

PROTOSLOS

MANEJO CONJUNTO DEL ASMA EN EL NIÑO Y ADOLESCENTE

SERVICIO
CÁNTABRO
DE SALUD

SCS

Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla.

Gerencia de Atención Primaria.

Fecha: Junio 2021

	PROTOCOLO	
	<i>MANEJO CONJUNTO DEL ASMA EN LA INFANCIA Y ADOLESCENCIA</i>	
Elaborado	Atención Primaria: Alberto Bercedo Sanz (CD Dobra. Torrelavega), Diana Gutiérrez Buendía (CS Renedo), Alicia González de la Rosa (CS Bezana) Atención Especializada: Rocío Sancho Gutierrez, Elena Pérez Belmonte (FEAs Pediatría. Unidad de Neumología Infantil, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla)	
Revisado	M Teresa Viadero Ubierna, Sandra Llorente Pelayo (FEAs Pediatría. H.U.M.Valdecilla)	
Aprobado	María Jesús Cabero Pérez (Jefa de Servicio de Pediatría. H.U.M. Valdecilla), Antonio Martínez Torre (Director Médico de Atención Primaria. SCS)	
Fecha de entrada en vigor:		Fecha de próxima revisión:

1. INDICE

- INTRODUCCIÓN
- OBJETIVOS
- POBLACIÓN DIANA
- RECURSOS MATERIALES Y PERSONALES
- PROCEDIMIENTO
 - Generalidades
 - Clasificación y grado de control
 - Diagnóstico y diagnóstico diferencial
 - Tratamiento
 - Crisis asmática: valoración de la gravedad y tratamiento
- ANEXOS
- BIBLIOGRAFÍA

2. INTRODUCCIÓN

La Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA) define el asma como “una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, donde participan distintas células y mediadores de la inflamación, condicionada en parte por factores genéticos, que cursa con hiperrespuesta bronquial y una obstrucción variable al flujo aéreo, total o parcialmente reversible, ya sea por la acción medicamentosa o espontáneamente”.

Se trata de un importante problema de salud pública, especialmente en la edad pediátrica donde constituye la enfermedad crónica mas frecuente.

3. OBJETIVO

El objetivo de este protocolo es orientar a los profesionales sanitarios en el manejo del asma en la edad pediátrica en la Atención Primaria. Recordar la clasificación, diagnóstico y tratamiento tanto del asma en general como de la crisis asmática en particular. Establecer los criterios de derivación a la consulta de Neumología Infantil.

4. POBLACIÓN DIANA

Pacientes hasta los 16 años en seguimiento en las consultas de pediatría de Atención Primaria de la Comunidad Autónoma.

5. RECURSOS MATERIALES Y PERSONALES

Los profesionales implicados serán los médicos que desempeñan su labor asistencial en la consulta de Pediatría de Atención Primaria, y en las consultas de Neumología y Cardiología Infantil del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla.

6. PROCEDIMIENTO

Generalidades

La Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA) define el asma como “una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias, donde participan distintas células y mediadores de la inflamación, condicionada en parte por factores genéticos, que cursa con hiperrespuesta bronquial y una obstrucción variable al flujo aéreo, total o parcialmente reversible, ya sea por la acción medicamentosa o espontáneamente”.

En el paciente pediátrico no resulta fácil establecer un diagnóstico ya que, aunque la existencia de sibilancias es un signo bastante orientativo, en una gran proporción de niños, y sobre todo en el contexto de infecciones respiratorias de la vía aérea superior, se constatan sibilancias recurrentes sin que ello implique un diagnóstico de asma.

Epidemiología

El asma afecta a más de 300 millones de personas en todo el mundo y es un importante problema de salud pública que afecta a todos los grupos de edad, con un aumento de prevalencia y morbilidad en los países industrializados, generando un gran consumo de recursos sanitarios y una gran repercusión social. Además, el asma afecta a la mortalidad en el mundo, incluyendo muertes a edades tempranas.

Entre las causas asociadas al incremento de prevalencia en las sociedades desarrolladas destacan la ausencia de sensibilización precoz a microorganismos habituales, la propia industrialización y el estilo de vida sedentario (obesidad, disminución de actividad física y poca exposición al medioambiente).

Según el estudio del Global Burden of Disease en 2015, la prevalencia mundial del asma aumentó un 12,6% desde 1990 a 2015, sobre todo en mujeres de edad media, con un aumento en el asma alérgico y una estabilización del no alérgico. Así mismo, la tasa de mortalidad estandarizada por edad disminuyó un 59%.

El estudio ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood) demostró una prevalencia de asma del 9,5% en niños de 6-7 años y de un 9,2% en adolescentes de 13-14 años. Actualmente se está desarrollando el estudio GAN (Global Asthma Network) con datos epidemiológicos en Cantabria del 11,4% de prevalencia de asma en los niños de 6-7 años y del 15,4% en los de 13-14 años de edad, cifras concordantes con las altas prevalencias de asma en la cornisa cantábrica.

Fisiopatología

Como factores de riesgo para la aparición del asma destacan los factores perinatales asociados al huésped como la edad de la madre al parto, la prematuridad, la existencia de preeclampsia, el nacimiento por cesárea, el consumo de tabaco durante la gestación, etc. Entre otros factores asociados al huésped son frecuentes la atopia, la menarquia temprana, la obesidad, la rinitis y la hiperrespuesta bronquial.

Entre los factores ambientales debemos tener en cuenta los neumoaérgenos, las infecciones respiratorias (rinovirus, VRS, gripe, etc.), el ejercicio, el tabaco, la contaminación, irritantes inespecíficos y alérgenos laborales entre otros. Algunos fármacos como los AINES, el paracetamol, los antiácidos, antibióticos o la terapia hormonal sustitutiva deben tenerse en cuenta.

Los factores genéticos están adquiriendo cada día más protagonismo no sólo en la aparición del asma sino también en la expresión fenotípica de la enfermedad, en la respuesta individual a los estímulos desencadenantes de agudizaciones y en la respuesta a nuevas terapias asociadas a casos de asma grave.

En el asma encontramos una inflamación que afecta a toda la vía respiratoria, incluyendo la mucosa nasal, y está presente incluso cuando el asma es episódica. Sin embargo, no existe relación consistente entre la gravedad del asma y la intensidad de la inflamación

Los pacientes con asma pueden presentar un fenómeno de remodelación de las vías respiratorias que se basa en el engrosamiento de la membrana basal, fibrosis subepitelial, hipertrofia e hiperplasia de la musculatura lisa bronquial, proliferación y dilatación de los vasos, hiperplasia de las glándulas mucosas e hipersecreción de moco, que se asocia a una progresiva pérdida de la función pulmonar, pudiendo incluso producir una obstrucción bronquial en ocasiones irreversible.

Clasificación y grado de control del asma

El asma en la infancia puede clasificarse en base a diferentes parámetros (desencadenantes, gravedad, periodicidad de los síntomas) y en diferentes momentos (al diagnóstico o una vez se consigue el control de la enfermedad). La clasificación más utilizada del asma en la infancia es la siguiente (tabla 1):

	EPISÓDICA OCASIONAL	EPISÓDICA FRECUENTE	PERSISTENTE MODERADA	PERSISTENTE GRAVE
EPISODIOS	De pocas horas/días de duración, < 1/10-12 semanas Máximo 4-5 crisis/año	< 1 cada 5-6 semanas Máximo 6-8 crisis año	>1 cada 5-6 semanas	Frecuentes
SÍNTOMAS INTERCRISIS	Asintomático, buena tolerancia a ejercicio	Asintomático	Leves	Frecuentes
SIBILANCIAS	No	Con esfuerzo intenso	Con esfuerzo moderado	Con esfuerzo mínimo
SÍNTOMAS NOCTURNOS	No	No	≤2 noches/ semana	>2 noches/ semana
MEDICACIÓN DE RESCATE	No	No	≤3 días/ semana	>3 días/ semana
FUNCIÓN PULMONAR - FEV ₁ * - VARIABILIDAD FEM**	> 80% < 20%	> 80% < 20%	> 70 - < 80 % > 20% - <30%	<70 % > 30%

*FEV₁ = volumen espiratorio forzado en el primer segundo. **FEM= flujo espiratorio máximo

La gravedad del asma se mide según la frecuencia e intensidad de síntomas, el uso de medicación de rescate y las pruebas de función respiratoria en caso de poder realizarlas en niños mayores colaboradores. Las últimas guías de manejo del asma clasifican la gravedad del asma, no en el momento de diagnóstico sino una vez ha sido instaurado el tratamiento en función del escalón terapéutico que se precise para su control, como se muestra en la siguiente tabla 2 y 3:

Tabla 1. Clasificación de la gravedad del asma en niños al diagnóstico

INTERMITENTE	PERSISTENTE		
	LEVE	MODERADO	GRAVE
Escalón 1	Escalón 2	Escalón 3 o 4	Escalón 5 o 6

Tabla 2. Clasificación de la gravedad del asma controlada con tratamiento

Grado de control + - ↑ ↓	Evaluación de la adhesión y de la técnica inhalatoria Control ambiental Evaluar comorbilidades	Tratamiento escalonado	Tratamiento de mantenimiento		M E D I C A C I O N D E R E S C A T E
		1	> 3-4 años	< 3-4 años	
			Sin medicación de control		
Considerar inmunoterapia	2	GCI dosis bajas o ARLT	GCI dosis bajas o ARLT	Broncodilatador de acción corta a demanda	
	3	GCI dosis medias o GCI dosis baja + LABA o GCI dosis baja + ARLT	GCI dosis medias o GCI dosis bajas + ARLT		
	4	GCI dosis medias + LABA o GCI dosis media + ARLT	GCI dosis medias + ARLT		
	Enviar al especialista				
5	GCI dosis altas + LABA Si no control añadir: ARLT, tiotropio, teofilina	GCI a dosis altas + ARLT Si no control considerar añadir: LABA**, macrólidos, tiotropio**, GC oral			
	6	GCI dosis altas + LABA + omalizumab*, mepolizumab*, alternativa: GC oral			

GCI: glucocorticoides inhalados; ARLT: antileucotrienos; LABA: agonista β_2 adrenérgico de larga duración; GC: glucocorticoide; *A partir de 6 años; ** Fuera de indicación.

Tabla 3. Tratamiento escalonado del asma en la edad pediátrica en función del nivel de control (GEMA 5,0).

El grado de control de asma se mide una vez instaurado el tratamiento en función de la reducción o desaparición de síntomas (Tablas 4 y 5) y pueden ayudar a la valoración diferentes cuestionarios de síntomas. Es importante asegurarse, antes de valorar el control del asma que el paciente está realizando el tratamiento de manera adecuada cumpliendo la pauta establecida y administrándolo de forma correcta mediante la cámara de inhalación si precisa.

Existen múltiples cuestionarios validados en los últimos años para evaluar el grado de control de asma. Entre los más utilizados están:

- Control del Asma en el Niño (CAN), que cuenta con una versión para padres de niños de 2 a 8 años y otra versión para niños mayores de esta edad (son iguales cambiando el sujeto al que se dirige la pregunta) considerándose mal control puntuaciones iguales o mayores a 8 (tabla 6)
- Childhood Asthma Control Test (c-ACT) para niños de 4 a 11 años considerando mal control puntuación menor a 20, (tabla 7)
- Cuestionario TRACK (Test for Respiratory and Asthma Control in Kids), disponible en inglés, para la valoración de niños de 0 a 5 años. Consta de 5 preguntas con puntuaciones entre 0 y 20 considerándose mal controlado puntuaciones inferiores a 80 puntos (100 es el máximo de control y 0 el mínimo)

En las últimas cuatro semanas, el paciente ha tenido		Nivel de Control		
		Bueno	Parcial	No control
¿Síntomas diurnos durante más de unos pocos minutos, más de una vez/semana?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Ninguno de ellos	1-2 de ellos	3-4 de ellos
¿Alguna limitación de la actividad debida al asma? (correr/jugar menos que otros niños, se cansa fácilmente caminando/jugando)?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
¿Necesidad de uso de broncodilatadores de rescate ¹ más de una vez/semana?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
¿Algún despertar nocturno o tos nocturna debidos al asma?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
<p>Factores de riesgo asociados con una peor evolución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Síntomas de asma no controlados. • Una o más crisis graves en el año anterior. • Agravamiento de los síntomas especialmente al final de otoño. • Exposición al humo de tabaco; contaminación ambiental dentro o fuera de casa; exposición a alérgenos, especialmente en combinación con infecciones víricas. • Problemas psicológicos o socioeconómicos en el niño o la familia. • Poca adherencia al tratamiento controlador o técnica de inhalación incorrecta. • Antecedente de bronquiolitis, asma severo con hospitalizaciones. 				

¹Excluyendo el uso antes del ejercicio

Tabla 4. Evaluación del nivel de control de los síntomas de asma en niños de 5 años o menores según GINA (Global Initiative for Asthma)

En las últimas cuatro semanas, el paciente ha tenido:		Nivel de Control		
		Bueno	Parcial	No control
¿Síntomas diurnos más de dos veces/semana?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Ninguno de ellos	1-2 de ellos	3-4 de ellos
¿Algún despertar nocturno debido al asma?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
¿Necesidad de uso de broncodilatadores de rescate ¹ más de dos veces/semana?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
¿Alguna limitación de la actividad debida al asma?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
<p>Factores de riesgo asociados a una peor evolución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Función pulmonar basal reducida o deterioro de la función pulmonar. • Factores de riesgo de exacerbaciones: mal control clínico, exacerbaciones frecuentes en el año previo, FEV₁ bajo (especialmente < 60%) o elevada reversibilidad broncodilatadora, problemas psicológicos o socioeconómicos, exposición al humo de tabaco, contaminación ambiental u otros desencadenantes alérgicos, mala adherencia al tratamiento, comorbilidad (obesidad, rinosinusitis crónica, reflujo gastroesofágico, alergia alimentaria confirmada). • Exacerbaciones graves, ingresos hospitalarios previos por asma. • Factores de riesgo de desarrollar efectos adversos por la medicación: cursos frecuentes de corticoides orales, dosis altas de corticoides inhalados, técnica de inhalación incorrecta. 				

¹Excluyendo el uso antes del ejercicio. FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo

Tabla 5. Evaluación del nivel de control de los síntomas de asma en niños de 6-11 años y adolescentes según GINA (Global Initiative for Asthma)

<p>1.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia ha tosido durante el día en ausencia de resfriados/constipados?</p> <p>4. Más de una vez al día 3. Una vez al día 2. De 3 a 6 veces por semana 1. Una o 2 veces por semana 0. Nunca</p>	<p>4.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido pitidos o silbidos durante la noche?</p> <p>4. Más de una vez por noche 3. Una vez por noche 2. De 3 a 6 veces por semana 1. Una o 2 veces por semana 0. Nunca</p>	<p>7.- Cuando el niño hace ejercicio (juega, corre, etc.) o ríe a carcajadas ¿tiene tos o pitos/silbidos?</p> <p>4. Siempre 3. Casi siempre 2. A veces 1. Casi nunca 0. Nunca</p>
<p>2.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia ha tosido durante la noche en ausencia de resfriados/constipados?</p> <p>4. Más de una vez por noche 3. Una vez por noche 2. De 3 a 6 veces por semana 1. Una o 2 veces por semana 0. Nunca</p>	<p>5.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia le ha costado respirar durante el día?</p> <p>4. Más de una vez al día 3. Una vez al día 2. De 3 a 6 veces por semana 1. Una o 2 veces por semana 0. Nunca</p>	<p>8.- Durante las últimas 4 semanas, ¿cuántas veces ha tenido que ir a Urgencias debido al asma?</p> <p>4. Más de 3 veces 3. 3 veces 2. 2 veces 1. 1 vez 0. Ninguna</p>
<p>3.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido pitidos o silbidos durante el día?</p> <p>4. Más de una vez al día 3. Una vez al día 2. De 3 a 6 veces por semana 1. Una o 2 veces por semana 0. Nunca</p>	<p>6.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia le ha costado respirar durante la noche?</p> <p>4. Más de una vez por noche 3. Una vez por noche 2. De 3 a 6 veces por semana 1. Una o 2 veces por semana 0. Nunca</p>	<p>9.- Durante las últimas 4 semanas, ¿cuántas veces han ingresado en el hospital al niño debido al asma?</p> <p>4. Más de 3 veces 3. 3 veces 2. 2 veces 1. 1 vez 0. Ninguna</p>

Tabla 6. Cuestionario del Control del Asma en Niños (CAN)

Deje que su hijo/a responda a estas preguntas

1. ¿Cómo esta tu asma hoy?

 0 Muy mal	 1 Mal	 2 Bien	 3 Muy bien
--	--	---	---

2. ¿En qué medida tu asma es un problema cuando corres, haces gimnasia o practicas deporte?

 0 Es un gran problema, no puedo hacer lo que quiero	 1 Es un problema y no me gusta	 2 Es un pequeño problema pero no me importa	 3 No es ningún problema
--	---	--	--

3. ¿Toses a causa de tu asma?

 0 Sí, siempre	 1 Sí, casi siempre	 2 Sí, algunas veces	 3 No, nunca
--	---	--	--

4. ¿Te despiertas por la noche a causa de tu asma?

 0 Sí, siempre	 1 Sí, casi siempre	 2 Sí, algunas veces	 3 No, nunca
--	---	--	--

Responda a las siguientes preguntas usted solo/a

5. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántos días tuvo su hijo/a síntomas del asma durante el día?

5 Ninguno	4 1-3 días	3 4-10 días	2 11-18 días	1 19-24 días	0 Cada día
--------------	---------------	----------------	-----------------	-----------------	---------------

6. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántos días tuvo su hijo/a silbidos en el pecho durante el día a causa del asma?

5 Ninguno	4 1-3 días	3 4-10 días	2 11-18 días	1 19-24 días	0 Cada día
--------------	---------------	----------------	-----------------	-----------------	---------------

7. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántos días tuvo se despertó su hijo/a durante la noche, a causa del asma?

5 Ninguno	4 1-3 días	3 4-10 días	2 11-18 días	1 19-24 días	0 Cada día
--------------	---------------	----------------	-----------------	-----------------	---------------

Tabla 7. Childhood Asthma Control Test (c-ACT)

Diagnóstico

El diagnóstico de asma bronquial se basa en 4 pilares fundamentales:

- Diagnóstico clínico. A través de la historia clínica, que incluye los antecedentes familiares y personales y mediante la exploración física con los signos sugerentes de asma (tos, sibilancias y dificultad al respirar).
- Diagnóstico funcional. Estudio de la función pulmonar con demostración de obstrucción al flujo aéreo, reversible completa o parcialmente, de forma espontánea o tras fármacos.
- Diagnóstico alergológico y otros estudios complementarios. Es necesario por sus implicaciones terapéuticas y pronósticas, investigar la presencia de atopia y los posibles alérgenos implicados como agentes desencadenantes de la enfermedad asmática
- Diagnóstico diferencial: Exclusión de otros diagnósticos alternativos que pueden presentarse con signos y síntomas similares al asma e incluso pueden coexistir con el asma.

A diferencia del niño mayor y adolescente donde la sospecha de asma se puede confirmar mediante un estudio de función pulmonar, en el caso del asma del lactante y preescolar, donde los diagnósticos alternativos como causa de las sibilancias recurrentes pueden ser más probables y el estudio funcional no está disponible en la práctica clínica diaria, el concepto de asma queda definido por la *existencia de tres o más episodios de sibilancias y/o tos en un marco clínico en el que el diagnóstico de asma sea el más probable, y siempre que se hayan excluido otros diagnósticos menos frecuentes.*

Diagnóstico clínico

El asma bronquial se puede sospechar por los siguientes síntomas: sibilancias, disnea, tos (generalmente irritativa, en accesos), opresión en el pecho (sobre todo en niños mayores), tanto de forma aislada como asociados, con empeoramiento nocturno o al levantarse. Estos síntomas varían en intensidad y en el tiempo, combinándose entre ellos y apareciendo de forma episódica y recurrente y pueden producirse tras la exposición a determinados factores desencadenantes como las infecciones respiratorias, alérgenos, ejercicio, tabaco, cambios atmosféricos, polución, etc. Los antecedentes familiares en los padres y hermanos (asma, dermatitis atópica, rinitis alérgica, sensibilización alérgica a neumoalérgenos y/o alimentos) y los antecedentes personales (displasia broncopulmonar, neumonías de repetición, tabaquismo activo o pasivo, dermatitis atópica, rinitis alérgica y alergia alimentaria) deben ser investigados siempre en la historia clínica.

La recurrencia de los episodios de sibilancias y resto de síntomas sobre todo si han tenido una respuesta aceptable al tratamiento broncodilatador fundamenta el diagnóstico clínico de asma, aunque la falta de respuesta no lo excluye.

La variabilidad del asma bronquial en pediatría es muy frecuente y ha sido parcialmente aclarada por los diferentes estudios epidemiológicos realizados, fundamentalmente de cohortes seguidas desde el nacimiento, como el estudio de *Tucson que describió* la existencia de tres fenotipos de asma en el niño que presentaban características diferenciales: *Sibilantes transitorios precoces* (sibilancias hasta los 3 años pero que luego desaparecían); *Sibilantes tardíos no atópicos* (se inician en la edad de lactante tardío o preescolar y continuaban más allá de los 6 años pero tienden a desaparecer en la preadolescencia); y los *Asmáticos o Sibilantes persistentes atópicos* (mediados por IgE, se inician antes de los 3 años y en el 80% de los casos antes de los 6 años, pero que persistían en la adolescencia).

Se han desarrollado diferentes índices clínicos para definir qué lactante y preescolar con 3 o más episodios de sibilancias en los tres primeros años de vida tiene riesgo de desarrollar asma en el futuro, siendo el más conocido y utilizado el *Índice Predictivo de Asma* (IPA) basado en la cohorte de Tucson y modificado posteriormente con un valor predictivo positivo del 77% y negativo del 68% para un diagnóstico de asma entre los 6-13 años de edad (tabla 8).

Se considera *Índice Positivo* si ha presentado 3 o más episodios de sibilancias durante el año anterior (episodios de > 24 horas de duración y al menos uno confirmado por un médico) y cumple 1 criterio mayor o 2 menores:

Criterios mayores

- Diagnóstico médico de asma en alguno de los padres.
- Diagnóstico médico de dermatitis atópica en el niño.
- Sensibilización alérgica al menos a un aeroalérgeno en el niño.

Criterios menores

- Sibilancias no relacionadas con resfriados
- Eosinofilia en sangre periférica $\geq 4\%$
- Sensibilización alérgica a proteínas de leche, huevo o frutos secos

Tabla 8. Índice Predictivo de Asma modificado en menores de 3 años

Diagnóstico funcional

La medición objetiva de la función pulmonar es, junto a la clínica, el pilar del diagnóstico de asma. La espirometría es la técnica de función pulmonar de referencia permitiendo demostrar la obstrucción al flujo aéreo, así como su reversibilidad tras la administración de un broncodilatador sobre todo en niños mayores de 5-6 años capaces de colaborar. Los parámetros respiratorios más importantes utilizando la nomenclatura de la ERS (European Respiratory Society) y ATS (American Thoracic Society), son: FVC (capacidad vital forzada), FEV₁ (volumen espiratorio forzado en el primer segundo), FEV₁/FVC, FEF₂₅₋₇₅ (flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la FVC), PEF (flujo espiratorio pico) y el FET (tiempo de espiración forzada).

La prueba de broncodilatación (se administra 4 inhalaciones sucesivas de 100 mcg salbutamol, o su equivalente, mediante un inhalador presurizado con cámara espaciadora y se repite la espirometría a los 15 minutos) se puede realizar para establecer el diagnóstico de asma y valorar el grado de obstrucción bronquial, así como para el seguimiento longitudinal del paciente. En niños y adolescentes se considera un test de broncodilatación positivo un aumento del FEV₁ > 12% (o ≥ 200 ml) respecto al valor previo, o un 9% respecto al valor teórico. En el niño, la relación FEV₁/FVC se correlaciona mejor con la gravedad del asma que el FEV₁, considerado el patrón oro.

Se consideran valores espirométricos normales en pediatría:

- FEV₁/FVC mayor de 0,80 (en niños preescolares mayor de 0,90). La GINA establece como normalidad el valor mayor de 0,75-0,80 en adultos y adolescentes y mayor de 0,90 en niños y la GEMA un cociente de FEV₁/FVC mayor de 0,85-0,9 en niños y mayor de 0,7 en adultos
- FEV₁ y FVC iguales o superiores al 80% de sus valores teóricos
- FEF₂₅₋₇₅ igual o superior al 65% de su valor teórico

Estos valores porcentuales son sólo aproximaciones del LIN (límite inferior de la normalidad), que se acerca al percentil 5 o dos desviaciones estándar de los valores teóricos o de referencia. Por tanto, la espirometría se considera normal cuando los valores obtenidos son superiores al LIN de los valores de referencia según sexo, edad, etnia y talla.

Otra forma de expresar los resultados espirométricos y su diferencia con los valores teóricos es el número z-score o número de desviación estándar obtenido. Un z-score de 0 correspondería a la media o percentil 50 o 100% teórico. El rango normal oscilaría entre -1,96 z-score a +1,96 z-score, correspondiendo el z-score de -1,64 al LIN o percentil 5.

En los últimos años están disponibles los valores de referencia multiétnicos (rango 3-95 años) de la Global Lung Function Initiative (GLI) así como una aplicación online de calculadora espirométrica, muy útil en la consulta diaria y que se puede encontrar en el siguiente enlace:

<http://glistransfer.org.au/calcs/spiro.html>

En niños con síntomas de asma con el ejercicio (sibilancias, fatiga, tos, opresión torácica, necesidad de pararse para respirar), es necesario realizar una prueba de broncoprovocación inespecífica como el test de ejercicio. Este test se puede realizar a través de la carrera libre durante 6 minutos con esfuerzo constante (es un test válido en atención primaria que no requiere infraestructura y cercano a lo que ocurre en la vida real) o mediante tapiz rodante o bicicleta ergométrica con esfuerzo incremental sobre todo a nivel hospitalario, y que tratan de demostrar la respuesta obstructiva exagerada generada con el ejercicio físico. EL broncoespasmo inducido por el ejercicio (BIE) ocurre habitualmente entre los 3 y 15 minutos tras cesar el ejercicio. Se considera positivo el descenso porcentual del FEV₁ tras el ejercicio, respecto al valor basal, del 10-12% (>10% en adolescentes y adultos) aunque un test negativo no excluye el diagnóstico de asma inducido por el ejercicio. ya que depende también de la temperatura y grado de humedad del aire inspirado. El diagnóstico de BIE debe establecerse por los cambios de la función pulmonar (FEV₁) tras el ejercicio y no en base a los síntomas que no son sensibles ni específicos.

En pacientes con sospecha clínica de asma en los que la espirometría forzada y el test de broncodilatación son negativos, es necesario ampliar los estudios. En estos casos, es muy útil realizar un registro domiciliario de la variabilidad del Flujo Espiratorio Máximo (FEM) durante 2 semanas. Una variabilidad > 20% durante tres o más días en una semana en un registro de 14 días apoya el diagnóstico funcional de asma y puede ser útil en el seguimiento de algunos niños y sobre todo adolescentes con asma. Así mismo, es posible realizar una prueba terapéutica durante 2 semanas con prednisona (1 mg/kg/día) y repetir el test de broncodilatación en ese momento.

A nivel hospitalario, es posible estudiar la función pulmonar a través del estudio de las resistencias de la vía aérea con técnicas más complejas como la pletismografía corporal total, oscilometría de impulsos, resistencias medidas por oclusión o realizar espirometría parcial forzada mediante la técnica de compresión rápida toracoabdominal en lactantes. Además, se puede estudiar la hiperrespuesta bronquial mediante pruebas de broncoprovocación inespecíficas con metacolina, manitol o salino hipertónico. Estos tests son muy sensibles para el diagnóstico de asma, pero tienen una especificidad limitada, de forma que son útiles para excluir un asma persistente pero su positividad no siempre significa que el paciente tenga asma. En otras enfermedades como la rinitis alérgica, fibrosis quística, bronquiectasias, insuficiencia cardíaca, etc., se han descrito hiperrespuesta de la vía aérea.

Diagnóstico alergológico y otros estudios complementarios

La base fundamental del diagnóstico de alergia es la historia clínica. Así, una anamnesis familiar y personal, sistemática y bien orientada, junto a una exploración física completa que busque los signos de la clásica triada atópica “dermatitis atópica, rinoconjuntivitis y asma”, constituirán el primer paso, y en ocasiones puede ser suficiente para el diagnóstico. Además, si a las características clínicas unimos las condiciones ambientales puede ser suficiente para orientar la sospecha de uno u otro alérgeno (tabla 9). Sin embargo, en la práctica clínica el diagnóstico de alergia debe confirmarse mediante pruebas objetivas que confirmen la sensibilización frente al alérgeno sospechoso, a través de la demostración de anticuerpos IgE específicos (sensibilización).

La asociación entre sensibilización alérgica y asma es dependiente de la edad, y se observa que los niños que se sensibilizan a neumoalérgenos en los primeros tres años de vida desarrollarán asma en los años posteriores. Habitualmente esta sensibilización a neumoalérgenos ocurre más tarde y es la sensibilización a alimentos el primer marcador de atopía en la infancia (huevo y leche fundamentalmente).

	Ácaros	Pólenes	Animales	Hongos
Entorno				
Exposición	Interior	Exterior	Interior	Interior/exterior
Ambiente favorecedor	Humedad	Días soleados y viento	Cualquiera	Humedad y calor
Características del domicilio	Cerrada, presencia durante limpieza	Ventanas abiertas	Presencia de animal	Basura orgánica, humedad
Nivel del mar (playa)	Empeora	Mejora	No influye	Empeora (lago)
Cronobiología				
Temporalidad	Perenne	Estacional	Perenne/ocasional	Perenne
Empeoramiento	Otoño/invierno	Primavera/verano*	Según animal	Otoño/primavera
Diario	Nocturno o al despertar	Diurna	Nocturna o al despertar	Variable
Clínica				
Mejoría	Verano	Otoño/invierno	Nula	Verano
Rinoconjuntivitis	Escasa (rinitis perenne)	Grave (rinoconjuntivitis)	Muy grave (rinoconjuntivitis)	No

*Según variaciones del calendario polínico, existen pólenes durante todo el año. En relación con el asma ocupan el segundo lugar en importancia tras los ácaros.

Tabla 9. Anamnesis y diagnóstico diferencial de alérgenos*.

Se dispone de 2 tipos de pruebas unas que son usadas como cribado o tamizaje (IgE total, principal inmunoglobulina implicada en la alergia, y el sistema Phadiatop®, técnica cualitativa que demuestra la presencia de IgE específica en la sangre aunque no determina cual) y otras que demuestran la IgE específica in vivo (pruebas cutáneas o prick-test) o in vitro (IgE específica sérica cuantitativa mediante el sistema RAST o CAP o semicuantitativa mediante el Sistema Inmunocap Rapid® o IgE específica frente a componentes alérgicos) (tabla 10).

El prick-test es el método de elección de diagnóstico *in vivo* de alergia dada su alta sensibilidad y especificidad, sencillez de ejecución, bajo coste y rapidez en la obtención de los resultados. Su negatividad tiene una especificidad muy alta. Su positividad debe ser siempre relacionada con la clínica. Mediante esta técnica se detecta la IgE específica ligada a los receptores de la superficie de los mastocitos cutáneos. Tras la introducción del alérgeno en la zona dérmica, se produce una reacción de hipersensibilidad mediada por IgE que consiste en la aparición de un habón o pápula, rodeado de un halo de eritema de límites menos definidos, que se valora a los 15-20 minutos, siendo la respuesta positiva si el diámetro de la pápula es igual o mayor de 3 mm

Aunque la sensibilidad del prick-test es algo superior a la determinación de la IgE específica en suero, este último es un método cuantitativo y que no se interfiere por los medicamentos ni por el estado de la piel. La correlación entre los resultados del prick-test y la IgE específica es muy buena, siendo ambos métodos perfectamente intercambiables, de forma que cuando existe discordancia entre la clínica y el resultado de una de ellas debería indicarse la realización de la otra técnica.

En atención primaria, se dispone además de un test diagnóstico rápido de IgE específica (Inmunocap Rapid®) caracterizado por una alta sensibilidad y especificidad, inmediatez de los resultados y sencillez de ejecución (muy útil en los lactantes y preescolares), con resultados

cualitativos y semicuantitativos según la cantidad de IgE específica medida por la intensidad de coloración de las bandas de cada alérgeno del panel.

Actualmente, también es posible el estudio de IgE específica frente a componentes o moléculas alergénicas para diferenciar entre una sensibilización primaria o una reactividad cruzada con proteínas que presentan estructuras proteicas similares a otros alérgenos (denominados panalérgenos). Su disponibilidad, sobre todo a nivel hospitalario, es gran importancia en los pacientes polisensibilizados y en la selección adecuada de la composición de la inmunoterapia con alérgenos.

En resumen:

Si historia clínica compatible; elegir uno de los test alergológicos según disponibilidad (Prick Test, Inmuno-CAP Rapid, Phadiatop, IgE específica). Elegir Phadiatop® infant en menores de 4 años. Si la prueba es positiva, se cuantificarán las IgE específicas según el perfil de sensibilización local más prevalente. Si el test resulta positivo, consideraremos al niño alérgico-atópico (correlacionar siempre el resultado con la clínica). Si el resultado es negativo, la alergia-atopia es improbable (si discordancia con la clínica realizar otra prueba de alergia no solicitada previamente, descartar otros diagnósticos alternativos y si el problema persiste repetir el estudio pasado un año).

Existen otros estudios complementarios no invasivos que permiten la evaluación de la inflamación en el asma. De todos ellos, la medición de la Fracción de Óxido Nítrico en aire Espirado (FENO) es la técnica que se ha mostrado más útil e informa del grado de inflamación eosinófila de la vía aérea del paciente asmático, estando los valores de FENO más altos a mayor inflamación. Se ha establecido un punto de corte en niños por encima de 35 ppb. En la actualidad existen aparatos portátiles que permiten su medición de forma precisa, inmediata y reproducible, pudiendo ayudar su medición en el diagnóstico de asma e informar sobre la evolución del tratamiento antiinflamatorio y su cumplimiento, así como alertar de posibles recaídas. Sin embargo, muchos factores pueden modificar la FENO como son las infecciones respiratorias, rinitis alérgica, ya que ambas aumentan sus niveles, o, por otra parte, el tabaco, alcohol, ejercicio, hipertensión, etc., que los disminuyen de forma variable. Aunque esta falta de especificidad para el diagnóstico y monitorización del asma hace que esta técnica deba ser posicionada correctamente, existen guías clínicas como la GEMA o la NICE del Reino Unido que ya recomiendan su uso cuando la sospecha clínica de asma es alta y las pruebas de función pulmonar son normales.

Diagnóstico diferencial

Aunque la causa más frecuente de sibilancias recurrentes en pediatría es el asma, siempre deben evaluarse otros posibles diagnósticos diferenciales teniendo en cuenta la edad del paciente. En lactantes y preescolares donde el diagnóstico es fundamentalmente clínico, un método útil que puede ayudar a confirmar el diagnóstico de asma es el ensayo terapéutico con broncodilatadores y corticoides inhalados. La mejoría clínica durante el tratamiento y el deterioro cuando se interrumpe apoyará el diagnóstico inicial de asma.

En niños mayores de 5 años y adolescentes, existen otras causas que deben ser consideradas. Además, en la adolescencia se debe tener en cuenta que el asma a esta edad puede variar con los ciclos menstruales, anticonceptivos o embarazo (tablas 11 y 12).

Los estudios para descartar otros diagnósticos alternativos no se realizarán de forma rutinaria, sino individualizados en cada paciente según la historia clínica que es la herramienta fundamental en el diagnóstico del asma bronquial en el niño y adolescente.

Entre ellos podemos citar el hemograma que habitualmente es normal, o con eosinofilia ($>400/\text{mm}^3$) que es un hallazgo sugerente de alergia aunque inespecífico (presente también en parasitosis, neoplasias, colagenosis, etc.); estudio inmunitario humoral y celular con inmunoglobulinas IgG, IgM, IgA cuando se sospecha una inmunodeficiencia; test del sudor si existe sospecha clínica de Fibrosis Quística; prueba de tuberculina, indicada en niños con patología respiratoria crónica; radiografía de tórax, en ocasiones en el estudio inicial del asma para excluir otras causas como infecciones, enfermedad cardiaca, cuerpo extraño, malformaciones congénitas, etc., y en las crisis asmáticas cuando se sospecha una complicación; fibroscopia nasofaríngea o radiografía de cavum, si clínica de ronquido o insuficiencia respiratoria nasal; estudio digestivo (ECO-TIS, Ph-metría 24 horas, tránsito digestivo superior, etc.) si historia sugerente de reflujo gastroesofágico; citología de esputo, moco nasal (la presencia de eosinofilia $> 15\%$, cuerpos de Creola y espirales de Curschmaun son característicos del asma); y otros estudios que se consideren como alfa-1 antitripsina, TAC, broncoscopia, etc. Algunos de los estudios descritos necesitarán la derivación a atención hospitalaria y otros podrán ser realizados desde atención primaria en función del nivel de gravedad y el control del asma bronquial.

Reflujo Gastroesofágico Fibrosis quística Discinesia ciliar Malformaciones cardiacas/pulmonares Displasia broncopulmonar Problemas laríngeos	Bronquiectasias Tuberculosis Aspiración de cuerpo extraño Inmunodeficiencias Rinosinusitis crónica Infección recurrente de vías bajas Otras
---	---

Tabla 11. Diagnóstico diferencial en niños menores 5 años

<ul style="list-style-type: none"> • Las descritas en los menores de 5 años y: • Síndrome de hiperventilación y ataques de pánico • Disfunción de cuerdas vocales • Aspiración u obstrucción de vía aérea superior 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades del parénquima pulmonar • Cardiopatías • Rinitis alérgica y/o sinusitis • Tos psicógena • Otras
--	--

Tabla 12. Diagnóstico diferencial en niños mayores de 5 años y adolescentes

Tratamiento

El objetivo fundamental del tratamiento del niño con asma es conseguir el control de la enfermedad de tal forma que le capacite para realizar una vida completamente normal, incluyendo la actividad física y escolar, además de mantener una función pulmonar normal a largo plazo. El tratamiento se basa en 3 pilares fundamentales:

- Educación del paciente y su familia.
- Medidas de control de los factores desencadenantes de la enfermedad.
- Tratamiento farmacológico. Plan de tratamiento escalonado.

Educación del paciente y su familia

La educación del niño con asma y de su familia es uno de los pilares fundamentales del tratamiento ya que mejora la calidad de vida y reduce el riesgo de exacerbaciones y el coste sanitario. La educación debe estar centrada en cada niño y familia, teniendo en cuenta sus características individuales y de organización familiar y adaptada a las manifestaciones del asma en cada paciente y sus desencadenantes. En los programas de educación del asma se deben desarrollar los siguientes contenidos:

- Información sobre la enfermedad:
 - Explicar en un lenguaje comprensible qué es el asma, cómo se manifiesta y cómo se diagnostica
 - Explicar la acción de los distintos fármacos broncodilatadores y antiinflamatorios y sus posibles efectos secundarios
 - Informar de la necesidad de seguir un tratamiento continuado para mantener el control de la enfermedad
- Educación en la percepción de los síntomas de su enfermedad y signos de alarma de empeoramiento o gravedad.
- Uso de dispositivos de inhalación:
 - La técnica incorrecta en el manejo de los dispositivos de inhalación es una de las causas más frecuentes de fracaso del tratamiento del asma, por lo que su entrenamiento es una parte fundamental de la educación
 - En cada visita se debe comprobar la técnica y corregir los errores detectados.
 - Se debe elegir el dispositivo más adecuado en función de la edad del paciente y de sus preferencias si se trata de niños mayores
- Adherencia al tratamiento:
 - Entre las propuestas para mejorar la adherencia terapéutica en el asma se incluyen: insistir en lo fundamental del tratamiento, tener en cuenta las preferencias del paciente en cuanto al sistema de inhalación y entrenarlos en su utilización y realizar revisiones frecuentes en consulta evitando enfrentamientos directos con el paciente y su familia en el caso de que se descubra el incumplimiento.

Medidas de control de factores desencadenantes

El niño asmático y su familia deben conocer los factores desencadenantes de la enfermedad y cómo pueden influir en su vida cotidiana como son los neumoalérgenos (pólenes, ácaros, hongos, epitelio de animales), factores irritantes (tabaquismo pasivo), infecciones respiratorias, alimentos, fármacos o ejercicio físico.

La educación sobre las medidas de control ambiental pretende que las familias establezcan pautas de protección frente a los estímulos que pueden desencadenar o mantener la enfermedad. Estas medidas no siempre son fáciles de llevar a cabo, por lo que las recomendaciones se ajustarán a las características y situación individual de cada paciente y familia.

Tratamiento farmacológico

El tratamiento farmacológico se clasifica en dos grupos:

- Fármacos de rescate que actúan rápidamente y que se utilizan para aliviar la sintomatología aguda:
 - Agonistas B₂-adrenérgicos de acción corta (salbutamol, terbutalina). Actúan como broncodilatadores de acción rápida. Su efecto se inicia a los 3-5 minutos de su administración, con un pico a los 30-90 minutos, finalizando en 4-6 horas. Son de elección para el alivio sintomático puntual, independientemente de la gravedad

-Anticolinérgicos de acción rápida. Actúan como broncodilatadores de rescate, aunque son menos efectivos que los B₂-adrenérgicos de acción corta y su efecto es más lento. El bromuro de ipratropio administrado por vía inhalada en combinación con B₂- adrenérgicos de acción corta puede producir un efecto beneficioso adicional en las crisis asmáticas moderadas-graves.

- Fármacos de mantenimiento que actúan sobre la inflamación y que, utilizados a diario, son capaces de mantener controlada la enfermedad:

-Glucocorticoides inhalados (GCI). Constituyen la primera línea de tratamiento de mantenimiento del asma en la infancia. En los niños mayores de 3 años, la eficacia de los GCI diarios está suficientemente contrastada, con mejoría en los parámetros clínicos y funcionales, con una mejor calidad de vida y una reducción del riesgo de exacerbaciones y hospitalizaciones. Los niños menores de 3 años tratados con GCI diarios presentan menos episodios de asma/sibilancias recurrentes obteniendo una mejor respuesta al tratamiento aquellos con factores de riesgo de desarrollar un asma persistente (Índice Predictivo de Asma positivo). Utilizados a las dosis habituales son fármacos seguros en los niños. Suele existir una disminución de la velocidad de crecimiento al principio del tratamiento (1-3 años), aunque este efecto es transitorio y no influye en el crecimiento definitivo ni en la talla final. Los GCI más utilizados en pediatría son budesonida y fluticasona propionato que difieren en potencia y biodisponibilidad por lo que se aconseja utilizar dosis equipotentes (tabla 13).

	Dosis bajas	Dosis medias	Dosis altas
Budesonida	100-200	> 200-400	> 400
Fluticasona propionato	50-100	> 100-250	> 250

Tabla 13. Dosis equipotentes de GCI en menores de 12 años (mcg/día)

-Agonistas B₂-adrenérgicos de acción larga (LABA). En este grupo se incluyen salmeterol, formoterol y vilanterol, medicamentos que actúan como broncodilatadores de acción prolongada. El formoterol y vilanterol tienen un inicio de acción rápido (5 minutos), mientras que el comienzo del efecto de salmeterol es de 30 minutos, siendo los tres de efecto prolongado (12 horas en formoterol y salmeterol y hasta 24 h en vilanterol). Estos fármacos nunca deben utilizarse como monoterapia en el paciente con asma, habiéndose observado un incremento de la mortalidad con la sobreutilización de salmeterol como único fármaco.

-Combinación de GCI Y LABA. Esta asociación permite alcanzar el control sintomático y mejorar la función pulmonar con dosis más bajas de GCI. Se ha demostrado una disminución de las exacerbaciones y de la necesidad de glucocorticoides sistémicos en niños de 4-11 años tratados con formoterol/budesonida administrados en un solo inhalador, tanto como tratamiento de mantenimiento como de alivio (estrategia MART). En los niños de 6 a 11 años con asma persistente no controlada con dosis bajas de GCI, doblar la dosis de GCI tiene un efecto similar a añadir un LABA en el control clínico y en la función pulmonar. En España están disponibles las siguientes combinaciones y su edad recomendada según ficha técnica: salmeterol/propionato de fluticasona (a partir de 4 años), formoterol /budesonida (a partir de 6 años), formoterol /propionato de fluticasona (a partir de 12 años), vilanterol /furoato de fluticasona (a partir de 12 años) y formoterol/beclometasona (a partir de 18 años).

-Antileucotrienos (ARLT). Los fármacos antirreceptores de leucotrienos han demostrado su eficacia en el asma leve o moderada (en monoterapia o combinados con GCI) gracias a sus propiedades antiinflamatorias y broncodilatadoras. El único fármaco de este grupo autorizado en España es Montelukast a partir de los seis meses de edad. Su vía de administración es oral en una sola dosis, que es de 4 mg para niños de 6 meses a 5 años, de 5 mg para niños de 6 a 13 años y de 10 mg para niños de más de 14 años. Se recomienda administrar una hora antes o dos horas después de las comidas. Puede producir efectos secundarios leves como dolor abdominal y alteraciones del sueño.

-Anticolinérgicos de acción prolongada. Aunque habitualmente muy poco utilizados en pediatría, pueden estar indicados cuando no se consigue el control con la combinación de GCI-LABA en dosis altas y especialmente en pacientes con FEV1/FVC <70%. En estos casos, su adición al tratamiento de mantenimiento mejora la función pulmonar y disminuye las reagudizaciones.

-Teofilinas. Como tratamiento de mantenimiento en monoterapia, resultan menos efectivas que los GCI, si bien su función antiinflamatoria permite que puedan utilizarse de forma individualizada en casos de asma grave.

-Cromonas. Actualmente, no se recomiendan su uso para el control del asma a largo plazo.

-Azitromicina. Casi todos los trabajos publicados sobre el uso de la azitromicina en la prevención de sibilancias recurrentes son de calidad metodológica baja y de escasa importancia para su aplicación clínica.

-Anticuerpos monoclonales. El primer tratamiento biológico para el tratamiento del asma alérgica grave fue omalizumab, anticuerpo IgG monoclonal frente a la inmunoglobulina E (anti-IgE). Se administra a niños mayores de 6 años con asma alérgica grave por sensibilización a alérgeno perenne. Se administra por vía subcutánea y la dosificación guarda relación con los niveles de IgE total y el peso del paciente. El tratamiento de omalizumab ha demostrado reducción en la tasa media de exacerbaciones anuales, disminución del uso de GCI y de medicación de rescate, mejoría del FEV1 y reducción en el número de hospitalizaciones. Otro anticuerpo monoclonal disponible es un anticuerpo anti-IL5 (mepolizumab), que es recomendado en niños a partir de 6 años de edad con asma eosinofílica grave, insuficientemente controlada con dosis altas de GCI-LABA.

-Inmunoterapia (IT). Los objetivos fundamentales del tratamiento inmunoterápico son reducir la respuesta a los desencadenantes alérgicos que inducen los síntomas y disminuir la respuesta inflamatoria relacionada con el desarrollo de una enfermedad persistente. Cuando se utilizan extractos estandarizados biológicamente en pacientes alérgicos adecuadamente seleccionados, este tratamiento ha mostrado un efecto beneficioso reduciendo los síntomas, la medicación de rescate y de mantenimiento y la hiperrespuesta bronquial.

En la actualidad, la vía inhalatoria se considera de elección en el tratamiento del asma con independencia de la edad. Las ventajas de esta vía (con respecto a la terapia oral o parenteral) se basa en el mayor y más rápido depósito del fármaco en el pulmón lo que supone una necesidad de menor dosis del fármaco con el consiguiente menor riesgo de efectos adversos. No existe un dispositivo ideal y en el momento de la prescripción cada pediatra debe escoger aquel dispositivo que mejor se adapte a las necesidades del paciente teniendo en cuenta una serie de factores que influyen en la elección del dispositivo de inhalación:

- La edad. En general, en lactantes y niños pequeños, el método preferido para administrar los fármacos es el MDI con cámara espaciadora. En mayores de 5 años, si realizan la técnica de forma correcta, los inhaladores de polvo seco son tan efectivos como el MDI con cámara espaciadora por lo que su uso se recomienda a partir de esta edad
- La preferencia del paciente, sobre todo en el caso de niños mayores
- La capacidad de manejar el dispositivo correctamente. La efectividad de la terapia inhalada exige una correcta técnica en el uso de los dispositivos, y por lo tanto su prescripción médica conlleva un adecuado adiestramiento del niño y su familia en el manejo de los inhaladores
- El precio del dispositivo
- El tipo de fármaco que se recomienda puede influir en la elección del dispositivo. Que existan presentaciones con distintas dosis de fármaco, permitirá la reducción progresiva de la medicación, en función de la respuesta clínica, sin cambiar de sistema de inhalación y por tanto la técnica.

Existen diferentes dispositivos de inhalación: inhaladores de cartucho presurizado, inhaladores de polvo seco, cámaras espaciadoras de inhalación y nebulizadores.

Inhaladores de cartucho presurizado (MDI)

También denominados inhaladores de dosis medida o MDI (acrónimo de metered-dose inhaler) o ICP. En líneas generales, los inhaladores MDI constan de un cartucho presurizado, metálico, en el que el fármaco se encuentra disuelto en un propelente en solución o suspensión. El cartucho se rodea de una carcasa en la que se apoya la válvula dosificadora. Al ser presionado el dispositivo, se emite el fármaco en forma de microgotas aerosolizadas que son dispensadas a través de la boquilla de la carcasa.

Entre las ventajas de los MDI se encuentran el que son baratos, ligeros y de pequeño tamaño y por ello fáciles de transportar. Además, precisan de un flujo inspiratorio bajo y la dosis administrada es exacta (aunque puede variar si no se agita antes de su uso).

Los inconvenientes están relacionados con la dificultad técnica, ya que precisan coordinación entre la pulsación y la inspiración, produciendo un elevado depósito orofaríngeo y escaso a nivel pulmonar y pueden generar tos y broncoespasmo. Para evitar estos efectos no deseados, en Pediatría se recomienda utilizar estos dispositivos siempre con cámara espaciadora y nunca directamente en la boca.

Entre los tipos de inhaladores MDI se encuentran (tabla 14):

- MDI convencionales. Los más recientes incorporan contador de dosis.
- MDI de partículas ultrafinas. El sistema libera el fármaco en partículas ultrafinas y el aerosol que se forma es más lento, lo cual facilita la coordinación y da lugar a un depósito pulmonar mayor, disminuyendo el impacto en la orofaringe. A pesar de estas ventajas, también se recomienda administrarlos acoplados a una cámara espaciadora como los MDI convencionales. En España, está disponible la combinación de beclometasona y formoterol con el sistema Modulite® y Ciclesonida® con el sistema Alvesco, pero ambos son poco utilizados en pediatría
- Inhalador de vapor suave o de niebla fina. Es un dispositivo híbrido entre los MDI y los nebulizadores, que libera el fármaco en forma de una niebla fina sin necesidad de propelentes y con partículas menores que los MDI convencionales por lo que la coordinación con la inspiración resulta más sencilla. Según su ficha técnica, puede ser utilizado con cámara espaciadora en niños entre 2-5 años, y a partir de los 5 años de edad administrado directamente a la boca supervisado por un cuidador. Respimat® es el dispositivo de este tipo que contiene bromuro de tiotropio
- MDI de autodisparo. La válvula que permite la emisión del aerosol se activa con la inspiración del paciente, por lo que no es necesaria la coordinación entre dicha inspiración y la pulsación del dispositivo. Además, también proporcionan un mayor depósito pulmonar que los MDI convencionales. El nuevo dispositivo llamado K-Haler®, combina fluticasona y formoterol.

Inhaladores de polvo seco (DPI)

También denominados DPI, acrónimo de *dry power inhaler*. La mayoría de los fármacos utilizados en el asma están disponibles en este tipo de dispositivo.

Ventajas de los inhaladores de polvo seco:

- Eficacia clínica igual o superior a los MDI y con un buen depósito pulmonar.
- Son pequeños, de fácil manejo y discretos
- Fácil coordinación entre la pulsación y la inhalación
- No utilizan gases propelentes contaminantes
- Tienen indicador de dosis

Limitaciones de los inhaladores de polvo seco:

- Precisan de una inspiración voluntaria y con flujos más altos que los MDI (flujo inspiratorio 30- 60 L/min, según el dispositivo).
- Dificultad con algunos inhaladores para apreciar la inhalación
- Elevado impacto orofaríngeo del fármaco
- En espacios con humedad el fármaco puede perder eficacia por lo que deben conservarse en lugar seco
- Son más caros que los MDI

Se clasifican según como se presente la dosis del fármaco en el dispositivo (tabla 15):

- Sistema unidosis (Aerolizer®, Breezhaler®, Handihaler®). El principio activo se encuentra en cápsulas que contienen una sola dosis de fármaco, que se introducen manualmente en el depósito del dispositivo y son perforadas al accionar el mismo. Requieren flujos inspiratorios mayores que los sistemas multidosis. Muy poco utilizados en pediatría
- Sistema multidosis predosificados (Accuhaler®, Ellipta®, Forspiro®). Las dosis del fármaco se encuentran individualizadas en pequeños depósitos denominados alveolos, dispuestos en unidades portadoras o de administración (tiras de aluminio). Al accionar el dispositivo, los alveolos son agujereados o destapados para poder liberar el medicamento durante la maniobra de inhalación. Disponen de contador de dosis
- Sistema multidosis de depósito (Easyhaler®, Genuair®, NEXThaler®, Novolizer®, Spiromax®, Turbuhaler®, Twisthaler®). Se caracterizan porque el fármaco se encuentra en un depósito situado en el interior del sistema y la emisión de la dosis unitaria se efectúa por acción de un dispositivo dosificador. Se encuentran menos protegidos de la humedad ambiental y disponen de contador de dosis.

Cámaras espaciadoras de inhalación

Son dispositivos que se intercalan entre el MDI y la boca del paciente de modo que se puede inhalar sin necesidad de sincronizar la salida del fármaco con la inspiración. Las partículas pequeñas (terapéuticamente activas) se mantienen unos segundos en suspensión en espera de ser inhaladas, mientras que las grandes (inactivas) chocan contra las paredes de la cámara, lo que disminuye el depósito del fármaco en la vía aérea superior y la orofaringe y con ello la absorción oral, su disponibilidad sistémica y consecuentemente los efectos locales y sistémicos.

Entre sus principales inconvenientes destacan: ser poco manejables por su tamaño, que no todas son universales y sirven para los MDI de distintos fabricantes, que reducen la percepción de la inhalación lo que podría empeorar el cumplimiento, que son de uso personal y requieren limpieza periódica (al menos semanal) y que no todas cuentan con financiación pública.

Independientemente de la edad, en Pediatría se recomienda siempre el uso de cámaras espaciadoras cuando se prescriben fármacos de cartucho presurizado.

Existen múltiples modelos de cámaras espaciadoras con diferencias en relación con aspectos mecánicos que deben tenerse en cuenta (tabla 16):

- Sistema valvular. Las cámaras han de disponer de una válvula inspiratoria unidireccional sensible a flujos inspiratorios bajos y que permanecerá cerrada en la espiración para desviar el aire fuera de la misma. Algunas cámaras tienen dos válvulas una inspiratoria y otra espiratoria.
- Volumen. Existen cámaras para adultos y niños mayores que tienen un volumen medio de 750 ml y otras cámaras para lactantes y niños pequeños que oscilan entre 150 y 350 ml con válvulas inspiratorias de baja resistencia por lo que se recomiendan mantenerlas hasta los 6 años de edad. Además, en la vida real, para mejorar la adherencia al tratamiento, también estas de menor volumen se usan en niños mayores por su comodidad.
- Mascarilla. El uso de mascarilla facial acoplada a la cámara se utiliza en lactantes o niños no colaboradores. Siempre que sean capaces de realizar la técnica de forma correcta (generalmente a los 3-4 años) se recomienda retirar la mascarilla e inhalar a través de la boquilla, ya que se elimina el espacio muerto de la mascarilla y aumenta la disponibilidad del fármaco.
- Carga electrostática. Las cámaras de plástico más recientes, fabricadas con material antiestático, tienen menor carga electrostática lo que favorece mayor depósito pulmonar del fármaco. Una alternativa para disminuir la carga electrostática es lavarlas semanalmente con un detergente suave, enjuagarlas con agua y dejarlas secar al aire, sin frotar o bien impregnarlas con varias dosis del fármaco antes del primer uso, no siendo necesario cebarlas en los usos sucesivos ni después de lavarlas.
- Técnica. Diferentes estudios demuestran que 2-3 respiraciones con cámaras pequeñas o 3-4 con las grandes, pueden ser suficientes para inhalar el fármaco en los niños. Se recomienda inhalar a través de la cámara inmediatamente después de pulsar el MDI, ya que el retraso disminuye la cantidad de fármaco que llega a los pulmones. Pulsar varias veces consecutivas el inhalador en la cámara no aumenta la dosis de fármaco que se inhala.

Nebulizadores

Son dispositivos que se utilizan en el asma para administrar medicamentos en estado líquido. Estos fármacos al contactar con un flujo de oxígeno o de aire se transforman en aerosol de partículas respirables que pueden ser inhaladas fácilmente a través de una mascarilla facial o una boquilla. En la actualidad, su uso debería restringirse a casos muy concretos, sobre todo exacerbaciones graves en los Servicios de Urgencias o en pacientes en los que no se puedan emplear otros dispositivos.

Entre las ventajas destacarían:

- Facilidad de inhalación
- Capacidad de administrar distintos fármacos juntos y a altas dosis
- Compatibilidad con oxigenoterapia y ventilación asistida
- Proporciona humidificación de las vías aéreas

Entre los inconvenientes:

- Precisan una fuente de energía
- Se necesita más tiempo para inhalar el fármaco
- Escaso control de la dosis de fármaco inhalado
- Escaso depósito pulmonar
- Equipo poco transportable y ruidoso y de mantenimiento complejo
- Mayor incidencia de taquicardia en los niños

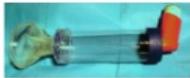
Tipo inhalador	Dispositivo de inhalación	Tipo de fármaco*	Principio activo	Nombre comercial y presentación
INHALADORES DE CARTUCHO PRESURIZADO (ICP)		CI	Beclometasona	Becloforte® 250 µg, Becoalde® 50 µg, 200 dosis
			Budesonida	Budesonida Aldo Unión®, Budesonida Pulmicort® 50, 200 µg, 200 dosis
			Fluticasona propionato	Fluotide®, Flusonal®, Inalacort®, Trinalon® 50, 250 µg, Fluticasona Cipla® 125, 250 µg, 120 dosis
		LABA	Formoterol	Bronconal Neo® 12 µg, 50 dosis
			Salmeterol	Beglan®, Betamicano®, Inaspir®, Serevent® 25 µg, 120 dosis
		C/LABA	Fluticasona propionato/ Salmeterol	Anasma®, Inhalduo®, Fluvent®, Serevide® 50/25, 125/25, 250/25 µg
		Fluticasona propionato/ Formoterol	Flutiform® 50/5, 125/5, 250/10 µg, 120 dosis	
	SABA	Salbutamol	Salbutamol Aldo Unión EFG®, Salbutamol Sandoz EFG®, Ventolide®, Ventolide® 100 µg pulsación, 200 dosis	
	SAMA	Ipratropio	Atraldo®, Atravent® 20 µg pulsación, 200 dosis	
		CI	Budesonida	Oflex® bucal 50, 200 µg/inhalación, 200 dosis
		CI	Ciclesonida	Alvesco® 160 µg solución para inhalación, 120 dosis
		C/LABA	Betometasona/ Formoterol	Formodual®, Foster® 100/6 µg, 120 pulsaciones
	LABA	Olodaterol	Striverdi® 2,5 µg 30 dosis	
	LAMA	Tiotropio	Spiriva® 2,5 µg 30 dosis	
	LAMA/LABA	Tiotropio/ Olodaterol	Spiolto®, Yanimo® 2,5/2,5 µg 30 dosis	

Tabla 14: Inhaladores de cartuchos presurizados.

Tipo inhalador	Dispositivo de inhalación	Tipo de fármaco*	Principio activo	Nombre comercial y presentación
INHALADORES POLVO SECO UNIDOSIS		CI	Budesonida	Milonide® 200, 400 µg, 60 y 120 cápsulas
		LABA	Formoterol	Broncoral®, Foradil®, Formoterol Aldo-Unión®, Formoterol Stada®, Neblika® 12 µg, 60 cápsulas
		LABA	Indacaterol	Hirobriz®, Onbrezi® Osiif®, 150, 300 µg, 30 cápsulas
		LAMA	Glicopirronio	Enurev®, Seebri®, Tovano® 44 µg, 30 cápsulas
		LAMA/LABA	Glicopirronio/ Indacaterol	Ultibro®, Uluinar®, Xoterna® 43/85 µg, 30 cápsulas
		LAMA	Tiotropio	Spiriva® 18 µg, 30 cápsulas
INHALADORES POLVO SECO MULTIDOSIS PREDOSIFICADOS		CI	Fluticasona propionato	Fluotide®, Flusonal®, Inalacort®, Trinalon® 100, 500 µg, 60 dosis
		LABA	Salmeterol	Beglan®, Betamicano®, Inaspir®, Serevent® 50 µg, 60 alveolos
		C/LABA	Fluticasona propionato/ Salmeterol	Anasma®, Inhalduo®, Fluvent®, Serevide® 100/50, 250/50, 500/50, 60 dosis
		C/LABA	Fluticasona furoato/ Vilanterol	Relvar® 92/22, 184/22 µg, 30 dosis
		LAMA	Umeclidinio	Incruse® 55 µg, 30 dosis
		LAMA/LABA	Umeclidinio/ Vilanterol	Anoro® 55/22 µg, 30 dosis
	C/LABA	Fluticasona propionato/ Salmeterol	Airfusal® 250/50, 500/50 µg, 60 dosis	

Tipo inhalador	Dispositivo de inhalación	Tipo de fármaco*	Principio activo	Nombre comercial y presentación
INHALADORES POLVO SECO MULTIDOSIS DE DEPÓSITO		CI	Budesonida	Budesonida Easyhaler® 100, 200 y 400 µg/pulsación, 200 dosis
		C/LABA	Budesonida/ Formoterol	Bufomix® 160/4,5 - 320/9, 120 - 60 dosis
		LAMA	Acidilino	Ekira®, Bretaris®, 322 µg, 60 dosis
		LAMA/LABA	Acidilino/ Formoterol	Duakle®, Brimica® 340/12 µg, 60 dosis
		C/LABA	Betometasona/ Formoterol	Formodual®, Foster® 100/6 µg, 120 pulsaciones
		CI	Budesonida	Novopulm® 200, 400 µg/pulsación, 200 dosis
		LABA	Formoterol	Formatis® 6, 12 µg, 60 pulsaciones
		C/LABA	Budesonida/ Formoterol	BiResp®, Duoresp® 160/4,5 - 320/9 µg, 120-60 dosis
		CI	Budesonida	Pulmicort® 100 µg, 200 dosis; 200 y 400 µg, 100 dosis
		C/LABA	Budesonida/ Formoterol	Rblast®, Symbicort® 80/4,5 - 160/4,5 µg, 120 dosis
		LAMA	Formoterol	Rblast Forte®, Symbicort Forte® 320/9 µg, 60 dosis
		SABA	Terbutalina	Cis® 4,5 y 9 µg, 60 dosis
CI		Mometasona	Asmanex® 200 y 400 µg/pulsación, 60 dosis	

Tabla 15. Inhaladores de polvo seco

Cámara (laboratorio)		Volumen (ml)	Mascarilla	Tipo de válvula	Financiada
Aerochamber³ (Palex)		145	Sí	Unidireccional de baja resistencia	No*
Babyhaler (Glaxo)		350	Sí	2 unidireccionales de baja resistencia	No*
Optichamber (Respironics)		218	Neonatos ² Infantil ² Adultos ²	Unidireccional (válvula sonora)	No*
Prochamber (Respironics)		145	Neonatos ² Infantil ² Adultos ²	Unidireccional	Sí
Optichamber Diamond (Respironics)		140	Sí	2 unidireccionales de baja resistencia (válvula sonora)	No
Nebulfarma³ (Nebulfarma)		250	Sí	Unidireccional	No

Cámara (laboratorio)		Volumen (ml)	Mascarilla	Tipo de válvula	Financiada
Volumatic (Glaxo)		750	No	Unidireccional	Sí
Fisonair (Sanofi-Aventis)		800	No	Unidireccional	Sí
Nebuhaler (Astra-Zeneca)		750	No	Unidireccional	Sí
Inhalventus (Aldo-Unión)		750	No	No lleva válvula	Sí
Aeroscopic (Boehringer Ingelheim)		750	Sí	Unidireccional	Sí

Tabla 16. Características de las cámaras espaciadoras de uso pediátrico.

Plan de tratamiento escalonado

Según la GEMA, en pacientes sin tratamiento la elección del mismo está determinada por la gravedad inicial. Posteriormente, las modificaciones se realizarán de forma escalonada, ajustando la medicación en función de la edad del paciente, teniendo en cuenta el grado de control actual y valorando el riesgo futuro.

En este sentido, el tratamiento escalonado del asma en pediatría sería el siguiente (tabla 17):

- Asma leve: los niños que precisen un escalón terapéutico 1-2 tendrán un asma leve. Si presentan síntomas aislados deben usar broncodilatadores a demanda, sin tratamiento de mantenimiento (escalón 1). En el caso de episodios de asma frecuentes y sin síntomas en los periodos intercrisis deben iniciar el tratamiento en el escalón 2, preferiblemente con GCI a dosis bajas, y como segunda elección ARLT.

- Asma moderada: aquellos niños que requieren un escalón terapéutico 3-4 tendrán un asma moderada. Corresponde a los niños con síntomas intercrisis y/o afectación de la función pulmonar, y el tratamiento en escalón 3 ó 4 dependerá de la intensidad o la frecuencia de los síntomas. Como primera opción estaría indicado administrar GCI a dosis medias, y si no fuera eficaz, en niños con edad superior a 3-4 años se debería tratar con GCI a dosis medias asociados a LABA. En el caso de niños menores de 3-4 años, el tratamiento inicial consistiría en GCI a dosis medias, asociando ARLT si fuera necesario.
- Asma grave: si los niños requieren un escalón terapéutico 5-6 su asma será considerado como asma grave. En este caso es conveniente que inicien tratamiento en el escalón 5, y cuando se logre el control de los síntomas descender un escalón buscando la dosis mínima eficaz. En niños mayores de 3-4 años el escalón 5 supondría administrar GCI a dosis altas asociado a LABA, e incluso a ARLT o teofilinas. Si el grado de control fuera insuficiente el tratamiento debería incrementarse al escalón 6, considerando el tratamiento con fármacos biológicos (omalizumab, mepolizumab) a partir de 6 años, o incluso corticoides orales. Por debajo de los 3-4 años, el tratamiento indicado sería GCI asociados a ARLT, valorando otras opciones si fuera necesario (LABA -fuera de indicación por edad-, macrólidos, corticoides orales, y otros).

	Tratamiento escalonado	Tratamiento de mantenimiento		MEDICACIÓN DE RESCATE
		> 3-4 años	< 3-4 años	
Evaluación de la adhesión y de la técnica inhalatoria	1	Sin medicación de control		M E D I C A C I O N D E R E S C A T E
	2	GCI dosis bajas o ARLT	GCI dosis bajas o ARLT	
Control ambiental	3	GCI dosis medias o GCI dosis baja + LABA o GCI dosis baja + ARLT	GCI dosis medias o GCI dosis bajas + ARLT	
	4	GCI dosis medias + LABA o GCI dosis media + ARLT	GCI dosis medias + ARLT	
Evaluar comorbilidades	Enviar al especialista			
	5	GCI dosis altas + LABA Si no control añadir: ARLT, tiotropio, teofilina	GCI a dosis altas + ARLT Si no control considerar añadir: LABA**, macrólidos, tiotropio**, GC oral	
	6	GCI dosis altas + LABA + omalizumab*, mepolizumab*, alternativa: GC oral		Broncodilatador de acción corta a demanda

GCI: glucocorticoides inhalados; ARLT: antileucotrienos; LABA: agonista β_2 adrenérgico de larga duración; GC: glucocorticoide; *A partir de 6 años; ** Fuera de indicación.

Tabla 17. Tratamiento escalonado del asma en la edad pediátrica en función del nivel de control (GEMA 5.0)

El grado de control nos va a permitir modificar el tratamiento, aumentando o disminuyendo el escalón terapéutico. Se define grado de control como aquel en el que las manifestaciones clínicas se han reducido o incluso se han eliminado con el tratamiento aplicado. No solo se refiere al control actual de los síntomas, si no al riesgo futuro, es decir, a las consecuencias futuras de ese control.

- El control actual de los síntomas se basa en la presencia de síntomas diurnos o nocturnos, la necesidad de medicación de rescate y la limitación para la vida diaria. De esta manera clasificaremos el asma como bien controlado, parcialmente controlado o mal controlado. Para evaluar el control actual de los síntomas usaremos cuestionarios específicos como el CAN (Control del Asma en el Niño) y el c-ACT (Childhood Asthma Control Test) validado en castellano. El CAN dispone de una versión para niños de 9 a 14 años y otra versión para padres (niños 2-8 años), considerando que un paciente está mal controlado cuando tiene una puntuación igual o mayor a 8 (tabla 6). En el c-ACT un paciente está mal controlado cuando la puntuación es inferior a 20 (tabla 7).
- El riesgo futuro evalúa la presencia de factores de riesgo de padecer exacerbaciones (tabla 18), de desarrollar una limitación fija al flujo aéreo (infratratamiento con GCI, prematuridad, exposición ambiental al humo del tabaco, asma grave, ingresos previos) y de padecer efectos secundarios del tratamiento (ciclos frecuentes de GC orales, dosis alta de GCI).

Factores de riesgo para sufrir crisis asmática en los niños (GEMA 5.0)

- Al menos una crisis asmática en el año previo.
- Ingreso en UCI o necesidad de intubación.
- Uso excesivo de broncodilatadores de acción corta.
- Síntomas persistentes y/o no controlados.
- Falta de adhesión al tratamiento*, técnica de inhalación inadecuada.
- FEV₁ bajo. Prueba broncodilatadora positiva.
- Exposición a alérgenos en caso de atopia.
- Exposición al humo del tabaco.
- Comorbilidades: rinitis alérgica, alergia alimentaria, obesidad, cardiovascular.
- Problemas psicológicos, psiquiátricos, sociales, económicos importantes.
- Otros: eosinofilia en sangre o esputo, FE_{NO} elevado en revisiones rutinarias

*La relación del número de prescripciones de medicación de control administradas y el total del número de prescripciones de medicación de control prescritas es <0,5.

Antes de realizar una modificación en el escalón terapéutico habrá que evaluar la adherencia terapéutica y la técnica inhalatoria. Es importante incidir en el control ambiental, no solo en niños sensibilizados a neumoalérgenos, sin olvidarse de preguntar específicamente por el hábito tabáquico en el propio paciente y en su entorno familiar. Debemos tener en cuenta que muchos pacientes pueden asociar comorbilidades que repercutan en el control de su asma. La mayoría de la población asmática infantil padece un asma leve incluido en el escalón 1 y 2. Estas formas aparentemente no graves cursan con inflamación bronquial, y aunque el paciente no presente síntomas intercrisis se debe realizar una correcta valoración clínica y funcional que permita ajustar su tratamiento. El escalón terapéutico debe graduarse periódicamente con una frecuencia trimestral. Los niños con asma leve y moderado (desde el escalón 1 hasta el escalón 4) pueden controlarse en Atención Primaria. A partir del escalón 5, los pacientes con asma grave deben ser controlados en una Consulta de Neumología Infantil.

Crisis asmática: Valoración de la gravedad y tratamiento

La valoración de una crisis asmática se basa fundamentalmente en criterios clínicos (frecuencia respiratoria, presencia de sibilancias y uso de musculatura accesoria/ retracciones de esternocleidomastoideo) recogidos en el *Pulmonary Score* (tabla 19). Esta escala tiene dos ventajas fundamentales: es sencilla y aplicable a todas las edades.

Puntuación	Frecuencia respiratoria < 6 años ≥ 6 años	Sibilancias	Uso de esternocleidomastoideo
0	< 30 < 20	No	No
1	31-45 21-35	Final espiración	Incremento leve
2	46-60 36-50	Toda la espiración (estetoscopio)	Aumentado
3	> 60 >50	Inspiración y espiración sin estetoscopio**	Actividad máxima

*Se puntúa de 0 a 3 en cada uno de los apartados (mínimo 0, máximo 9)

**Si no hay sibilancias y la actividad del esternocleidomastoideo está aumentada, puntuar el apartado sibilancias con un 3.

Tabla 19. *Pulmonary Score* para la valoración clínica de la crisis de asma en niños*

La saturación transcutánea de oxígeno (SatO₂) determinada mediante pulsioximetría permiten completar la estimación de la gravedad. En la práctica clínica, los síntomas y la SatO₂ se valoran de forma conjunta, y ayudan a clasificar a la crisis asmática en leve, moderada y grave (tabla 20).

	<i>Pulmonary Score</i>	SatO ₂
Leve	0-3	> 94%
Moderada	4-6	91-94%
Grave	7-9	< 91%

SatO₂: saturación transcutánea de oxihemoglobina.

Si discordancia entre la puntuación clínica y la SatO₂ se utilizará el criterio de mayor gravedad.

Tabla 20. Valoración global de la gravedad de la exacerbación del asma en niños integrando el *Pulmonary Score* y la saturación de oxígeno

Existen niños con mayor riesgo de padecer crisis de asma de riesgo vital:

- Episodios previos de ingreso en UCIP o intubación / ventilación mecánica.
- Hospitalizaciones frecuentes el año anterior.
- Múltiples consultas a los servicios de urgencias el año anterior.
- Abuso de agonistas beta-2 adrenérgicos de acción corta
- Instauración brusca de la crisis asmática.
- Pacientes sin control periódico de su enfermedad
- Comorbilidad cardiovascular
- Problemas psicológicos, psiquiátricos y sociales

En el tratamiento de la crisis asmática hay varios factores que deben tenerse en cuenta:

- Tiempo de evolución de la crisis
- Medicación administrada previamente
- Tratamiento de mantenimiento o de control que esté recibiendo.
- Existencia de enfermedades asociadas.
- Las crisis leves y moderadas pueden tratarse en Atención Primaria
- Las crisis graves, con sospecha de complicaciones, antecedentes de crisis de alto riesgo o falta de respuesta al tratamiento deben ser tratadas y derivadas a Urgencias Hospitalarias.
- Se deben utilizar agonistas beta-2 adrenérgicos de acción corta a demanda, preferentemente inhalador presurizado con cámara espaciadora. La dosis y frecuencia de administración dependerán de la gravedad de la crisis.
- Los corticoides orales sistémicos se asociarán precozmente al menos en todas las crisis moderadas y graves.
- Si la SatO_2 esté por debajo de 94% se administrará el O_2 necesario para mantenerla entre 94-98%. Una $\text{SatO}_2 < 92\%$ tras tratamiento inicial con broncodilatadores inhalados indica mala respuesta y posible ingreso hospitalario.
- Al alta se comprobará la técnica inhalatoria, dado que muchos fracasos del tratamiento se deben a escaso conocimiento de esta técnica. Es importante un seguimiento estrecho del niño los días siguientes a la consulta en urgencias.
- El pediatra habitual deberá controlar al niño en las siguientes 24-48 horas, con el fin de confirmar buena evolución o modificar pauta terapéutica si precisa. Se deberá revisar o proporcionar en la visita con su pediatra, si no lo tuviera ya de antes, un plan de acción escrito (tablas 23 y 24) que debe incluir cuándo y cómo modificar la medicación de alivio, cuando utilizar corticoides orales, cómo administrar la medicación de control y cuándo solicitar asistencia médica urgente si los síntomas no responden al tratamiento.

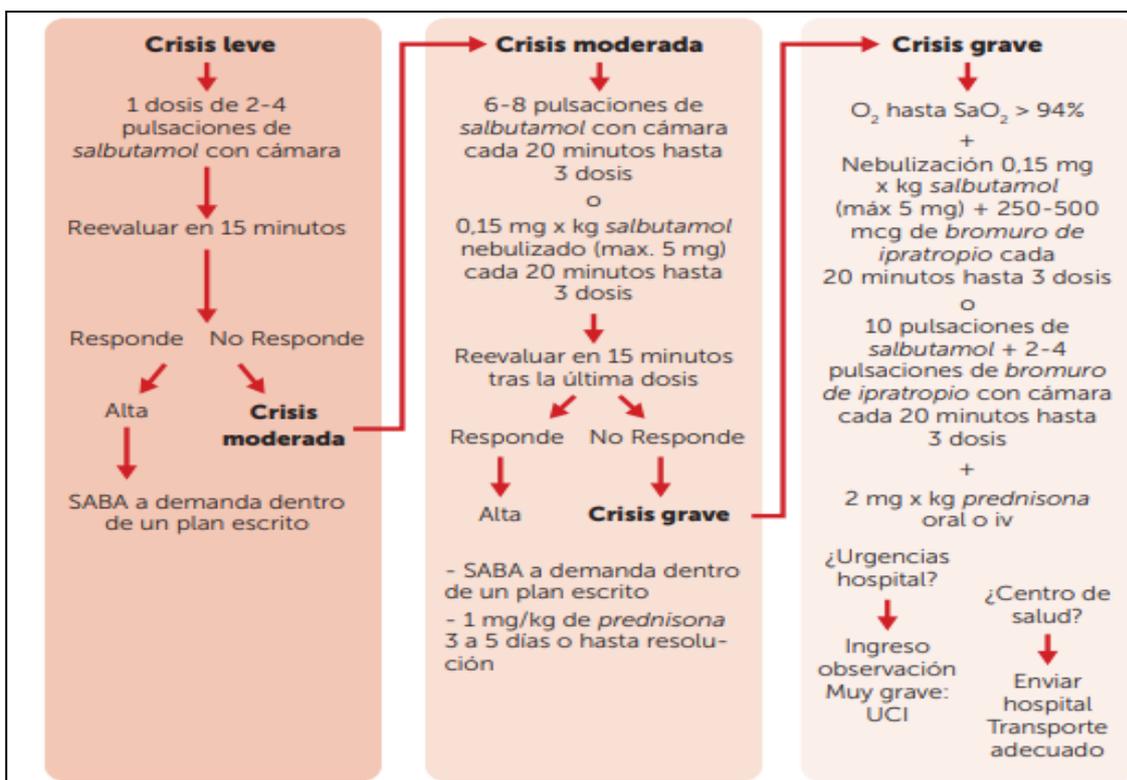


Tabla 22. Tratamiento de la crisis asmática del niño (GEMA 5.0)

Criterios de derivación a Neumología Infantil

- Cuando se necesita confirmar o completar el diagnóstico de asma después de la anamnesis, la exploración física y la realización de las pruebas funcionales y complementarias disponibles.
- Cuando no se dispone de los recursos necesarios para valorar función pulmonar en Atención Primaria.
- Cuando el paciente mayor de 3-4 años esté en el escalón terapéutico 4, su tratamiento de elección sea GCI a dosis medias + LABA o como segunda opción GCI a dosis medias + ARLT y no esté controlado después de 3 meses desde la instauración del tratamiento, siempre que se hayan comprobado la técnica inhalatoria y la adherencia terapéutica. En el caso de pacientes menores de 3 años, el escalón 4 corresponderá a pacientes con GCI a dosis medias + ARLT.
- Cuando el asma pueda ser clasificado como asma grave, de difícil control o de riesgo vital. El asma grave se derivará siempre a una unidad especializada, incluso aunque esté bien controlado.
- Cuando haya sufrido crisis de asma de riesgo vital (ingreso en UCI, necesidad de ventilación no invasiva).
- Cuando el paciente tenga asma asociada a antecedentes de anafilaxia o alergia alimentaria grave confirmada.
- Cuando se complete el estudio del paciente con asma en la Consulta de Neumología infantil y se haya alcanzado un buen control, el paciente puede ser remitido de nuevo a atención primaria para su seguimiento siempre que el escalón terapéutico lo aconseje.

ANEXOS

1. RECONOCER la CRISIS DE ASMA.

Es el empeoramiento progresivo o repentino de los síntomas de asma, con frecuencia acompañado con signos de dificultad para respirar y descenso del valor del flujo espiratorio máximo (FEM).

Su hijo puede tener una crisis si:

- Nota fatiga o tiene pitos en el pecho o tos repetitiva que aumentan o solo puede hablar frases cortas.
- Tiene jadeo, respiración acelerada o se hundan los espacios entre costillas, el esternón o las clavículas.
- Su valor de FEM está por debajo de:

2. TRATAMIENTO DE RESCATE.

Si cree que su hijo tiene una crisis de asma empiece de inmediato el siguiente tratamiento:

- Broncodilatador (salbutamol, con cámara espaciadora) 2-4 puffs separados por 30 segundos
- Si es necesario puede repetir la dosis cada 20 minutos hasta 3 veces en una hora.
- Una vez pasada una hora, valore como se encuentra su hijo para saber

lo que tiene que hacer a continuación:

A)

B)

C)

A) ESTÁ MEJOR: CRISIS LEVE, PUEDE PERMANECER EN SU DOMICILIO.

Su hijo está mejor si la fatiga y los pitos han desaparecido y no muestra señales de dificultad para respirar y ahora su FEM es mayor de _____

- Tratamiento a seguir en los próximos días:

- Broncodilatador (dosis):
- Tratamiento preventivo de control (continúe si su pediatra se lo había recomendado):
- Póngase en contacto con su pediatra (solicite consulta o hable con él por teléfono).
- Si empeora de nuevo pase al siguiente apartado:

B) ESTA IGUAL, MEJORO POCO: CRISIS MODERADA, IR al MÉDICO PRONTO.

Su hijo mejoró sólo parcialmente si la fatiga y el pito persisten o sigue con jadeo o ahora su FEM está entre _____ y _____

- Tratamiento a seguir hasta que lo vea el médico:

- Broncodilatador (dosis):
- Antiinflamatorio (dosis de corticoide oral, 3-5 días):
- Tratamiento preventivo de control:
- Acuda pronto a su pediatra (si es posible ese mismo día o a más tardar a la mañana siguiente).

Si empeora de nuevo pase al siguiente apartado:

C) ESTÁ PEOR: CRISIS GRAVE, IR AL SERVICIO DE URGENCIAS MÁS PRÓXIMO.

Su hijo está peor si tiene fatiga y pitos muy intensos y/o dificultad para respirar MUY marcada y el FEM es inferior a _____

- Tratamiento a seguir mientras se traslada al Servicio de Urgencias:

- Broncodilatador (dosis):
- Antiinflamatorio (dosis de corticoide oral, 3-5 días):
- Tratamiento preventivo de control:
- Acuda de inmediato al Servicio de Urgencias del Centro de Salud o del Hospital más próximo, si no es posible su transporte rápido llame al teléfono de urgencias sanitarias (112).

Tabla 23. Plan de acción para el tratamiento de la crisis basado en los síntomas y el flujo espiratorio máximo (FEM)

ANEXOS

TU TRATAMIENTO PREVENTIVO a partir de hoy es:

1. Cada día tomo _____
2. Si tienes síntomas cuando haces ejercicio tomarás:

¿CUANDO DEBES AUMENTAR EL TRATAMIENTO PREVENTIVO?:

Valora tu nivel de control del asma de la siguiente manera:

Fíjate si en la semana pasada has tenido:		
¿Síntomas de asma más de dos veces a la semana?	No	Si
¿Actividad o ejercicio físico limitado por el asma?	No	Si
¿Despertares por la noche debido al asma?	No	Si
¿Necesidad medicación de alivio más de dos veces a la semana?	No	Si
Si mides el FEM, tu FEM es menor de _____	No	Si

**Si has contestado Sí a 3 o más preguntas, tu asma no está bien controlada y puede ser necesario subir un paso tu tratamiento*

ENTONCES DEBES AUMENTAR EL TRATAMIENTO:

Aumenta el tratamiento con _____
_____ y valora la mejoría cada día. Si has mejorado mantén este tratamiento _____ días

¿CUÁNDO CONSULTAR AL PEDIATRA?:

En caso de no encontrar mejoría si la tos se mantiene durante 10 a 15 días

¿CUÁNDO DEBES ACUDIR A URGENCIAS?:

1. Si tienes dificultad para respirar y solo puedes hablar con frases cortas.
2. Si tienes una crisis grave y estás preocupada/o.
3. Si necesitas tu medicación de alivio más de cada 4 horas y no mejoras:
 - Toma 4 puffs de salbutamol (inhalador azul) cada 20 minutos.
 - Toma _____ (corticoide por boca).
 - Busca ayuda médica: Ve a urgencias o llama al 112.
 - Continúa tomando 4 puffs de salbutamol cada 20 minutos hasta que llegues a urgencias lo antes posible.

BIBLIOGRAFÍA

1. EMA 5.0, Guía Española para el Manejo del Asma Disponible en: <https://www.gemasma.com/>
2. Global Initiative for Asthma (actualización 2020) Disponible en <https://ginasthma.org/>
3. Asthma: diagnosis, monitoring and chronic asthma management. NICE guideline. Published: 29 November 2017. Last updated: 12 February 2020 Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng80>
4. Moral Gil L, Asensi Monzó M, Juliá Benito JC, Ortega Casanueva C, Paniagua Calzón NM, Pérez García MI, Rodríguez Fernández-Oliva CR, Sanz Ortega J, Valdesoiro Navarrete L, Valverde Molina J. Asma en pediatría. Consenso regAp. Alicante (España): Luis Moral; 2021. Disponible en: <https://www.respirar.org/>
5. Reig Rincón de Arellano I, Ortiz Ros P y Grupo de Vías Respiratorias. Protocolo de tratamiento de fondo del asma. El Pediatra de Atención Primaria y el tratamiento de fondo del asma. Protocolo del GVR. [consultado 07/03/2021]. Disponible en: <http://www.respirar.org/index.php/grupo-vias-respiratorias/protocolos>
6. Global Lung Function Initiative. [Consultado 07/03/2021]. Disponible en: <https://www.erseducation.org/guidelines/global-lungfunction-initiative.aspx>
7. Graham BL, Steenbruggen I, Miller, MR, Barjaktarevic IZ, Cooper BG, Hall GL, et al.; on behalf of the American Thoracic Society and the European Respiratory Society. Standardization of Spirometry 2019 Updated. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med. 2019;200: e70–e88
8. Bercedo Sanz A, Úbeda Sansano I, Juliá Benito JC, Praena Crespo M y Grupo de Vías Respiratorias. Protocolo de Espirometría. El Pediatra de Atención Primaria y la Espirometría. Protocolo del GVR (publicación P-GVR-2) [consultado 07/03/2021]. Disponible en: <http://www.respirar.org/index.php/grupo-viasrespiratorias/protocolos>
9. Bercedo Sanz A, Pérez Belmonte E. Curso Uso Racional del Medicamento. 2011-2013. SOFOS. Portal de formación continuada. Manejo del niño y adolescente con asma bronquial. Servicio Cántabro de Salud.
10. Rodríguez Fernández Oliva CR, Pardos Martínez C, García Merino A, Úbeda Sansano MI, Callén Bleuca MT, Praena Crespo M. Recursos para la puesta en marcha de un programa de Atención al niño con asma. Documentos del GVR (DT-GVR-5) [consultado 07/03/2021]. Disponible en: <http://www.respirar.org/index.php/grupo-viasrespiratorias/protocolos>