graves o con duda diagnóstica.

Para el manejo adecuado en Urgencias se debe realizar una correcta evaluación de la gravedad. Para ello es preciso combinar aspectos clínicos mediante escalas de valoración validadas (p. ej., Pulmonary Score) y toma de constantes.

El tratamiento se fundamenta en la reversión rápida del broncoespasmo con broncodilatadores inhalados, el control de la inflamación con el uso precoz de corticoides sistémicos y la administración de oxígeno en caso de trabajo respiratorio intenso y/o hipoxemia mantenida. Otros tratamientos como sulfato de magnesio y oxigenoterapia de alto flujo se reservan para casos más graves.

La historia previa de la enfermedad es útil para identificar factores de mal pronóstico, así como para valorar el inicio o ajuste de tratamiento de base con el objetivo de disminuir el riesgo de recurrencias y mejorar la calidad de vida. En pacientes con una respuesta pobre al tratamiento o con crisis grave, aun con buena evolución inicial, debe considerarse la observación hospitalaria.

Palabras clave: crisis asmática; broncodilatadores; corticoides; urgencias de pediatría.

Abstract

Asthma exacerbations are considered the most common medical emergency in pediatrics and account for nearly 5% of ED visits, reaching 15% during the autumn. Approximately 15% may require admission. Exacerbations are responsible for more than 80% of the direct costs associated with asthma.

Symptoms during the exacerbation are shortness of breath, wheezing, coughing and / or chest pain, due to inflammation, hyperreactivity and reversible obstruction of the airway. In clinical practice, patients usually present an altered Pediatric Assessment Triangle with increased work of breathing. The clinical history and physical examination are usually sufficient to make the diagnosis. Ancillary tests are indicated in severe cases or if there is any doubt with diagnosis.

Assessment tools to classify severity, such as clinical respiratory scores (e.g. Pulmonary score) and vital signs, are helpful in providing the best care for these patients.

Treatment is based on rapid reversal of bronchospasm with inhaled bronchodilators, reducing airway inflammation with early use of systemic corticosteroids and oxygen administration in case of severe respiratory distress and / or maintained hypoxemia. Other treatments such as magnesium sulfate and high-flow oxygen therapy are reserved for severe cases.

The previous history is useful to identify predictors of poor prognosis, as well as to assess the initiation or adjustment of maintenance treatment in order to reduce the risk of relapses and improving the quality of life. In patients with poor response to treatment or severe exacerbation, even with a good initial response, hospital observation should be considered.

Keywords: asthma exacerbation; bronchodilators; corticosteroids; pediatric emergency department.

INTRODUCCIÓN

El asma es un síndrome clínico caracterizado por una inflamación de la vía aérea, que produce dificultad para respirar, sibilancias, tos y sensación de opresión torácica. En ocasiones, dicha inflamación crónica puede conducir a una remodelación irreversible de la vía aérea que condiciona limitación de la función pulmonar^{1,2}.

Las exacerbaciones o crisis asmáticas son episodios que suponen un empeoramiento en el estado basal del niño/a asmático, y precisan de atención y tratamiento médico para su alivio. Aproximadamente un 20% requiere atención en los servicios de urgencias pediátricos (SUP). De hecho, las crisis asmáticas son consideradas la urgencia médica más frecuente en pediatría y suponen alrededor del 5% de los motivos de consulta, alcanzando cotas cercanas al 15% durante los meses otoñales, debido a su patrón de presentación estacional. Una combinación de factores infecciosos (rinovirus y virus respiratorio sincitial), alérgicos, ambientales (ejercicio, tabaco), estrés emocional y estímulos meteorológicos parecen subyacer bajo dicho patrón estacional³.

Estos picos de incidencia generan una fuerte presión sobre el sistema sanitario y un elevado consumo de recursos especializados. Alrededor del 15% de los pacientes precisa ingreso hospitalario en unidades de observación de los SUP o plantas de hospitalización y, con menos frecuencia, en unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), con disrupción de la dinámica familiar y repercusión en la calidad de vida de estos niños. Se estima que las exacerbaciones son responsables de más del 80% de los costes directos asociados al asma^{4,5}.

DEFINICIÓN Y ETIOLOGÍA

Las crisis asmáticas son episodios caracterizados por inflamación, hiperreactividad y obstrucción reversible de la vía aérea, que condicionan dificultad para respirar, sibilancias, tos y sensación de opresión o dolor torácico, asociado a disminución de la función pulmonar. Los síntomas pueden aparecer de manera progresiva o abrupta y suelen presentarse en pacientes con diagnóstico ya conocido de asma, pero también pueden ser la forma de inicio de dicha enfermedad.

Factores como infecciones virales, exposición a alérgenos (pólenes, ácaros, epitelio de mascotas, contaminantes atmosféricos, etc.) y/o una escasa

adherencia a los tratamientos de mantenimiento, entre otros, se han identificado como factores desencadenantes.

Otros agentes actúan asimismo como precipitantes o agravantes: fármacos (AINEs, ácido acetilsalicílico, antibióticos, β -bloqueantes), reflujo gastroesofágico, factores hormonales y psicológicos (estrés, emociones intensas), ejercicio, aire frío, vacunaciones, veneno de himenópteros (abeja y avispa), sulfitos y determinados colorantes y conservantes alimentarios^{1,6}.

Se estima que alrededor del 80% de las crisis se asocian a infecciones virales, siendo el rinovirus el patógeno más frecuente. Otros virus descritos son el virus respiratorio sincitial, metapneumovirus, bocavirus, adenovirus, de manera aislada o en coinfección. El rol de dichos virus en la patogénesis del asma no está aún completamente esclarecido. Probablemente el menor calibre de la vía aérea, la disregulación del tono de la vía aérea y las alteraciones en la respuesta inmunitaria a las infecciones virales sean los principales responsables en la asociación entre las infecciones virales a edades tempranas y el posterior desarrollo de crisis asmáticas^{7,8}.

Respecto a la infección por coronavirus-19, el asma no parece comportarse como un factor de riesgo de evolución más tórpida. El tratamiento con corticoides inhalados tampoco se ha asociado a un mayor riesgo e incluso se ha especulado con un posible efecto protector⁹.

PRESENTACIÓN CLÍNICA Y EVALUACIÓN DE LA GRAVEDAD

Existen diferentes sistemas de triaje de cinco niveles de gravedad. En nuestro medio, algunos de los más empleados son la versión pediátrica del SET-MAT (Sistema Español de Triage, a partir del Modelo Andorrano de Triage) y la escala canadiense (*Pediatric Canadian Triage and Acuity Scale*, PaedCTAS) que incluye el *Triángulo de Evaluación Pediátrico* (TEP) como el primer paso en la valoración del estado fisiológico del paciente. En la práctica clínica, los niños con crisis asmática presentan generalmente un TEP alterado a expensas del componente respiratorio (dificultad respiratoria). La afectación de la apariencia (fallo respiratorio) y/o la circulación (fallo cardiorrespiratorio) es menos frecuente e indica mayor gravedad^{10,11}.

TABLA 1. Pulmonary Score.

Puntuación PS	Frecuencia respiratoria por edad		Sibilancias	Uso de músculos accesorios (ECM)
	< 6 años	> 6 años		
0	< 30	< 20	No	No
1	31-45	21-35	Final espiración	Leve
2	46-60	36-50	Toda la espiración	Moderado
3	> 60	> 50	Inspiración y espiración sin fonendoscopio*	Máximo

*Si no hay sibilancias y la actividad del ECM está aumentada, puntuar 3.

En la exploración física se debe prestar especial atención a los siguientes signos de alarma: apariencia anormal (irritabilidad o somnolencia, dificultad para hablar), preferencia por postura en sedestación, taquipnea y retracciones intensas, respiración lenta y dificultosa con hipoventilación grave en auscultación. Se recomienda recoger las constantes, especialmente la frecuencia respiratoria (FR) y saturación de oxígeno (SatO₂) en estos pacientes. Valores iniciales de SatO₂ < 92% se asocian con mayor riesgo de hospitalización y mayor estancia en Urgencias¹².

Si el paciente se encuentra en fallo respiratorio o cardiorrespiratorio se recomienda completar la monitorización con capnografía no invasiva. Esta técnica ha demostrado aportar una medida fidedigna de la presión parcial de CO₂ espirado y buena concordancia con los valores de la gasometría. Durante una exacerbación, se enlentece la salida del aire desde las áreas pulmonares con broncoespasmo, en las que se produce atrapamiento aéreo, y otorga a la morfología de la onda de capnógrafo una típica imagen en “aleta de tiburón”. Inicialmente, el paciente mantiene una taquipnea compensadora y, por tanto, niveles bajos de end-tidal CO₂ (EtCO₂). Sin embargo, si la obstrucción progresa, la musculatura respiratoria comienza a agotarse y el valor de EtCO₂ aumenta progresivamente. Si el cuadro evoluciona hacia un broncoespasmo grave la respiración se hará superficial e ineficaz (tipo *gasping*) y los valores de EtCO₂ caerán por debajo de límites normales, con riesgo de parada respiratoria¹³.

Durante la valoración de un paciente con crisis asmática es fundamental realizar una estimación de la gravedad de la exacerbación para poder establecer un plan de tratamiento y cuidados adecuados.

Desde un punto de vista teórico, el mejor método para valorar la gravedad de una crisis y la respuesta al tratamiento es una espirometría. Sin embargo, dicha técnica no está disponible habitualmente en los SUP y precisa personal entrenado y colaboración del paciente. Los dispositivos de medición del pico de flujo espiratorio (PEF) pueden ser una alternativa, pero dependen del esfuerzo y el conocimiento de la técnica, lo que limita su uso a pacientes colaboradores y a aquellos que no presenten dificultad respiratoria grave, dado que deben ser capaces de realizar una inhalación completa previa a la espiración forzada para aportar un valor fiable.

Por este motivo, en los últimos años se han desarrollado numerosas escalas de valoración clínica con el objetivo de estratificar la gravedad de la obstrucción de la vía aérea y la respuesta al tratamiento. Sin embargo, pocas han sido validadas de forma adecuada frente a una medida objetiva de función pulmonar. Una de ellas es Pulmonary Score, una herramienta sencilla, ampliamente utilizada y validada frente a la medición del PEF¹⁴. Los tres ítems que incluye se encuentran en la mayoría de las escalas clínicas pediátricas: FR estratificada por edad, sibilancias y uso de músculos accesorios (esternocleidomastoideo). La puntuación oscila de 0 a 9 (Tabla 1). En función de la puntuación, cada paciente es clasificado en uno de los tres niveles siguientes: leve (PS < 3), moderado (PS 4-6), o grave (PS > 6). Combinando el valor del PS y la SatO₂ a cada paciente se le otorga un nivel de gravedad global: leve (PS < 3 y SatO₂ > 94%), moderado (PS 4-6 y SatO₂ 91-94%), o grave (PS > 6 o SatO₂ < 91%). En caso de discordancia entre la puntuación clínica y la saturación de oxígeno

se utilizará el que otorgue mayor gravedad. Entre otras escalas empleadas destacan Pulmonary Index Score (PIS) y Pediatric Respiratory Assessment Measure (PRAM).

De forma paralela y complementaria a la valoración inicial de la gravedad (a través del triaje, TEP, escala clínica y SatO₂) siguiendo la secuencia ABCDE, se debe completar la historia clínica del paciente, prestando especial atención al tiempo de evolución de la crisis, tratamiento administrado previamente (dosis, periodicidad, tiempo de administración de la última dosis y técnica inhalatoria), tratamiento de mantenimiento que esté recibiendo, cambios recientes en el mismo y existencia de enfermedades asociadas. Durante la realización de la anamnesis es importante identificar factores de riesgo de crisis asmática grave (Tabla 2). Asimismo, se debe indagar sobre historia previa de episodios recurrentes y posibles desencadenantes (infecciones víricas, alérgenos, irritantes, ejercicio, etc.). La presentación de los síntomas puede ser abrupta o progresiva. Las exacerbaciones son más frecuentes en pacientes con diagnóstico ya conocido de asma, pero también pueden ser la forma de inicio de dicha enfermedad^{1,2}.

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.

El diagnóstico diferencial se plantea principalmente en el primer episodio y con más frecuencia en los menores de 2 años.

Los cuadros que pueden presentar similitudes con una crisis asmática son: bronquiolitis, laringitis, neumonía, cuerpo extraño bronquial, episodios de hiperventilación (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.). Asimismo, la crisis asmática puede formar parte de un cuadro de anafilaxia^{1,2}.

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Las guías de práctica clínica no recomiendan de forma rutinaria la realización de pruebas comple-

TABLA 2. Factores de riesgo de crisis asmática grave.

- Antecedente de crisis graves o con rápido empeoramiento, ingreso en UCIP
- Dos o más hospitalizaciones o tres o más visitas a Urgencias en el año previo
- Múltiples visitas a Urgencias en el mes previo
- Uso reciente o concomitante de corticoides sistémicos
- No tratamiento actual con corticoides inhalados
- Inadecuado seguimiento, incumplimiento del tratamiento
- Sobreutilización de salbutamol en el último mes
- Alergia alimentaria
- Dificultad para el acceso a Urgencias, problemas psicosociales

mentarias. Se reservan para casos graves, de evolución tórpida o en los que exista duda diagnóstica.

Las pruebas de imagen como la radiografía de tórax están indicadas en situaciones en las que persiste una auscultación asimétrica o hipoxemia a pesar del tratamiento y aquellos casos considerados graves. Las principales complicaciones objetivadas mediante esta técnica son aire extrapulmonar (neumotórax, enfisema subcutáneo), consolidación neumónica y atelectasia. También aporta información para el diagnóstico diferencial: valoración de la silueta cardíaca, signos de presencia de cuerpo extraño como atrapamiento aéreo, atelectasia, etc.

La determinación de gasometría es útil para valorar el estado de ventilación y oxigenación del paciente. Se recomienda en casos graves o con deterioro progresivo a pesar del tratamiento de rescate. Valores de presión parcial de oxígeno inferiores a 60 mmHg y/o presión parcial de CO₂ superiores a 45 mmHg indican insuficiencia respiratoria. La somnolencia asociada a dificultad respiratoria debe alertar de riesgo de retención de CO₂. Se debe valorar solicitar reactantes de fase aguda si se sospecha sobreinfección bacteriana^{1,4}.

COMPLICACIONES

Las complicaciones como atelectasia, neumonía, neumotórax o arritmias son poco frecuentes, pero deben sospecharse si existe mala evolución o escasa respuesta al tratamiento^{1,5}.

TRATAMIENTO

El manejo en Urgencias se fundamenta en la reversión rápida del broncoespasmo mediante el uso de broncodilatadores y la reducción de la inflamación con corticoides sistémicos. Se debe administrar oxígeno si existe hipoxemia o trabajo respiratorio intenso, así como facilitar una postura cómoda (semi-incorporada). Si el paciente se encuentra inestable, se deben iniciar maniobras de estabilización (Figura 1).

Oxígeno

Se recomienda durante la estabilización de pacientes inestables, en crisis graves y en aquellas moderadas con gran trabajo respiratorio y/o hipoxemia. El objetivo es mantener $\text{SatO}_2 \geq 92\%$. Se debe administrar humidificado, con el dispositivo más cómodo para el paciente (cánulas nasales, mascarilla facial) y a la menor concentración que mantenga una SatO_2 adecuada. Si no se dispone de pulsioximetría, debe administrarse según criterios clínicos y no retirarse mientras persista la sintomatología.

Agonistas β_2 -adrenérgicos inhalados de acción corta (salbutamol)

Son fármacos de primera línea. Su efecto broncodilatador se inicia a los pocos segundos, alcanza el máximo a los 30 minutos, con una vida media entre 2 y 4 horas. Se deben administrar preferentemente con inhalador presurizado y cámara espaciadora (MDI), ya que esta forma es tan efectiva como la vía nebulizada, con menores efectos secundarios y mayor coste-eficiencia. La eficacia de ambos métodos de dispensación (MDI y nebulizada) ha sido medida en múltiples estudios mediante escalas clínicas, función pulmonar y saturación de oxígeno, siendo los resultados similares en todos los grupos de edad. El dispositivo MDI debe administrarse siempre con cámara espaciadora y en menores de 4 años con mascarilla buconasal. Se reserva la vía nebulizada para crisis graves y situación de fallo respiratorio, aunque existe evidencia sobre la eficacia y seguridad de la utilización de MDI más espaciador también en crisis asmáticas graves (siempre y cuando el paciente pueda colaborar y sea capaz de realizar la inhalación)¹⁵. La forma de administración y dosificación es la siguiente:

- **Dispositivos presurizados en cámara espaciadora (MDI).** Se puede calcular el número de pulsaciones con la siguiente fórmula: peso del paciente/3 (mínimo 5 pulsaciones, máximo 10 pulsaciones). Cada pulsación o puff corresponde a 100 μg . Dosis estandarizadas por peso: 5-10 kg: 4 puff; 10-20 kg: 6 puff; > 20 kg: 8 puff.
- **Nebulizado:** nebulizar con oxígeno en flujos altos (6-8 L) para obtener partículas pequeñas que alcancen el árbol bronquial. La dosis puede calcularse por peso (0,15 mg/kg, mínimo 2,5 mg y máximo 5 mg; considerar dosis mínima de 1,5 mg en lactantes pequeños/peso inferior a 10 kg), o utilizando dosis estandarizadas, 2,5 mg para niños < 20 kg y 5 mg para niños > 20 kg.

El tratamiento inicial suele realizarse con tres dosis de broncodilatador en la primera hora (cada 20 minutos). Posteriormente se administrará a demanda, en función de la gravedad y la evolución.

Considerar la administración de salbutamol continuo en casos graves, si el paciente lo tolera, aunque estudios comparando ambas opciones muestran resultados y efectos secundarios similares¹⁶.

Las dosis utilizadas de beta-agonistas son habitualmente bien toleradas, provocando como efectos secundarios más frecuentes, aunque de escasa relevancia, temblores, hiperactividad, vómitos y taquicardia. Con dosis altas repetidas es posible la hipopotasemia e hiperglucemia, en general, sin repercusión clínica ni electrocardiográfica. El riesgo de dichos efectos no deseados aumenta al ser administrados por vía nebulizada, ya que una parte no despreciable de la medicación se deposita en la orofaringe, con la consiguiente absorción sistémica¹⁷.

Corticoides sistémicos

Recomendados de manera precoz como parte esencial del tratamiento, ya que reducen la inflamación y potencian el efecto de los broncodilatadores. Han demostrado prevenir reconsultas, ingresos hospitalarios y disminuir el número total de dosis de agonistas β_2 -adrenérgicos. Al emplearse ciclos cortos no se han observado efectos secundarios, aunque se han descrito alteraciones de comportamiento transitorias, como hiperactividad o ansiedad y aumento del apetito. Están indicados en crisis moderadas y graves, y en las leves que no responden de manera

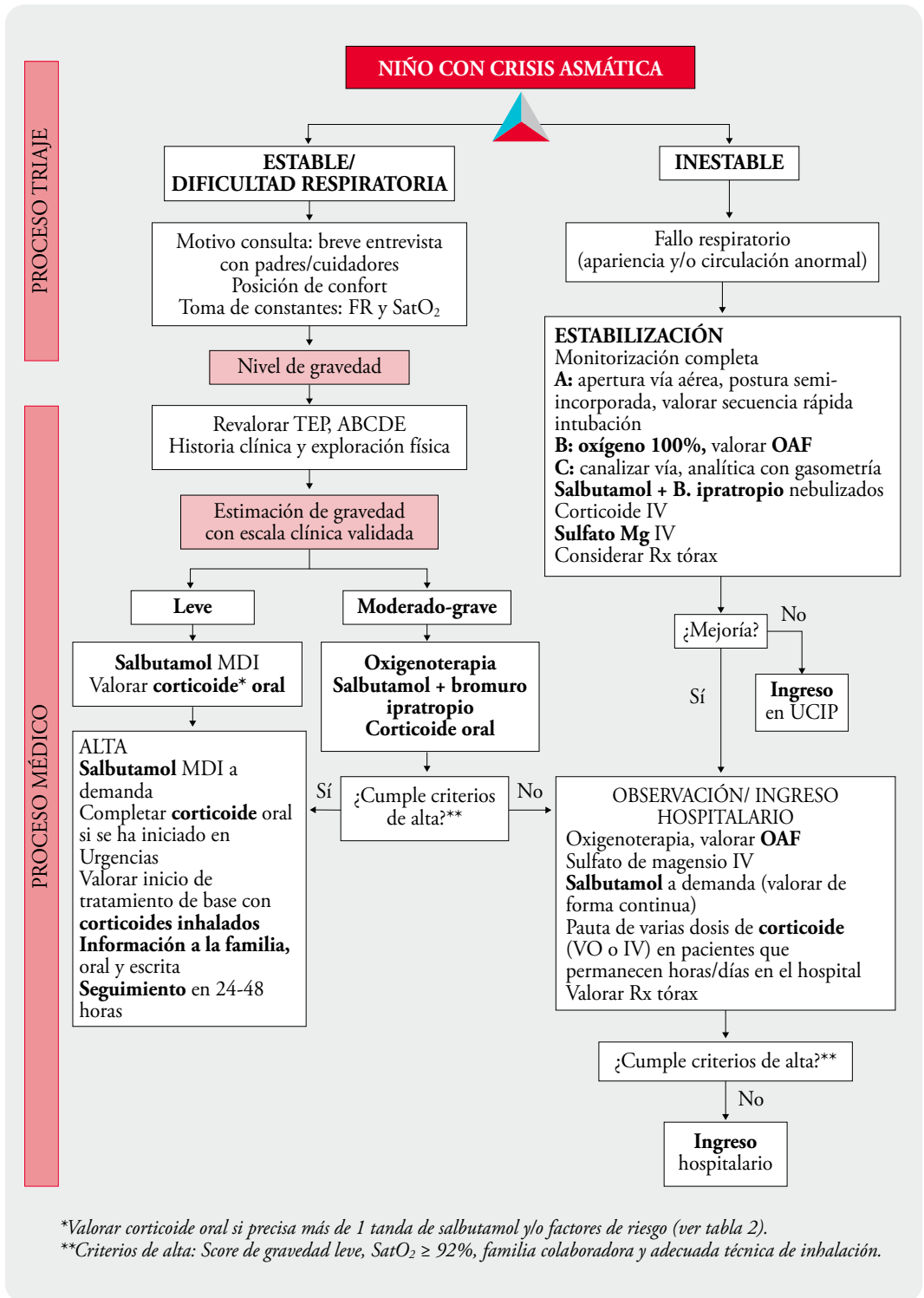


Figura 1. Algoritmo de manejo de pacientes con crisis asmática en Urgencias.

inmediata y completa tras la primera dosis de salbutamol o con factores de riesgo (Tabla 2). Los efectos comienzan a las 2-4 horas, con acción completa a las 12-24 horas.

Se recomienda su empleo durante la primera hora de presentación en el SUP y, de hecho, dicha administración es un indicador de calidad de atención a los pacientes asmáticos moderados-graves (Tabla 3)¹⁸.

Vía oral, de elección, al ser tan efectiva, rápida, menos invasiva y más económica que la intravenosa:

- Dexametasona: ha demostrado ser una alternativa eficaz y segura al tratamiento convencional con prednisona, sin diferencias en tasa de ingreso, reconsulta ni persistencia de síntomas y calidad de vida tras el alta. Además, es una opción con mejor adherencia, preferida por los padres y coste-efectiva. Debido a su semivida prolongada permite un régimen de una o dos dosis. Dosis: 0,6 mg/kg (máximo 12 mg) y repetir misma dosis a las 24 horas.
- Prednisona/prednisolona: dosis inicial 1-2 mg/kg, seguido de un ciclo de 3-5 días, 1-2 mg/kg/día (1-2 dosis/día, máximo 60 mg). No precisa pauta descendente.

Vía intravenosa: reservada para casos de mayor gravedad o con intolerancia oral. Metilprednisolona: dosis inicial 1-2 mg/kg, posteriormente 1-2 mg/kg/día; dosis máxima 125 mg/día.

La vía inhalada debe reservarse para el tratamiento de base de la enfermedad^{19,20}, aunque estudios recientes apoyan su uso combinado con los corticoides sistémicos en crisis graves^{21,22}.

Bromuro de ipratropio

Agente anticolinérgico cuya acción broncodilatadora se inicia más lentamente que los β_2 -agonistas, pero es más prolongada. Indicado en crisis moderadas y graves, en las que el componente vagal del broncoespasmo posiblemente sea más relevante que en las leves. Se recomiendan dos o tres dosis sucesivas asociadas a las tandas iniciales de salbutamol, en todas las edades. La administración conjunta produce mejoría más rápida de los síntomas y función respiratoria, y una disminución en la tasa de hospitalización. En pacientes ingresados, la adición de este fármaco a los β_2 -agonistas no ha demostrado un efecto beneficioso sobre la duración de la

TABLA 3. Indicadores de calidad relacionados con la crisis de asma¹⁸.

- Valoración de la gravedad de la crisis asmática.
- Readmisiones con ingreso en crisis asmáticas.
- Tratamiento de la crisis asmática con dispositivo MDI y cámara espaciadora.
- Administración de corticoides orales en crisis asmáticas moderadas y graves durante la primera hora.

estancia. La forma de administración y dosificación es la siguiente:

- Dispositivos presurizados en cámara espaciadora (MDI): Dosis estandarizada: Si < 20 kg: 4 puff; si > 20 kg: 8 puff.
- Nebulizado: si < 20 kg 250 μ g, si > 20 kg 500 μ g²³.

Sulfato de magnesio

Su administración rutinaria no está indicada. Se recomienda en pacientes seleccionados: crisis graves o moderadas que no mejoran a pesar del tratamiento de rescate inicial (primeras 1-2 horas de atención). Una dosis única de 40 mg/kg (máximo 2 g) en perfusión lenta durante 20 minutos ha demostrado reducir la necesidad de hospitalización. Se debe monitorizar la tensión arterial durante su infusión por la posibilidad de hipotensión y su uso está contraindicado en insuficiencia renal²⁴.

Oxigenoterapia de alto flujo (OAF)²⁵⁻²⁸

Los dispositivos de OAF se han empezado a emplear en pacientes asmáticos en los últimos años. Proporcionan un flujo de oxígeno (solo o mezclado con aire) por encima del pico de flujo inspiratorio del paciente. Dicho flujo se calienta a temperatura cercana a la corporal y se humidifica, con lo que se consigue una buena tolerancia al dispositivo. En comparación con la CPAP, que puede producir menor comodidad y en algunos casos puede precisar sedación, la OAF tiene mejor tolerancia, mayor confortabilidad, produce menos ruido y no produce deformaciones nasales. Sin embargo, su efectividad y coste-efectividad están actualmente en discusión. Se puede considerar su uso en la estabilización de pacientes con fallo respiratorio o si tras tratamiento intensivo inicial persiste PS > 6, Sat O₂ < 94% con

maskarilla reservorio o $p\text{CO}_2/\text{EtCO}_2 > 45$ mmHg. Es importante recalcar que si esta terapia fracasa (no se observa mejoría de los signos de distrés en la 1^a-2^a hora de tratamiento) no debe retrasarse el inicio de ventilación no invasiva (VNI)²⁵.

La VNI (CPAP y ventilación con doble nivel de presión/BIPAP) es el tratamiento de elección en situaciones de insuficiencia respiratoria, dado que consigue disminuir el trabajo muscular al disminuir la presión necesaria para iniciar la respiración y evitar el colapso alveolar durante la espiración.

Otras terapias como heliox, ketamina o antagonistas de receptores de leucotrienos cuentan con evidencia controvertida. En el caso de ketamina, dadas sus propiedades broncodilatadoras y disociativas, puede considerarse como droga de elección para la sedoanalgesia previa a la intubación de un paciente con estatus asmático. En pacientes no intubados, la perfusión continua no parece ofrecer beneficios sobre el tratamiento estándar.

Adrenalina intramuscular

Su empleo no está indicado de manera rutinaria, salvo en el contexto de anafilaxia y en casos muy seleccionados (broncoconstricción grave refractaria al tratamiento habitual).

CRITERIOS DE HOSPITALIZACIÓN

Más del 80% de los niños que consultan en el SUP podrán ser manejados ambulatoriamente después de un tratamiento de rescate adecuado (broncodilatadores y corticoides orales) y tras haber facilitado a las familias información empática sobre los cuidados en domicilio y los signos de alarma que deben vigilar.

Se debe considerar la observación en Urgencias o la hospitalización en los siguientes casos:

Criterios de ingreso hospitalario

- Persistencia de dificultad respiratoria tras el tratamiento inicial.
- Necesidad mantenida de broncodilatador con frecuencia inferior a 2 horas.
- Necesidad de oxigenoterapia suplementaria.
- Considerar en enfermedad de base grave (cardiopatía, displasia broncopulmonar, fibrosis quística, enfermedad neuromuscular).

- Antecedente de crisis de gravedad o rápida progresión.
- Mala adherencia al tratamiento o dificultad para el acceso a la atención sanitaria.

Criterios de ingreso en UCIP

- Persistencia de PS de gravedad tras el tratamiento inicial.
- $\text{SatO}_2 < 90\%$ con $\text{FiO}_2 > 0,4$ o $p\text{CO}_2 > 45$ mmHg a pesar de tratamiento de rescate. Valorar iniciar OAF y si esta fracasa o no disponible considerar ventilación no invasiva en UCIP.
- Arritmias.

CRITERIOS DE ALTA, RECOMENDACIONES Y PREVENCIÓN DE FUTURAS CRISIS

Se considera el alta si el paciente presenta estabilidad clínica mantenida sin recaídas ($\text{PS} \leq 2$ y $\text{SatO}_2 \geq 92\%$ sin signos de dificultad respiratoria). Se recomienda control evolutivo por su pediatra en 24-48 horas y los siguientes tratamientos:

- Agonistas β_2 -adrenérgicos inhalados de acción corta (salbutamol): pauta inicial a demanda utilizando cámara espaciadora (5 puff). Posteriormente se espaciará el tratamiento según tolerancia y control por su pediatra de ambulatorio.
- Corticoides: en los casos que se administró corticoide sistémico en Urgencias se deberá completar el tratamiento con una segunda dosis a las 24 horas, en el caso de dexametasona, o con un ciclo corto de prednisona/prednisolona (3-5 días).
- Tratamiento de base (corticoides inhalados): las últimas actualizaciones de las guías internacionales promueven un papel más activo de los pediatras de los SUP a la hora de identificar aquellos niños que cumplan criterios de asma persistente, con el objetivo de mejorar el control a medio plazo de su enfermedad y su calidad de vida. Por ello, se debe considerar inicio o aumento de dosis en Urgencias, o derivar a su Centro de Salud, si el paciente presenta:
 - Criterios de asma persistente (síntomas diurnos > 2 veces/semana o síntomas nocturnos > 2 veces/mes). El cuestionario Pediatric Asthma Control Tool (PACT) validado en el escenario de Urgencias, ayuda a identificar, con buena sensibilidad pacientes con síntomas persistentes²⁹.

1. El niño debe estar incorporado, de pie o sentado.
2. Agite el cartucho del inhalador unos segundos. Compruebe que no esté vacío.
3. Quite la tapa e introdúzcalo en la parte posterior de la cámara.
4. Si la cámara es de plástico y es la primera vez que la utiliza en las últimas dos semanas, aplique una pulsación (puff) para impregnarla del medicamento. Si se ha utilizado recientemente o la cámara es metálica no es preciso hacerlo.
5. Coloque la mascarilla sobre la cara del niño, abarcando la boca y la nariz hasta lograr un buen sellado. Si la cámara es de boquilla aplíquela en la boca del niño.
6. Presione el aerosol para aplicar una pulsación y espere 10 segundos, mientras el niño respira tranquilamente a través de la cámara. Observe que la válvula de la cámara se mueve con la respiración del niño. Repita este punto tantas veces como puffs tenga que dar (habitualmente 4 o 5).
7. Una vez finalizado el proceso, tape el inhalador y guárdelo en un lugar seco y fuera del alcance de los niños.
8. Limpie la cámara de forma regular mientras se esté utilizando, según las indicaciones de cada una (habitualmente una o dos veces por semana). Para ello, desmonte la cámara e introdúzcala en un recipiente con agua y jabón. Aclare con abundante agua. Finalmente, deje que se seque al aire. No seque la cámara con papel ni trapos, en caso de necesidad puede hacerse con aire (p. ej., secador de pelo). Una vez limpia, vuelva a montarla y guárdela bien seca.

Figura 2. Técnica de administración de medicación inhalada y mantenimiento de cámara espaciadora.

- Dos o más episodios que han precisado corticoide oral en los últimos 6 meses.
 - Crisis asmática grave que requiere ingreso.
 - Cuatro o más episodios de sibilancias en el último año y antecedentes personales de atopia o familiares de asma.
 - Comprobar técnica inhalatoria: la visita al SUP es una oportunidad para revisar la técnica con la familia y reforzar la confianza en el tratamiento que se continuará en domicilio (Figura 2).
 - Información empática a la familia: explicar signos de dificultad respiratoria para una detección precoz, recomendaciones de manejo en domicilio e indicaciones de reconsulta. Resaltar la importancia de la adherencia al tratamiento y seguimiento. Recomendar evitar posibles desencadenantes y contaminantes, poniendo especial énfasis en el tabaco. Aclarar dudas y, si es posible, entregar información por escrito, y dar tiempo a expresar miedos o incertidumbres por parte de las familias.
- Disponible en: <http://www.ginasthma.org/>. Último acceso en septiembre 2018.
2. National Heart, Lung and Blood Institute. Asthma Education and Prevention Program. Expert Panel Report 3. Guidelines for the diagnosis and management of asthma. Full report 2007. Bethesda, Md: NHLBI, 2007.
 3. Johnston NW, Sears MR. The epidemiology of asthma exacerbations. *Thorax*. 2006; 61: 722-8.
 4. Fanta CH. Asthma. *N Engl J Med*. 2009; 360: 1002-14.
 5. Akinbami LJ, Schoendorf KC. Trends in Childhood Asthma: Prevalence, Health Care Utilization, and Mortality. *Pediatrics*. 2002; 110(2Pt1): 315-22.
 6. Reddel HK, Taylor DR, Bateman ED, Boulet LP, Boushey HA, Busse WW, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: asthma control and exacerbations: standardizing endpoints for clinical asthma trials and clinical practice. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009; 180(1): 59-99.
 7. Castro-Rodríguez JA. Relación entre asma e infecciones virales. *An Pediatr (Barc)*. 2007; 67(2): 161-8.
 8. García-García ML, Calvo Rey C, Del Rosal Rabes T. Pediatric asthma and viral infection. *Arch Bronconeumol*. 2016; 52(5): 269-73.
- BIBLIOGRAFÍA**
1. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA) 2018.

9. Moral L, Asensi Monzó M, Juliá Benito JC, Ortega Casanueva C, Paniagua Calzón NM, Pérez García MI, et al. Pediatric asthma: The REGAP consensus. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2021; 95(2): 125.e1-125.e11.
10. Gravel J, Arsenault M. Validity of the Canadian Paediatric Triage and Acuity Scale in a tertiary care hospital. *CJEM*. 2009; 11(1): 23-8.
11. Fernandez A, Ares MI, García S, Martínez-Indart L, Mintegi S, Benito J. The validity of the Pediatric Assessment Triangle as the first step in the triage process in a pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 2017; 33(4): 234-8.
12. Paniagua N, Elosegí A, Duo I, Fernandez A, Mojica E, Martínez-Indart L, et al. Initial asthma severity assessment tools as predictors of hospitalization. *J Emerg Med*. 2017;53(1):10-7.
13. Nagler J, Krauss B. Capnography: a valuable tool for airway management. *Emerg Med Clin North Am*. 2008; 26(4): 881-97.
14. Smith SR, Baty JD, Hodge D 3rd. Validation of the pulmonary score: an asthma severity score for children. *Acad Emerg Med*. 2002; 9(2): 99-104.
15. Iramain R, Castro-Rodriguez JA, Jara A, Cardozo L, Bogado N, Morinigo R, et al. Salbutamol and ipratropium by inhaler is superior to nebulizer in children with severe acute asthma exacerbation: Randomized clinical trial. *Pediatr Pulmonol*. 2019; 54(4): 372-7.
16. Camargo CA Jr, Spooner CH, Rowe BH. Continuous versus intermittent beta-agonists in the treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003; (4): CD001115.
17. Cates CJ, Welsh EJ, Rowe BH. Holding chambers (spacers) versus nebulisers for beta-agonist treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; 9: CD000052.
18. González Hermosa A, Benito Fernández FJ, Fernández Elías M, González Peris S, Luaces Cubells C, Velasco Zúñiga R. Indicadores de calidad SEUP. Revisión 2018. Disponible en https://seup.org/pdf_public/gt/mejora_indicadores.pdf
19. Keeney GE, Gray MP, Morrison AK, Levas MN, Kessler EA, Hill GD, et al. Dexamethasone for acute asthma exacerbations in children: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2014; 133: 493-9.
21. Paniagua N, Lopez R, Muñoz N, Tames M, Mojica E, Arana-Arri E, et al. Randomized Trial of Dexamethasone Versus Prednisone for Children with Acute Asthma Exacerbations. *J Pediatr*. 2017; 191: 190-196.e1.
21. Castro-Rodriguez JA, Pincheira MA, Escobar-Serna DP, Sossa-Briceño MP, Rodriguez-Martinez CE. Adding nebulized corticosteroids to systemic corticosteroids for acute asthma in children: a systematic review with meta-analysis. *Pediatr Pulmonol*. 2020; 55(10): 2508-17.
22. Kearns N, Maijers I, Harper J, Beasley R, Weatherall M. Inhaled corticosteroids in acute asthma: a systematic review and meta-analysis. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2020; 8(2): 605-617.e6.
23. Vézina K, Chauhan BF, Ducharme FM. Inhaled anticholinergics and short-acting beta(2)-agonists versus short-acting beta2-agonists alone for children with acute asthma in hospital. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; 7: CD010283.
24. Cheuk DK, Chau TC, Lee SL. A meta-analysis on intravenous magnesium sulphate for treating acute asthma. *Arch Dis Child*. 2005; 90: 74-7.
25. Ballesteros Y, De Pedro J, Portillo N, Martínez-Mugica O, Arana-Arri E, Benito J. Pilot clinical trial of high-flow oxygen therapy in children with asthma in the emergency service. *J Pediatr*. 2018; 194: 204-210.e3.
26. González Martínez F, González Sánchez MI, Toledo Del Castillo B, Pérez Moreno J, Medina Muñoz M, Rodríguez Jiménez C, Rodríguez Fernández R. Tratamiento con oxigenoterapia de alto flujo en las crisis asmáticas en la planta de hospitalización de pediatría: nuestra experiencia. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2019; 90(2): 72-8.
27. Pilar Orive J, Modesto I Alapont V. Oxigenoterapia de alto flujo: el soporte respiratorio no invasivo sale de la UCIP. ¿Es una alternativa eficiente? *An Pediatr (Engl Ed)*. 2019; 90(2): 69-71.
28. Jat KR, Chawla D. Ketamine for management of acute exacerbations of asthma in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; 11(11): CD009293.
29. Sampayo EM, Chew A, Zorc J. Make an M-PACT on asthma. Rapid identification of persistent asthma symptoms in a paediatric emergency department. *Ped Emerg Care*. 2010; 26: 1-5.