

# Asma: concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación



S. García de la Rubia, S. Pérez Sánchez

Pediatras de Atención Primaria. CS Infante. Murcia

## Resumen

El asma es una de las enfermedades crónicas más frecuentes en la infancia. Supone un problema de salud grave a nivel mundial, dado el aumento de su prevalencia, de los costes para el tratamiento y la carga cada vez mayor a nivel asistencial y social.

Cada vez tenemos más claros los factores que inciden en el desarrollo del asma y cuales actúan como desencadenantes de los episodios. Para el diagnóstico, utilizamos fundamentalmente la espirometría en niños de más de 6 años; siendo en los más pequeños, la presencia de una clínica sugestiva con una buena respuesta al tratamiento, los datos que nos van a insinuar el diagnóstico.

La clasificación inicial del niño nos permite instaurar el tratamiento precoz, siendo la posterior valoración del control del asma lo que nos irá indicando las necesidades de ajuste terapéutico. Un buen manejo del asma pasa por una buena formación del personal sanitario (pediatras y enfermería pediátrica) que favorezca un proceso educativo de los padres y del niño, una organización interdisciplinaria y la concienciación de la importancia de la enfermedad como problema de salud.

## Abstract

*Asthma is one of the most common chronic diseases in childhood. It implies a serious global health problem due to its prevalence increment, costs for treatment and the magnification level of care and social burden.*

*We have increasingly clear the factors that influence the development of asthma and which act as triggers of episodes. Essentially we used spirometry for diagnostic in children over 6 years; being the smallest, the presence of a suggestive clinic with a good response to treatment, the data to us to suggest the diagnosis.*

*The initial placement of the child allows us to establish early treatment; with subsequent measurement of asthma control we will indicate what needs therapeutic setting. Good asthma management depends on good training of health personnel (both pediatricians, and pediatric nurses) promoting an educational process parent and child, an interdisciplinary organization and awareness of the importance of the disease as a health problem.*

**Palabras clave:** Asma; Diagnóstico; Infancia.

**Key words:** Asthma; Diagnosis; Childhood.

*Pediatr Integral* 2016; XX (2): 80–93

## Definición de asma

Encontrar una definición exacta de asma no es tarea fácil, la dificultad proviene de tratarse de un cuadro clínico provocado por distintas causas, aun presentando una clínica similar. Una definición general podría ser:

*“Asma es la enfermedad heterogénea crónica de vías respiratorias inferiores más común en Pediatría.*

*Se trata de una inflamación crónica de las vías respiratorias, en cuya patogenia intervienen diversas células y mediadores de la inflamación, condicionada en parte por factores genéticos y que cursa con episodios recurrentes de hiperrespuesta bronquial y una obstrucción variable al flujo aéreo, total o parcialmente reversible, ya sea por la acción medicamentosa o espontáneamente<sup>(1)</sup>.*

Las dificultades en su definición aumentan cuando tenemos en cuenta la edad del niño, pues en el niño pequeño, es donde el asma presenta unas peculiaridades que van a afectar más al diagnóstico, a la gravedad, al grado de control, a la evolución y al tratamiento. En este grupo de niños, recurrimos a la definición establecida en el III Consenso Internacional Pediátrico<sup>(2)</sup>, que lo define como:

*“Sibilancias recurrentes y/o tos persistente en una situación en la que el asma es probable y se han descartado otras enfermedades más frecuentes”.*

Una vez que sospechamos el diagnóstico de asma, realizamos una confirmación diagnóstica, establecemos la clasificación de su asma, prescribimos el tratamiento indicado e iniciamos un programa educativo del niño y su familia. Todo esto, nos llevará a un adecuado control de la enfermedad.

## Fenotipos

**A pesar de los importantes estudios puestos en marcha en numerosos campos (biología, genética, epidemiología...) sobre el asma, sus causas siguen siendo desconocidas. Se sabe que existen diversos condicionantes para su aparición, tanto factores hereditarios como factores ambientales. El asma está considerada como una enfermedad de transmisión poligénica.**

Actualmente, carecemos en la práctica de pruebas que nos indiquen con exactitud qué niños van a ser asmáticos, aunque ciertos datos nos pueden orientar<sup>(3)</sup>.

En los lactantes, tiene un buen pronóstico: *la ausencia de antecedentes personales y familiares de atopía, el debut antes de los dos años de vida, la ausencia de sensibilización a neumoaérgenos, la tasa normal de IgE sérica y hospitalizaciones limitadas.*

En el pasado, en niños de edad preescolar se han empleado diferentes clasificaciones atendiendo al fenotipo descrito de sibilancias y se relacionaba con carácter pronóstico a una mayor o menor probabilidad de desarrollar asma en un futuro. Actualmente, estas clasificaciones nos ofrecen un uso limitado e incierto en la práctica clínica, pues no hay evidencia de que esta presentación fenotípica sea estable<sup>(4)</sup>.

El “índice de predicción de asma” (IPA) nos ayudará a seleccionar con más probabilidad a los niños con asma atópica y, por tanto, persistente en el tiempo. Para ello se utilizan una serie de criterios descritos inicialmente por Castro<sup>(5)</sup> y posteriormente modificados (Tabla I).

Por lo tanto, niños con sibilancias recurrentes por debajo de los tres años, que cumplen con un criterio mayor o dos menores, tendrán una elevada probabilidad de padecer en el futuro un asma persistente atópico (IPA+). La presencia de IPA+ aumenta de 4 a 10 veces el riesgo de desarrollar la enfermedad entre los 6 y 13 años de edad, mientras que no tendrán asma a esta edad el 95% de los que tienen IPA-.

La presencia de IgE específica frente al huevo durante el primer año de vida es un indicador de enfermedad atópica, un marcador serológico precoz de una posterior sensibilización a alérgenos inhalantes y de desarrollo de patología alérgica respiratoria. No obstante, persiste la dificultad para predecir qué niños con sibilancias desarrollarán asma en un futuro. Pensemos que los fenotipos de cada niño pueden cambiar y, con ello, los consejos que deben recibir los padres.

## Prevalencia y factores de riesgo

**Los estudios epidemiológicos internacionales han mostrado un aumento a nivel mundial de la prevalencia del asma en las últimas décadas, pero con variaciones geográficas.**

La causa de estas variaciones se encuentra todavía por establecer, pero su análisis permite generar hipótesis en relación con los factores responsables de la distribución de la enfermedad<sup>(4)</sup>.

En España se han publicado múltiples estudios, en los que se intenta identificar la prevalencia de asma en la edad pediátrica, pero la falta de protocolos estandarizados aplicables a este grupo de edad, así como la dificultad de definir el asma por métodos objetivos útiles para los estudios poblacionales, hace que los diferentes criterios y métodos empleados para su cálculo impidan la comparación de los resultados. La prevalencia de asma por diagnóstico médico en España estimada por el Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>(6)</sup> es del 4,08% para los niños de edades entre 0 y 4 años, del 7,39% en los de cinco a nueve años y del 7,99% si tienen entre 10 y 15 años.

La enfermedad crónica más prevalente en niños españoles (0-14 años) es la alergia, que afecta a uno de cada 10 menores, seguida del asma, que afecta a uno de cada 20.

## Fisiopatogenia

**El asma es un proceso inflamatorio crónico que condiciona la resistencia al flujo aéreo de las vías respiratorias. Intervienen varios tipos de células inflamatorias y múltiples mediadores que producen los mecanismos fisiopatológicos característicos de inflamación, obstrucción, hiperrespuesta bronquial y remodelado de la vía aérea.**

## Inflamación crónica, células y mediadores inflamatorios

Los efectos de la inflamación de las vías respiratorias se extienden en la mayoría de enfermos al tracto respiratorio superior y a la nariz, pero los efectos fisiopatológicos son más pronunciados en bronquios de mediano calibre.

En este proceso inflamatorio, se describen dos tipos de mecanismos, con participación de mastocitos, eosinófilos y linfocitos. Los neutrófilos parecen estar implicados de forma importante en niños pequeños<sup>(7)</sup>.

El mecanismo *inmunológico* puede estar mediado o no por IgE, observable frecuentemente en el niño mayor (implicado en procesos de asma alérgico y atopía). Inicialmente, las células presentadoras de antígeno presentan al alérgeno a los linfocitos Th2. Luego los linfocitos Th2 activados inducen

**Tabla I.** Índice de predicción de asma (IPA)

| <b>Criterios mayores</b>                             | <b>Criterios menores</b>   |
|--|--|
| - Diagnóstico médico de asma en alguno de los padres | - Sibilancias no relacionadas con resfriados                                 |
| - Diagnóstico médico de eccema atópico               | - Eosinofilia en sangre periférica $\geq 4\%$                                |
| - Sensibilización a algún alérgeno                   | - Presencia de rinitis alérgica diagnosticada por un médico (a los 2-3 años) |
|  | - Alergia a leche, huevo o frutos secos                                      |

la formación de interleucinas (IL 4, 5 y 13) y de moléculas de adhesión, y también activan a los linfocitos B que producen IgE específica. Finalmente, la IgE se une a los receptores de mastocitos, eosinófilos y basófilos que producen la sensibilización del sujeto. En exposiciones posteriores al alérgeno, este se une a la IgE específica presente en las células diana y provoca la liberación de mediadores que contribuyen a la inflamación y aparición de los síntomas<sup>(8)</sup>.

Por tanto, la inflamación crónica es el resultado de una compleja interacción de múltiples células, donde destacan los procesos mediados por los eosinófilos en la patogenia de asma alérgica. Recientemente, se ha descrito en niños pequeños la importante implicación de los neutrófilos, capaces de liberar numerosos mediadores y compuestos citotóxicos en asma y cuadros de sibilancias exacerbados por infecciones virales.

En el mecanismo *no inmunológico*, se describe la participación principalmente de las células de la pared de la vía aérea, entre ellas las células epiteliales, que producen citocinas, así como las células endoteliales y fibroblastos, que producen neuropéptidos cuando las fibras nerviosas son estimuladas por irritantes. Todo ello contribuye así a la persistencia y al aumento de la respuesta inflamatoria.

Se han descrito diferentes mediadores que están involucrados en el asma y median en la respuesta inflamatoria de las vías respiratorias (Tabla II).

### Elementos estructurales de la vía aérea y mecanismo de obstrucción

El hecho fisiológico principal de la exacerbación asmática es el estrechamiento de la vía aérea y la subsiguiente obstrucción al flujo aéreo, que de forma característica es reversible.

*La broncoconstricción de la musculatura lisa bronquial*, que sucede en respuesta a múltiples mediadores y neurotransmisores, es **reversible** mediante fármacos broncodilatadores. En su mecanismo ocurre:

- *Edema de las vías aéreas*, debido al aumento de la extravasación microvascular en respuesta a los mediadores de la inflamación. Puede ser

**Tabla II.** Algunas moléculas implicadas en el proceso inflamatorio del asma

- **Cisteinil leucotrienos:** potentes broncoconstrictores liberados por mastocitos y eosinófilos
- **Inmunoglobulina E (IgE):** anticuerpo responsable de la activación de la reacción alérgica. Se une a la superficie celular mediante un receptor de alta afinidad presente en mastocitos, basófilos, células dendríticas y eosinófilos
- **Citocinas:** dirigen y modifican la respuesta inflamatoria en el asma y posiblemente determinan su gravedad. Las más importantes son las derivadas de los LTh2: IL-5, promueve activación del eosinófilo; IL-4, necesaria para la diferenciación de los LTh2; y IL-13, junto con la anterior, es importante para la síntesis de la IgE
- **Quimiocinas:** expresadas por las células epiteliales, son importantes en el reclutamiento de las células inflamatorias en la vía aérea

especialmente importante durante un episodio agudo.

- *El engrosamiento de las paredes de los bronquios*, que acontece por los cambios estructurales que denominamos “remodelamiento”, importante cuando la enfermedad es más grave y no regresa totalmente mediante el tratamiento habitual.
- *Hipersecreción mucosa*, que ocasiona obstrucción de la luz bronquial debido al aumento de la secreción y a exudados inflamatorios.

### Hiperrespuesta bronquial

Una circunstancia característica de la enfermedad, aunque no exclusiva, es el fenómeno de la *hiperrespuesta bronquial* (HRB). Definiríamos la HRB, como: el estrechamiento de la vía aérea que ocurre en pacientes con asma en respuesta a estímulos que resultan inocuos en niños normales.

La HRB está ligada a la inflamación, a la reparación de la vía aérea, a la disfunción neuroreguladora y a factores hereditarios. Será parcialmente reversible con tratamiento. En el proceso intervienen:

- Una contracción excesiva de la musculatura lisa bronquial, como resultado de un aumento del volumen y/o de la contractilidad de las células del músculo liso bronquial.
- El desacoplamiento de la contracción en la vía respiratoria, como resultado de la inflamación bronquial, que puede conducir a un excesivo estrechamiento y a una pérdida del umbral máximo de la contracción cuando se inhalan sustancias broncoconstrictoras.

- El engrosamiento de la pared en la vía respiratoria, que ocurre por edema y cambios estructurales, ocasionando el aumento del estrechamiento debido a la contracción del músculo liso bronquial por razones geométricas.
- Los nervios sensoriales, que pueden estar más reactivos por la inflamación, lo que puede llevar a una broncoconstricción exagerada en respuesta a los estímulos sensoriales.

### Factores que influyen en el desarrollo y expresión del asma

El asma es una enfermedad multifactorial. Se diferencian los factores causantes del desarrollo de asma y los desencadenantes de los síntomas de asma. Los primeros incluyen los factores dependientes del huésped (que son principalmente genéticos) y más tarde son habitualmente factores ambienta-

**Tabla III.** Factores de desarrollo de asma

- |   |
|---|
| Factores dependientes del huésped                     |
| - Factores genéticos:                                 |
| • Genes que predisponen a la atopia                   |
| • Genes que predisponen a la hiperrespuesta bronquial |
| - Obesidad  |
| - Sexo  |
| Factores medioambientales                             |
| - Alérgenos   |
| - Infecciones (de predominio viral)                   |
| - Tabaquismo pasivo                                   |
| - Polución  |
| - Dieta   |
| - Clima   |

les (Tabla III). No obstante, los mecanismos que influyen en el desarrollo y expresión del asma son complejos e interactivos. Aspectos del desarrollo, tales como la maduración de la respuesta inmune y el tiempo de exposición a infecciones durante los primeros años de vida, se han mostrado como importantes factores que modifican el riesgo de asma en la persona susceptible genéticamente. Algunas características se han vinculado a un aumento del riesgo de asma, pero no son verdaderos factores causales por ellos solos.

## Factores dependientes del huésped

### Genéticos y epigenética

El asma tiene un componente hereditario complejo, en el que múltiples genes están implicados e interactúan entre ellos y con fenómenos ambientales. La influencia del asma familiar está reconocida. Si los padres padecen asma, es un factor de riesgo importante para su desarrollo, así como la mayor concordancia en gemelos idénticos, con una probabilidad hasta del 60%. La presencia o historia de atopia se considera que incrementa entre 10 y 20 veces el riesgo de asma. Según la epidemiología por el patrón hereditario, se considera una enfermedad poligénica.

Los datos actuales muestran que múltiples genes pueden encontrarse implicados en la patogénesis del asma, y diferentes genes pueden estar implicados en diferentes grupos étnicos. Existen diferentes sistemas para identificar los genes implicados del asma, como: la selección de regiones candidatas, la búsqueda amplia del genoma o el estudio de los polimorfismos de un determinado gen<sup>(9)</sup>.

La epigenética se basa en el estudio de los factores no genéticos, fundamentalmente ambientales, que intervienen en la expresión o no de un determinado gen, considerando mecanismos de metilación del ADN y acetilación, metilación o fosforilación de histonas y otros procesos<sup>(10)</sup>. Por lo que, se considera que estas modificaciones son heredables y pueden aparecer diferentes fenotipos dependientes del medio al que se ha expuesto el individuo.

Los grandes progresos que se han hecho en el campo de la epigenética nos muestran cómo se puede alterar la expresión de genes (más relevante a nivel fetal) y contribuir a un aumento de prevalencia del asma. Pues las infecciones, cambios dietéticos, humo del tabaco, contaminantes... pueden inducir cambios epigenéticos y aumentar el riesgo de desarrollar asma en lactantes y niños pequeños, no siendo únicamente por la relación lineal de exposición a neuroalergenos<sup>(11)</sup>.

La búsqueda de genes implicados en el desarrollo del asma se ha centrado en cuatro áreas mayores: producción de Ac-IgE específicos (atopia), expresión de la hiperrespuesta bronquial, generación de mediadores de la inflamación (citocinas, quimiocinas y factores de crecimiento) y determinación del nivel de respuesta inmune.

Los genes que predisponen al asma son genes que también se han asociado con la respuesta al tratamiento del asma, por ejemplo, variaciones en el gen codificador del receptor beta adrenérgico han sido vinculadas a diferencias en la respuesta de los beta agonistas. Otros genes de interés modifican la respuesta a los glucocorticoides y leucotrienos.

Por tanto, estos marcadores genéticos tienen gran interés, tanto como factores de riesgo en la patogénesis del asma, como determinantes de la respuesta al tratamiento. Y abre la posibilidad de diseñar en un futuro, un tratamiento específico para cada paciente según su perfil genético.

### Obesidad

Se ha demostrado la obesidad como un factor de riesgo de asma. Ciertos mediadores, como la leptina, pueden afectar a la función pulmonar e incrementar la probabilidad del desarrollo del asma<sup>(12)</sup>.

### Sexo

El sexo masculino es un factor de riesgo para desarrollar asma en el niño. Antes de los 14 años, la prevalencia de asma es aproximadamente dos veces mayor en niños que en niñas. Durante la adolescencia, esta diferencia se iguala y, en el adulto, el asma es más frecuente en la mujer<sup>(13)</sup>.

## Factores desencadenantes ambientales

Existe un solapamiento entre los factores ambientales, que influyen en el riesgo de desarrollar asma, y los factores que originan los síntomas de asma.

Algunas causas importantes de síntomas de asma (como polución y algunos alérgenos) no se han ligado claramente a su desarrollo.

### Alérgenos

A pesar de que los alérgenos son conocidos como causa de **exacerbación asmática**, su papel específico en el desarrollo del asma no está enteramente resuelto. Los ácaros son la causa más importante de alergia respiratoria. *Pero algunos estudios sobre grupos de edad similares, muestran que la sensibilización a los alérgenos de los ácaros del polvo, epitelio del gato, epitelio del perro y aspergillo, son factores independientes de riesgo para los síntomas del asma en el niño de más de 3 años de edad.* No obstante, la relación entre exposición a alérgenos y sensibilización en niños no es sencilla.

Para algunos alérgenos, tales como los derivados del polvo de la casa y de las cucarachas, la prevalencia de sensibilización parece estar correlacionada directamente con la exposición.

No obstante, la exposición a los alérgenos de ácaros del polvo puede ser un factor causante del desarrollo del asma. La infestación por cucarachas parece ser un factor importante de causa de sensibilización alérgica en núcleos urbanos. La prevalencia de asma es menor en niños criados en el medio rural, lo cual puede estar relacionado con la presencia de endotoxinas en este medio ambiente.

La asociación entre la exposición temprana a los animales y el asma infantil actualmente es controvertida<sup>(14)</sup>.

### Infecciones

Los *virus respiratorio sincitial (VRS)* y *virus parainfluenza* ocasionan una variedad de síntomas muy similar al fenotipo asmático. Estudios prospectivos a largo plazo en niños hospitalizados con diagnóstico de VRS

han mostrado que, aproximadamente, el 40% continuará con sibilantes o tendrán asma en el futuro. Por otro lado, la evidencia también indica que ciertas infecciones respiratorias tempranas, como el sarampión, pueden proteger del desarrollo posterior de asma. Respecto a las infecciones parasitarias, aunque en general no protegen contra el asma, la infección por anquilostoma puede reducir el riesgo.

La *hipótesis higiénica* del asma sugiere que la exposición temprana a infecciones virales protege del desarrollo de asma estimulando el sistema inmunitario del niño hacia la vía “no alérgica” con un perfil Th1. Aunque la hipótesis higiénica continúa siendo investigada.

### Exposición al tabaco

Tanto a nivel prenatal (exposición intraútero), como postnatal, la exposición al tabaco se asocia con peor función pulmonar y mayor incidencia de síntomas asmáticos. Existe evidencia de que la exposición pasiva al humo del tabaco aumenta el riesgo de enfermedad respiratoria del tracto inferior. El humo de tabaco contiene unos 4.000 componentes tóxicos, los cuales “favorecen” la elevación de los niveles de IgE. De hecho, numerosos estudios epidemiológicos ponen de manifiesto un incremento de los niveles de la IgE entre los fumadores (activos o pasivos). Se estima que, una vez desarrollada la alergia o el asma bronquial, el contacto del paciente con el tabaco puede desencadenar agudizaciones, aumentar la gravedad, el número de atenciones urgentes u hospitalizaciones, así como dar lugar a una peor respuesta al tratamiento.

### Contaminación ambiental y doméstica

Las condiciones ambientales son importantes para determinar el impacto y posible desarrollo de asma. Factores, como: la temperatura, la humedad y la presión atmosférica, así como los contaminantes del aire, interactúan para influir en la presentación de asma. En los últimos años, los contaminantes del aire más estudiados han sido material de partículas, como: dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y ozono (O<sub>3</sub>), mostrando

la asociación entre su presencia en el aire y la incidencia de asma.

Los contaminantes están suspendidos en el aire de las ciudades procedentes sobre todo del tráfico de los coches y de algunas industrias locales. Existe una peor función pulmonar y una mayor prevalencia de asma en la población que vive junto a vías de alta densidad de tráfico.

### Clima

El clima puede actuar como un desencadenante de los síntomas de asma y alergia. En condiciones de mucha humedad o mientras se produce una tormenta, los granos de polen pueden sufrir una ruptura osmótica y liberar parte de su contenido, en forma de partículas respirables 0,5-2,5 mm. Por tanto, las personas afectadas de alergia al polen deberían tomar precauciones durante una tormenta en la estación polínica. La humedad relativa es un factor de riesgo de asma agudo, inducido probablemente a través de las esporas de hongos. El viento –que puede transportar partículas irritantes y alérgicas– supone también un factor a tener en cuenta y que se ha asociado a brotes de asma agudo.

Según la opinión de la Organización Mundial de Alergia<sup>(15)</sup> se espera, por una parte, que el calentamiento global afectará el comienzo, la duración y la intensidad de la temporada de polen y, por otra parte, la tasa de exacerbaciones de asma debido a la contaminación del aire, las infecciones respiratorias, y/o la inhalación de aire frío.

### Dieta

Los niños alimentados con fórmula artificial a base de leche de vaca

o proteínas de soja tienen una mayor incidencia de sibilantes y síntomas de alergia en el periodo de lactancia comparado con los alimentados con lactancia materna.

Algún dato sugiere que ciertas características de la dieta occidental, tales como el aumento de consumo de alimentos procesados y la reducción de antioxidantes (en forma de frutas y verduras), el incremento de ácidos grasos omega-6 poliinsaturados (que se encuentran en la margarina y el aceite vegetal), y la disminución de ácidos grasos omega-3 poliinsaturados (presentes en el pescado) de la ingesta ha contribuido al aumento de asma y enfermedades atópicas observadas en algunos países.

### Factores implicados en las exacerbaciones

Las crisis asmáticas están provocadas con mayor frecuencia por los alérgenos. También influyen el ejercicio físico, infecciones víricas, aire frío, gases irritantes...

### Diagnóstico de asma en niños

**El diagnóstico de asma se basa en la clínica, de donde parte la sospecha, junto con la demostración de obstrucción reversible, hiperreactividad bronquial o variabilidad de la función pulmonar.**

### Diagnóstico clínico

Un correcto diagnóstico de asma es fundamental para el establecimiento de un plan de tratamiento eficaz.

El diagnóstico de asma en niños está basado en el reconocimiento de las características particulares de los

Tabla IV. Indicadores de probabilidad de padecer asma

| Indicadores de alta probabilidad  | Indicadores de baja probabilidad   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Síntomas frecuentes, sobre todo, por la noche o inicio de la mañana</li> <li>- Tras el ejercicio físico</li> <li>- Desencadenantes como el aire frío y seco, exposición a mascotas, emociones, risas...</li> <li>- Historia familiar de atopia, alergia o asma</li> <li>- Historia personal de atopia y alergia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Síntomas exclusivamente con catarros</li> <li>- Catarros aislados en ausencia de sibilantes o dificultad respiratoria</li> </ul> <p><i>Durante un episodio de crisis asmática:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auscultación sin alteraciones</li> <li>- FEM o espirometría normal</li> <li>- Ausencia de respuesta al ensayo de tratamiento con broncodilatador</li> </ul> |

**Tabla V.** Diagnóstico diferencial de sibilantes en el niño

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Recién nacidos y lactantes < 3 meses | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Displasia broncopulmonar</li> <li>- Anomalías congénitas de la región laríngea (laringomalacia, parálisis de cuerdas vocales, angiomatosis laríngea, quistes, tumores)</li> <li>- Anomalías congénitas de la tráquea y vías aéreas de mayor calibre (traqueomalacia, broncomalacia, estenosis traqueal o bronquial, fístula traqueo-esofágica)</li> <li>- Anillos vasculares o membranas laríngeas</li> </ul> |
| Lactantes de 3 a 12 meses            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Croup</i></li> <li>- Reflujo gastroesofágico y síndromes espirativos</li> <li>- Fibrosis quística</li> <li>- Anomalías cardíacas</li> </ul>  |
| Niños mayores de 1 año               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspiración de cuerpo extraño</li> <li>- Discinesia ciliar primaria</li> <li>- Bronquiolitis obliterante</li> <li>- Anomalías congénitas del pulmón y de las vías aéreas</li> <li>- Disfunción de cuerdas vocales (adolescentes)</li> </ul>  |

\*Cualquier patología se puede presentar a cualquier edad.

síntomas: tos, sibilancias, dificultad respiratoria y opresión torácica, que provocan los episodios respiratorios en ausencia de una explicación alternativa de los mismos.

Se han de evitar confundir términos utilizados por los padres con frecuencia, como: “fatiga”, “ahogo” o “bronquitis”, confirmando que los síntomas son de disnea espiratoria con sibilantes.

Un paciente que haya presentado tres o más crisis de broncoespasmo, independientemente de la edad, debe ser sometido a estudio. También, se debe considerar una única crisis de características graves, o dos crisis que precisen ingreso.

Los niños que tienen síntomas persistentes o intercurrentes, tienen más probabilidades de beneficiarse de intervenciones terapéuticas<sup>(16)</sup>.

La **historia clínica** debe ser minuciosa. Valoramos durante la anamnesis los antecedentes personales y familiares, el entorno en el que se desenvuelve habitualmente el niño, los factores desencadenantes del episodio y los síntomas que presenta. También nos ayuda tener presentes ciertos indicadores que apoyan o no, la posibilidad del diagnóstico de asma (Tabla IV). La exploración física debe ser concienzuda y que contribuya a un buen diagnóstico diferencial (Tabla V y VI) en las fases iniciales del estudio. Se tendrá especial atención

en el sistema respiratorio (rinitis crónica), en la caja torácica (deformidades) y en la piel (dermatitis atópica).

En el *niño menor de 6 años*, el diagnóstico está fundamentado en una completa historia clínica con síntomas y signos de asma; facilitando el diagnóstico diferencial de asma, siendo infrecuente la necesidad de realización de exploraciones complementarias.

Más de la mitad de los niños con asma comienzan sus síntomas durante los primeros años de vida. La asociación más fuerte es con la atopia materna, que es un importante factor de riesgo para la aparición de asma durante la infancia y de sibilancias recurrentes que persisten durante toda la infancia. La atopia se encuentra presente en la mayoría de niños con asma de más de 3 años de edad y una elevada inmunoglobulina E específica (IgE) para trigo, clara de huevo, o alérgenos inhalantes, como los ácaros del polvo y la caspa de gato, son predictores de asma en la infancia tardía, sin embargo, ninguna intervención se

**Tabla VI.** Diagnóstico diferencial del asma en la infancia y adolescencia

|   |  |
|---|--|
| Enfermedades de la vía aérea superior           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rinitis alérgica</li> <li>- Sinusitis</li> <li>- Hipertrofia adenoidea</li> </ul>   |
| Obstrucción de la vía aérea inferior gruesa     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuerpo extraño traqueal o bronquial</li> <li>- Disfunción de cuerdas vocales</li> <li>- Anillos vasculares</li> <li>- Laringomalacia, traqueomalacia, membranas laríngeas, estenosis traqueal, estenosis bronquial, etc.</li> <li>- Anomalías congénitas (atresia lobar segmentaria, enfisema lobar congénito, quiste broncogénico, secuestro pulmonar)</li> <li>- Tumores mediastínicos, adenopatías, otras causas de compresión bronquial extrínseca</li> <li>- Adenomas y granulomas endobronquiales</li> </ul>  |
| Obstrucción de la vía aérea inferior periférica | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bronquiolitis vírica</li> <li>- Bronquiolitis obliterante (síndrome de Swyer-James-McLeod)</li> <li>- Fibrosis quística</li> <li>- Displasia broncopulmonar</li> <li>- Bronquiectasias</li> <li>- Disfunción ciliar</li> </ul>  |
| Otras causas                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hábito tusígeno (tos psicógena)</li> <li>- Tos recurrente o crónica no debida a asma</li> <li>- Tos ferina</li> <li>- Neumonía</li> <li>- Tuberculosis pulmonar</li> <li>- Síndromes aspirativos: alteraciones de la succión-deglución, reflujo gastroesofágico, fístulas traqueo-esofágicas</li> <li>- Cardiopatías congénitas con <i>shunt</i> izquierda-derecha, cardiomegalia</li> <li>- Déficit de <math>\alpha_1</math>-antitripsina</li> <li>- Síndrome de hiperventilación</li> <li>- Alveolitis por hipersensibilidad</li> <li>- Aspergilosis pulmonar alérgica</li> <li>- Inmunodeficiencia primaria</li> <li>- Colagenopatías (sarcoidosis, etc.)</li> </ul> |

**Tabla VII.** Principales variables espirométricas en la valoración del asma

- **FVC - Capacidad vital forzada.** Es el volumen de aire que puede ser espirado, con el máximo esfuerzo y rapidez, partiendo de una inspiración máxima. Se expresa en litros
- **FEV1 - Volumen espiratorio forzado en el primer segundo partiendo de una inspiración máxima.** Se expresa en litros/s. Refleja las alteraciones de las vías aéreas mayores
- **Relación FEV1/FVC.** Es el porcentaje de la FVC que se espira en el primer segundo. Es el parámetro más útil para identificar una obstrucción
- **FEF 25-75%.** Es el flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la FVC. Es un índice muy sensible para reflejar la obstrucción de las pequeñas vías aéreas, pero es muy variable, lo que le resta utilidad
- **FEM.** Es el flujo máximo conseguido durante la espiración forzada. Se expresa en litros/s. Es dependiente del esfuerzo, pero de escasa variabilidad, por lo cual resulta muy útil en la práctica clínica. Se puede obtener también con el medidor de FEM

ha mostrado eficaz hasta el momento para prevenir el desarrollo de asma o modificar su curso a largo plazo.

Una gran proporción de niños por debajo de los 5 años van a padecer de episodios de sibilantes recurrentes. Estos están habitualmente asociados a la infección del tracto respiratorio superior, ocurriendo en esta edad alrededor de 6 a 8 veces por año.

Los episodios frecuentes o severos de sibilancias en la infancia se asocian con sibilancias recurrentes que persisten en la adolescencia<sup>(16)</sup>.

En el *niño mayor de 6 años*, las exploraciones diagnósticas de función pulmonar están recomendadas, siendo prácticamente las mismas que para el estudio de asma en el adulto.

El diagnóstico de asma es sencillo cuando se detectan sibilancias en el niño y responden al tratamiento broncodilatador, pero a menudo el diagnóstico es incierto cuando recurrimos exclusivamente a los síntomas. En niños de edad escolar, una prueba de broncodilatación, el estudio de la variabilidad en el FEM o una prueba de provocación bronquial se pueden utilizar para confirmar el diagnóstico.

### Espirometría

La espirometría es una herramienta simple y fácilmente disponible para la valoración de la función pulmonar. Es útil para el diagnóstico y seguimiento del asma en niños de más de 6 años. Las pruebas de función pulmonar en el niño de menos de 6 años necesitan por lo menos de la cooperación pasiva del

paciente, aunque no exista coordinación. No obstante, a pesar de que estas pruebas tienen un valor en investigación clínica y epidemiológica, su valor para contribuir a la gestión clínica del niño en estas edades resulta, cuando menos, incierta.

La espirometría mide el volumen de aire espirado durante un esfuerzo espiratorio máximo (Tabla VII). Para obtener resultados precisos, la inhalación máxima debe estar cerca de

la capacidad pulmonar total, seguida por un rápido aumento del flujo máximo en la exhalación. La mayoría de niños de seis o más años pueden realizar bien una prueba espirométrica siguiendo unos estándares establecidos (Tabla VIII). Algunos autores<sup>(17)</sup> también coinciden en que si se cambiaran las normas de aceptabilidad y reproductibilidad de estas pruebas, actualmente vigentes para adultos, adaptándolas a niños, el 70-85% de niños de 3 a 5 años también serían capaces de realizar pruebas válidas.

Así, se sugiere que en el niño, el FEV1 debería ser sustituido por el FEV0,5 (volumen espiratorio forzado a los 0,5 segundos) como valor más útil que el FEV1, ya que en ocasiones el FET (tiempo de espiración forzada) de estos niños puede ser tan corto como de un segundo, y la diferencia en la reproductibilidad de las pruebas podría ser de 150 ml o el 10% para la CVF y el FEV1, en lugar de 100 ml y el 5% que exigen algunos autores<sup>(18)</sup>.

Se ha demostrado que un sistema de incentivo, como por ejemplo, un sis-

**Tabla VIII.** Consideraciones técnicas en la realización de una espirometría

1. Condiciones previas (del niño y del ambiente)
  - Edad superior a 5-6 años (depende de la capacidad de colaboración del niño)
  - Suspender los broncodilatadores inhalados de acción corta por un periodo de 6 horas; los de acción larga, solos o combinados, 12 horas antes. Si ha sido preciso tomarlos deberá registrarse
  - Abstenerse de tabaco 2-3 horas antes
  - Ambiente tranquilo (libre de distracciones) y temperatura adecuada
  - Pesar y tallar al niño
2. Técnica de ejecución
  - Explicar el procedimiento al niño y hacer una demostración
  - Mantener la posición sentada con la cabeza y el tronco recto y erguido y las piernas sin cruzar, también se puede hacer de pie
  - Usar ropa cómoda
  - Es opcional el uso de pinzas nasales
  - Emplear una boquilla pediátrica, no deformable y desechable
  - Realizar varias respiraciones normales (volumen corriente)
  - Hacer una inspiración máxima mantenida durante 2-3 segundos seguida de una espiración lo más rápida y fuerte posible, prolongándola hasta alcanzar el vaciado completo de los pulmones
3. Selección de maniobras
  - Criterio de aceptabilidad:
    - Maniobra de inicio, trazado y finalización satisfactorios
    - Duración adecuada (en niños, al menos, 3 segundos)
    - Libre de artefactos (tos, fugas)
    - Realizada con esfuerzo suficiente a juicio del técnico
  - Criterio de reproductibilidad: si los dos mejores valores de FVC y de FEV1 no difieren entre sí más de un 5% o 100 ml

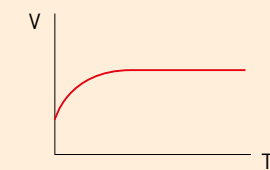
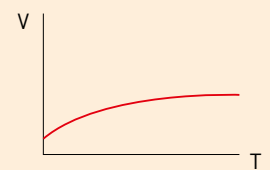
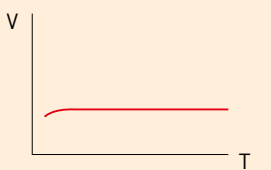
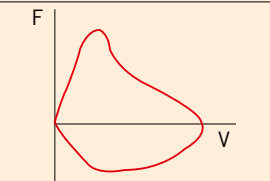
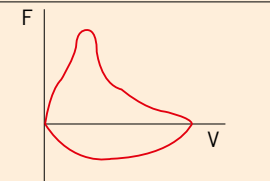
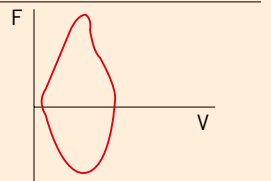
|                     | Normalidad  | Patrón obstructivo  | Patrón no obstructivo (restrictivo)  |
|---------------------|---|---|--|
| FEV1                | ≥ 80  | Disminuido  | Normal o disminuido  |
| FVC                 | ≥ 80  | Normal o disminuido   | Disminuido   |
| FEV1/FVC            | ≥ 80  | Disminuido  | Aumentado por caída de la CVF o normal   |
|                     | Normal  | Obstrucciona  | Restrictiva  |
| Espirometría        |  |  |  |
| Curva flujo volumen |  |  |  |

Fig. 1. Patrones ventilatorios y su representación gráfica en la espirometría.

tema animado por ordenador mejora el rendimiento al realizar las espirometrías en niños de 3 a 6 años.

Los valores de referencia, deben ser generados a partir de otros pacientes pediátricos, en lugar de generarlos a través de ecuaciones derivadas de los grupos de mayor edad. La variabilidad en los resultados del FEM25-75 es mucho mayor que la del FEV1, por lo que disminuye su utilidad en la práctica clínica.

El éxito de la espirometría en el niño, no solamente se va a ver favorecido por la utilización de *software* adecuado, sino por el trabajo de personas altamente capacitadas que puedan mantener la paciencia, la tenacidad y el entusiasmo necesarios para tal fin.

La utilidad de la espirometría vendrá dada a corto plazo por su interés diagnóstico (Tabla VIII y Fig. 1) y su repetición a largo plazo como seguimiento evolutivo de la enfermedad.

Consideramos una espirometría normal: CVF ≥ 80%; FEV1 ≥ 80%; y FEV1/CVF ≥ 80%. La utilización del FEM nos puede servir de ayuda para la confirmación del diagnóstico y monitorización del asma. Siempre la espirometría tendrá preferencia a la medida del FEM, pero en niños que nos crean dudas diagnósticas o en los cuales la enfermedad no está bien controlada, puede resultarnos de ayuda. *Consideramos positiva una variabilidad ≥20%.*

### Evaluación de una prueba broncodilatadora

No existen normas internacionales para la interpretación de la prueba de broncodilatación. Las pautas de realización las recogemos en la Tabla IX.

La respuesta a una prueba broncodilatadora reflejaría un aumento del FEV1, FEM y CVF, y un cambio en la forma de la curva flujo-volumen en la espirometría.

La prueba de broncodilatación se considera positiva cuando: FEV1 post BD - FEV1 preBD/FEV1 preBD x 100: ≥12% respecto al valor basal o ≥9% respecto al valor teórico. Una prueba negativa no excluye el diagnóstico de asma.

### Prueba de provocación

Cuando tras la realización de una espirometría con prueba broncodilatadora el diagnóstico de asma no se puede confirmar, se pueden utilizar pruebas de provocación bronquial para demostrar la existencia de hipe-

rrespuesta bronquial. La prueba de *provocación con el ejercicio* sería de elección<sup>(19)</sup>, por ser sencilla de realizar y presentar una alta especificidad. Se calcularía mediante la fórmula:

$$\frac{\text{FEV1 basal} - \text{FEV1 postejercicio}}{\text{FEV1 basal}} \times 100.$$

Una caída igual o mayor del 15% en el FEV1, se considera como una respuesta positiva.

En el laboratorio se pueden utilizar las pruebas de *provocación mediante metacolina*, por tener una sensibilidad que llega al 95% y porque implica menos efectos secundarios que con otras sustancias.

La interpretación de las respuestas a estas pruebas se debe hacer junto a la clínica sugestiva de asma, ya que en otras enfermedades se puede presentar también una hiperrespuesta bronquial (p. ej., fibrosis quística). También, tendremos en cuenta que el 10-15% de la población sana puede presentar respuesta positiva a estos test.

Tabla IX. Prueba de broncodilatación

1. Realización de la espirometría forzada de inicio
2. Administración de un beta dos de acción corta:
  - Dosis:** Salbutamol 400 mcg (4 pulsaciones intercaladas por 30 segundos)
  - Sistema:** inhalador en cartucho presurizado (MDI) con cámara de inhalación
3. Intervalo de 10-15 minutos en reposo
4. Realización de la espirometría forzada postbroncodilatador



### Alternativas a la espirometría

Se ha utilizado como alternativa a la espirometría en el niño pequeño con asma la *oscilometría forzada por impulsos (IOS)*, la medida de la resistencia por oclusión (Rint), el análisis de la curva flujo volumen a volumen corriente o la medida de las resistencias por pletismografía. En el lactante, la técnica más utilizada es la compresión tóraco-abdominal rápida. Aunque estas pruebas suelen realizarse en consultas especializadas en Neumología Pediátrica.

La inflamación eosinofílica en niños se puede evaluar de forma no invasiva utilizando el recuento diferencial de eosinófilos en el esputo o la medición de las concentraciones de óxido nítrico exhalado (FeNO).

La inducción del esputo para el recuento de eosinófilos es factible en niños de edad escolar. Recuentos elevados de eosinófilos en el esputo se asocian con una mayor obstrucción de las vías respiratorias, la gravedad del asma y de la atopia. La inducción del esputo es posible en aproximadamente el 75% de los niños, pero es técnicamente difícil de aprender y requiere bastante tiempo. En la actualidad, sigue siendo una herramienta de investigación<sup>(16)</sup>.

Respecto a la medición de la FeNO, la inflamación que tiene lugar en el asma es heterogénea y no siempre se asocia con el aumento de la FeNO (p. ej: inflamación neutrofílica). Además, en pacientes ya tratados con glucocorticoides inhalados, puede ser falsamente negativa<sup>(20)</sup>. Algunos autores, han correlacionado mejor los valores de la FeNO con la dermatitis atópica y la rinitis alérgica que con el asma<sup>(16)</sup>.

Por lo tanto, dado que no se ha validado un índice predictivo que incluya esta prueba, así como las dificultades técnicas que conlleva, el precio y la falta de suficiente evidencia para apoyar su papel en el diagnóstico de asma en el niño, no consideramos adecuado su generalización, quedando de momento para estudios de investigación y áreas especializadas. Además, determinar FeNO en niños preescolares es muy complicado y solo se puede realizar en centros de referencia, por lo que a día de hoy no se puede utilizar en niños preescolares de forma rutinaria. En los

niños de más de cinco años tampoco se recomienda utilizar de forma generalizada la medición de la FeNO para el apoyo en el diagnóstico de asma<sup>(20)</sup>.

### Diagnóstico alergológico

Otra ayuda para el diagnóstico será la valoración del estado atópico. La presencia de sensibilización alérgica incrementa el riesgo de asma y de persistencia de asma, y tiene utilidad pronóstica.

Debe realizarse en todo paciente con síntomas sospechosos o asma confirmada, independientemente de la edad, que no supone una limitación para su realización. En menores de 4 años, tiene interés detectar la sensibilización a alérgenos inhalados y alimentarios (leche, huevo, pescado, frutos secos). La presencia de sensibilización y síntomas concordantes permiten realizar el diagnóstico de asma.

### Método de estudio de la alergia

- **Prick test:** se considera la prueba de elección por su elevada sensibilidad, especificidad, sencillez de realización y coste. Los test cutáneos pueden realizarse desde los primeros meses de vida; el problema radica en la interpretación, dado que nos hallamos con el inconveniente de una piel hiporreactiva. Se utiliza histamina al 1% para el control. Una pápula de 2 mm de tamaño puede considerarse positiva a esta edad. Se debe evitar la administración de antihistamínicos, como mínimo, 72 horas antes.
- **La IgE específica:** es una prueba cuantitativa, muy sensible y específica, de elevado coste. Para reducirlo, algunos laboratorios disponen de una prueba de cribado previa: Phadiatop (mezcla de alérgenos inhalantes) y Phadiatop infant (mezcla de alérgenos inhalantes y alimentarios).
- **Inmuno Cap Rapid:** Prueba diseñada para la consulta de AP, cualitativa y semicuantitativa, detecta IgE específica frente a un panel de 10 alérgenos alimentarios e inhalantes.

Cuando todos los test son negativos, pero persiste la sospecha hacia uno

o varios alérgenos, se puede recurrir a los test de provocación específicos. Estas son más pruebas de consulta de alergología pediátrica.

### Otros estudios complementarios

Los estudios complementarios no son la base del diagnóstico del asma, aunque permiten aclarar algunos aspectos en el diagnóstico diferencial de la enfermedad.

- **Hemograma completo.** La eosinofilia es un hallazgo habitual en los niños alérgicos, aunque es un parámetro poco sensible y puede estar elevado en otras patologías, como las parasitosis.
- **Inmunoglobulinas y subclases.** Se realizará principalmente para descartar inmunodeficiencias.
- **Test del sudor.** Es de realización hospitalaria para descartar fibrosis quística.
- **Rx de tórax.** No es una prueba de rutina en la evaluación del paciente con asma, salvo en pacientes con síntomas atípicos o cuando sea necesario excluir otros diagnósticos. Es normal en los periodos intercríticos de asma y, durante la crisis, puede ser normal o mostrar signos de atrapamiento aéreo, atelectasias o infiltrados difusos ocasionados por tapones de moco.

### Clasificación de asma

El infradiagnóstico del asma y, por tanto, su infratratamiento, suele ser un problema habitual. Subestimar la gravedad del asma es una de las causas principales del infratratamiento. Clasificar a un niño erróneamente, tendrá un impacto significativo según se le prescriba o no un fármaco de control.

Se han realizado múltiples intentos para clasificar el asma de acuerdo a la etiología, particularmente en lo que respecta a la sensibilización a agentes medioambientales. No obstante, tales clasificaciones son limitadas por la existencia de pacientes a quienes no se les encuentra causa identificable. A pesar de esto, un esfuerzo por identificar una causa medioambiental de asma debe formar parte de la valoración inicial para permitir la utilización de estrategias en el manejo del asma.

**Tabla X.** Clasificación de la gravedad del asma en niños

|                             | <i>Episódica ocasional</i>  | <i>Episódica frecuente</i>                          | <i>Persistente moderada</i> | <i>Persistente grave</i> |
|-----------------------------|---|---|-----------------------------|--------------------------|
| Episodios                   | De pocas horas o días de duración < de uno cada 10-12/semanas<br>Máximo 4-5 crisis /año | <de uno cada 5-6 semanas<br>Máximo 6-8 crisis / año | >de uno cada 4-5 semanas    | Frecuentes               |
| Síntomas intercrisis        | Asintomático, con buena tolerancia al ejercicio   | Asintomático  | Leves                       | Frecuentes               |
| Sibilancias                 | –   | Con esfuerzos intensos                              | Con esfuerzos moderados     | Con esfuerzos mínimos    |
| Síntomas nocturnos          | –   | –   | <2 noches por semana        | >2 noches por semana     |
| Medicación de alivio (SABA) | –   | –   | <3 días por semana          | 3 días por semana        |
| Función pulmonar            |   |   |                             |                          |
| - FEV1                      | >80%  | >80%  | >70%<80%                    | <70%                     |
| - Variabilidad PEF          | <20%  | <20%  | >20%<30%                    | >30%                     |

FEV1: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; PEF: Flujo espiratorio máximo; SABA: Agonista beta dos adrenérgico de acción corta.

Mayor interés tiene la clasificación del asma atendiendo a la gravedad que valora la frecuencia de los síntomas, junto con las mediciones espirométricas en niños con edad suficiente para poder realizar la espirometría (Tabla X).

En niños de menos de 5 años de edad, las clasificaciones anteriores de fenotipos de sibilancias no se han comprobado que sean estables a lo largo del tiempo, y ya no se recomiendan. En todos los niños en los que no es posible realizar un estudio de la función pulmonar, se clasifica la gravedad de acuerdo a la frecuencia y gravedad de la sintomatología.

Se debe hacer un **ensayo terapéutico**: si el patrón de los síntomas sugiere asma, si los síntomas respiratorios no están controlados y/o si los episodios de sibilancias son frecuentes o graves<sup>(16)</sup>.

En el niño mayor de 5 años, se definen dos patrones principales: asma episódica y asma persistente (Tabla X). El asma episódica puede ser ocasional o frecuente, dependiendo del número de crisis presentes. El asma persistente en el niño no puede considerarse como leve, sino que, al menos, es moderada o grave.

El asma infantil es una enfermedad muy variable en el tiempo, incluso

puede variar a lo largo del año, lo que dificulta su clasificación.

*Para tipificar correctamente un asma es necesario especificar además de la gravedad, los factores desencadenantes en el paciente y el grado de control de los mismos.*

La clasificación se realiza cuando el paciente está sin tratamiento. Así pues, la medicación necesaria para mantener al niño asintomático, indica mejor que los síntomas el grado de gravedad.

Esta clasificación, nos permite establecer un tratamiento inicial, que se podrá ir modificando según la necesidad para mantener el adecuado control del asma.

## Control del asma

**Existe un interés considerable para controlar no solamente las manifestaciones clínicas del asma, sino también la inflamación y la patofisiología de la enfermedad. Se trata de evaluar la presencia y frecuencia de los síntomas, tanto diurnos como nocturnos, la necesidad de medicación de rescate y la existencia de alguna limitación de la actividad física.**

El objetivo del tratamiento debe ser lograr y mantener el control durante periodos prolongados de tiempo.

Por lo tanto, la valoración del control del asma debería incluir no

solamente el **control de las manifestaciones clínicas** (síntomas diurnos y/o nocturnos, despertares nocturnos, mantenimiento de la función pulmonar, uso de medicación de rescate, limitación de la actividad) sino también el **control del riesgo** previsto en el futuro de los pacientes (Tabla XI).

El riesgo futuro evalúa la presencia de factores de riesgo para padecer exacerbaciones, para desarrollar una limitación fija del flujo aéreo (infra-tratamiento con glucocorticoides inhalados (GCI), exposición ambiental a humo del tabaco, contaminantes, alérgenos etc., FEV1 bajo, asma grave y haber requerido varios ingresos) y para padecer los efectos secundarios de la medicación (ciclos frecuentes de glucocorticoides orales, dosis elevadas de GCI)<sup>(4)</sup>.

Existen evidencias de que el control de la inflamación logra un buen control clínico y una reducción en el riesgo de exacerbaciones. Por tanto, los marcadores de la inflamación pueden tener un valor predictivo en un futuro sobre el riesgo de exacerbaciones y la disminución de la función pulmonar, independientemente del nivel clínico que tengan los pacientes.

Teniendo en cuenta el control actual y el riesgo futuro, el asma puede clasificarse, como: bien controlado, par-

**Tabla XI. Criterios de control del asma**

|                          |  | NIVELES DE CONTROL DEL ASMA  |   |   |
|--------------------------|--|--|---|---|
| <i>Características</i>   |  | <i>Controlada</i>  | <i>Parcialmente controlada*</i>   | <i>No controlada</i>  |
| Control clínico del asma | Síntomas diarios   | Ninguno (<2/semana)  | >2/semana<br>>3/semana  | Tres o más características de asma parcialmente controlada presentes en una semana          |
|                          | Limitación de actividades  | Ninguna  | Alguna  |   |
|                          | Síntomas nocturnos/ despertares  | Ninguno  | Alguno<br>1 noche/semana  |   |
|                          | Medicación de rescate  | Ninguno (<2/semana)  | >2/semana<br>>3/semana  |   |
| Control del riesgo       | Función pulmonar FEV1, PEF (predicho o mejor valor personal)               | >80%   | 60% - 80%   | <60%  |
|                          | Crisis exacerbaciones que requieren tratamiento con corticoides sistémicos | Ninguna  | Una o más/año. Ante una crisis, debe revisarse inmediatamente el tratamiento para asegurar que es el adecuado<br>Crisis de asma en los dos últimos años | Una en alguna semana<br>Por definición, una crisis significa que el asma no está controlada |
| Control del riesgo       | Efectos adversos relacionados con el tratamiento                           | Los efectos adversos pueden variar en intensidad, el nivel de intensidad no se correlaciona con el nivel de control, pero debe tenerse en cuenta en la evaluación general del riesgo |   |   |

*\*Si cualquiera de las características está presente en una semana.*

cialmente controlado o no controlado. Los criterios establecidos para definir el control varían de unas guías a otras.

**Tabla XII. Principales factores de riesgo para sufrir exacerbaciones**

- Mal control actual del asma
- Al menos, una exacerbación en los últimos 12 meses
- Asistencia previa en la UCI o intubación por asma
- Eosinofilia en esputo o sangre periférica
- Uso excesivo de SABA (más de un cartucho al mes)
- Infratratamiento con GSI (no prescritos, mala adherencia, mala técnica de inhalación)
- FEV1 basal bajo
- Problemas psicosociales
- Exposición al humo del tabaco o exposición a alérgeno si está sensibilizado
- Comorbilidades; obesidad, rinosinusitis, alergia alimentaria confirmada
- Embarazo

Existen diversos cuestionarios que valoran el grado de control del asma en el niño, Uno de ellos es el cuestionario CAN (Control del Asma en Niños). Dispone de una versión para niños de 9 a 14 años y otra para padres (niños de 2 a 8 años), que evalúa nueve preguntas sobre la clínica en las últimas cuatro semanas y se puntúa entre 0 (buen control) y 36 (mal control). Se considera que un paciente está mal controlado cuando tiene una puntuación igual o mayor a 8<sup>(21)</sup>.

También, se ha validado al castellano el *Childhood Asthma Control Test* (C-ACT)<sup>(22)</sup>. Además del control clínico que se valora con el cuestionario CAN o el c-ACT, es importante evaluar la función pulmonar mediante espirometría y probablemente el control de la inflamación mediante la medición de la FeNO.

El control del asma significa el grado en el que los efectos del asma pueden observarse en el paciente o han sido reducidos o eliminados por el tratamiento. El mal control de los

síntomas es una carga para los pacientes y un factor de riesgo para las exacerbaciones (Tabla XII).

La función pulmonar desempeña un papel muy importante en la vigilancia del asma. Una vez establecido el diagnóstico de asma, la función pulmonar es de la máxima utilidad como indicador del riesgo futuro. Debe registrarse en el momento del

**Tabla XIII. Estudio diagnóstico del asma mal controlada**

- Observar la utilización del inhalador por su paciente. Comentar la adherencia y los obstáculos para el uso
- Replantearse el diagnóstico de asma
- Eliminar los posibles factores de riesgo
- Evaluar y tratar las comorbilidades
- Considerar un aumento del tratamiento
- Remitir al paciente a Neumología o Alergia Infantil

**Tabla XIV.** Indicaciones de derivación a Neumología o Alergia Infantil

- Diagnóstico dudoso
- Síntomas presentes desde el nacimiento o problemas perinatales pulmonares
- Vómitos repetitivos. ITRS severa
- Tos húmeda o productiva persistente
- Historia familiar de enfermedad pulmonar inusual
- No mejorar
- Presencia de pólipos nasales
- Hallazgos clínicos inesperados, p. ej.: voz anormal, disfagia, estridor inspiratorio...
- Falta de respuesta al tratamiento (GCI a dosis >400 mg/día o por el uso repetido de corticoides orales)
- Ansiedad de los padres
- Solicitud de 2ª opinión

diagnóstico, a los 3-6 meses de iniciado el tratamiento y de forma periódica a partir de entonces. Los pacientes que presentan pocos o muchos síntomas en relación con su función pulmonar requieren ser estudiados de forma más detallada.

En niños con el asma mal controlada, el tratamiento de mantenimiento nos suele llevar al control del asma. Algunos pacientes, no alcanzan este buen control, por lo que requieren exámenes diagnósticos adicionales (Tabla XIII) e incluso la derivación a neumología infantil o a alergia infantil (Tabla XIV).

## Función del Pediatra de Atención Primaria

Será función del Pediatra de AP la detección de niños con síntomas que nos hagan sospechar que estamos ante un posible episodio de asma. Para esto, una concienzuda historia clínica y la exploración física serán primordiales, y más en niños menores de 5 años, en donde las pruebas complementarias tienen un valor muy limitado.

Establecido un diagnóstico de sospecha de asma, nos plantearemos la realización de un estudio funcional mediante una espirometría, siempre que el niño por su edad pueda colaborar en su ejecución y completaremos

este estudio con una prueba de broncodilatación. No obstante, debemos ser conscientes de que una espirometría normal y una prueba de broncodilatación negativa no anulan por completo el diagnóstico de asma. Otras pruebas diagnósticas que nos pueden ayudar, serán:

- La medición del PEF. Una variabilidad diaria en el PEF mayor del 20% en niños que no se les ha administrado corticoides inhalados y presentan una disminución en el FEV1, pueden ayudarnos al diagnóstico de asma.
- Si tenemos posibilidades en nuestro centro de trabajo, en niños con espirometría normal, podemos realizarles una prueba de provocación por el ejercicio.
- En niños que presentan episodios de asma, con o sin antecedentes de atopía, y sospechamos la implicación de aeroalérgenos, estarán indicadas la realización de pruebas alérgicas o ante la imposibilidad de realizarlas, se derivará al alergólogo infantil.

Realizaremos una evaluación del control del asma en el niño mediante consultas periódicas, en las que la utilización de cuestionarios como el CAN o el c-ACT son recomendables, así como, de los factores de riesgo de cada paciente para exacerbaciones futuras, las limitaciones del flujo aéreo y los efectos secundarios, también deben ser evaluados. Estableceremos una regularidad en las visitas, según la gravedad y el buen control del niño. En estas revisiones, se debe realizar una estimación funcional mediante espirometría, independientemente de la valoración clínica del niño. Una actuación educativa dirigida, tanto al niño como a la familia, será imprescindible en cada visita.

## Bibliografía

1. Guía española para el manejo del asma. GEMA 2015. Disponible en: [www.GEMAasma.com](http://www.GEMAasma.com).
2. Warner JO, Naspitz CK. Third International Pediatric Consensus statement on the management of childhood asthma. International Pediatric Asthma Consensus Group. *Pediatr Pulmonol*. 1998; 25: 1-17.
3. Taussig LM, Wright AL, Holberg CJ, Halonen M, Morgan WJ, Martínez FD. Tucson Children's Respiratory Study:

- 1980 to present. *J Allergy Clin Immunol*. 2003; 111: 661-75.
4. Global initiative for asthma. Global strategy for asthma management and prevention. Updated 2015. Disponible en: [www.GINAsthma.org](http://www.GINAsthma.org).
5. Castro-Rodríguez JA, Holberg CJ, Wright AL, Martínez FD. A clinical index to define risk of asthma in young children with recurrent wheezing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000; 162: 1403-6.
6. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Salud. Problemas o enfermedades crónicas o de larga evolución diagnosticadas por un médico por sexo y grupo de edad (asma). Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t15/p419/a2006/p01/&file=pcaxis>.
7. García-Marcos Álvarez L, Sánchez-Solís de Querol M, Bosch Giménez V. Epidemiología e historia natural de las sibilancias en el lactante. In: Villa-Asensi JR, editor. *Sibilancias en el lactante*. In: Luzán 5 SAde, editor. *Sibilancias en el lactante*; 2009. p. 11-26.
8. Reverté Bover C, Moreno Galdó A, Cobos Barroso N. Aspectos inmunológicos en el asma del niño pequeño. En: JR VA, ed. *Sibilancias en el lactante*. Madrid: Luzán; 2009. p. 27-42.
9. Pellegrini J, De Arriba S. Sibilancias en el lactante. *Bol Pediatr*. 2014; 54: 72-7.
10. Ho SM. Environmental epigenetics of asthma: an update. *J Allergy Clin Immunol*. 2010; 126: 453-65.
11. Isidoro-García M, Dávila-González I, Pascual de Pedro M, Sanz-Lozano C, Lorente-Toledano F. Interactions between genes and the environment. Epigenetics in allergy. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2007; 35: 254-8.
12. Lugogo NL, Hollingsworth JW, Howell DL, et al. Alveolar Macrophages from Overweight/Obese Subjects with Asthma Demonstrate a Proinflammatory Phenotype. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012; 186: 404-11.
13. García-Merino A, Fernández C, Alba F, Blanco JE. El impacto del asma en la infancia y la adolescencia. En: Cano A, Díaz CA, Montón JL (eds.). *Asma en el niño y adolescente*, 2ª ed. Madrid: Ergon; 2004. p. 1-17.
14. Fall T, Lundholm C, K Örtqvist A, Fall F, Fang F, Hedhammar A et al. Early Exposure to Dogs and Farm Animals and the Risk of Childhood Asthma. *JAMA Pediatr*. 2015; 169: e153219. doi:10.1001/jamapediatrics.2015.3219.
15. D'Amato G, Holgate ST, Pawankar R, Ledford DK, Cecchi L, et al. Meteorological conditions, climate change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A statement of the World Allergy Organization. *World Allergy Organ J*. 2015; 8: 25.

16. British Guideline on the management of asthma. British Thoracic Society. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Updated 2014. Disponible en: <http://www.sign.ac.uk/pdf/SIGN141.pdf>.
17. Arets HGM, Brackel HJL, Van der Ent CK. Forced expiratory manoeuvres in children: do they meet ATS and ERS criteria for spirometry? *Eur Respir J*. 2001; 18: 655-60.
18. Pérez-Yarza EG, Villa JR, Cobos N, Navarro M, Salcedo A, Martín C, et al. Espirometría forzada en preescolares sanos bajo las recomendaciones de la ATS/ERS: estudio CANDELA. *An Pediatr (Barc)*. 2009; 70: 3-11.
19. García de la Rubia S. Broncoespasmo inducido por el ejercicio en el niño. *Pediatr Integral*. 2008; XII(2): 125-32.
20. Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Asma. Guía de Práctica Clínica sobre Asma Infantil. 2014. Disponible en: <http://www.bibliotekak.euskadi.net/WebOpac>.
21. Villa JR, Cobos N, Pérez-Yarza EG et al. Punto de corte que discrimina el nivel de control del asma en el cuestionario del "control del asma en niños" (CAN). *An Pediatr (Barc)*. 2007; 66: 76-7.
22. Rodríguez CE, Melo A, Restrepo SM, Sossa MP, Nino G. Validation of the Spanish versión of the childhood asthma control test (cACT) en a population of Hispanic children. *J Asthma*. 2014; 51: 855-62.

### Bibliografía recomendada

- Guía española para el manejo del asma. GEMA 2015. Disponible en: [www.GEMAAsma.com](http://www.GEMAAsma.com).
- Diseñada por un grupo multidisciplinar de profesionales sanitarios para mejorar la acción diagnóstica y terapéutica en el asma. Presenta apartados específicos dedicados al asma en el niño. Actualizada en 2015.
- Global initiative for asthma. Global strategy for asthma management and prevention. Updated 2015. Disponible en: [www.GINAsthma.com](http://www.GINAsthma.com).
- Plan para el manejo del asma realizado por autores expertos de distintos países. Su principal objetivo será la promoción del cuidado del asma, intentando crear una conciencia general de la carga que supone el asma y difunde actividades para educar a las familias y profesionales de la salud sobre su manejo y control. Actualizado en 2015.
- D'Amato G, Holgate ST, Pawankar R, Ledford DK, Cecchi L, et al. Meteorological conditions, climate change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A statement of the World Allergy Organization. *World Allergy Organ J*. 2015; 8: 25.

Excelente puesta al día sobre las influencias de la meteorología y el cambio climático en el desencadenamiento del asma y de las enfermedades alérgicas.

- British Guideline on the management of asthma. British Thoracic Society. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Updated 2014. Disponible en: <http://www.sign.ac.uk/pdf/SIGN141.pdf>.

Es, probablemente, el documento europeo más relevante sobre el manejo del asma. Está realizado íntegramente con metodología de medicina basada en la evidencia. Esta última actualización es de 2014.

- Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Asma. Guía de Práctica Clínica sobre Asma Infantil. 2014. Disponible en: <http://www.bibliotekak.euskadi.net/WebOpac>.

Documento que actualiza las recomendaciones en la prevención, predicción, tratamiento y educación del asma en el niño, basándose en la evidencia científica. Es un documento de referencia en nuestro idioma.

## Caso clínico

**Motivo de consulta:** varón de 7 años que sus padres lo traen al Centro de Salud de forma urgente por tos intensa, dificultad respiratoria y fatiga.

**Antecedentes familiares:** primer hijo de padres no consanguíneos. Madre: alergia a pólenes desde la infancia con rinoconjuntivitis y asma en su infancia. Padre: dermatitis de contacto, fumador activo.

**Antecedentes personales:** embarazo controlado, sin incidencias. Parto eutócico a las 39 semanas. Antropometría al nacimiento normal. No patología en periodo neonatal. Lactancia materna hasta los 16 meses. Introducción de alimentación complementaria sin incidencias, actualmente variada y sin intolerancias. Desarrollo ponderoestatural adecuado (peso y talla en P 75). Vacunación reglada, incluidas antineumococo y antirrotavirus. Desarrollo psicomotor adecuado. Buen rendimiento escolar. Varicela a los 30 meses. Varios episodios de dermatitis atópica autolimitados con buena respuesta a tratamiento tópico. Refieren, desde hace 6 meses, tres episodios de broncoespasmo, sin fiebre ni cuadro catarral acompañante, que se trataron ambulatoriamente con broncodilatadores. Buena tolerancia al ejercicio. No intervenciones quirúrgicas.

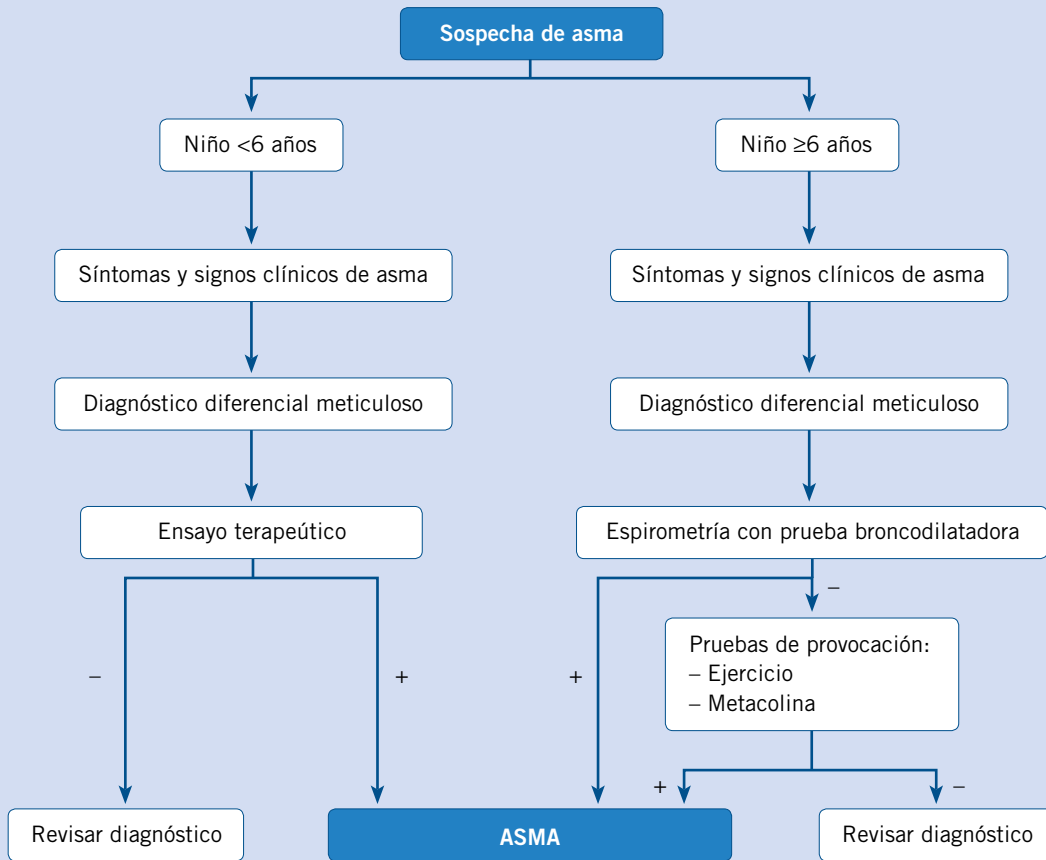
**Enfermedad actual:** escolar que desde hace 4 horas presenta tos, sibilantes y dificultad respiratoria de aparición brusca que ha ido en aumento. Afebril. No cuadro catarral acompañante. Esta mañana muy temprano le han llevado a montar a caballo. "Hacia mucho viento, ha cogido bronquitis", afirma la madre.

**Exploración física:** regular estado general. Consciente, orientado, decaimiento y colaborador. Palidez de piel, no de mucosas. Adecuada nutrición e hidratación. Saturación de oxígeno de 94% (sin oxígeno adicional). FR: 42 rpm. FC: 115 lpm. TA: 110/73 mmHg. Tórax con tiraje intercostal. AP: sibilantes diseminados con espiración alargada. Auscultación cardíaca: taquicardia, no soplos. Pulsos periféricos simétricos. Enrojecimiento en flexuras de miembros con lesiones de rascado. Resto de exploración completa sin alteraciones. *Peak-flow:* al 75% del valor teórico para su edad.

**Evolución:** a su llegada, teniendo en cuenta los antecedentes, historia clínica y clasificando la crisis de asma como moderada, se pauta nebulización con salbutamol. Al reevaluar al paciente a los 20 minutos, se objetiva buena respuesta al tratamiento con mejoría clínica: ha desaparecido la dificultad respiratoria, mejora la ventilación persistiendo algún sibilante aislado y la oxigenación (Sat. O<sub>2</sub>: 98 %) y se obtiene un resultado del 85% en el *Peak-Flow*. Se concreta tratamiento para domicilio y se cita al paciente a revisión en consulta.

El paciente presenta varios factores que favorecen el desarrollo de asma: antecedentes familiares, humo de la exposición pasiva y activa al tabaco, exposición a epitelios de animales, humedad, ambiente ventoso. Además, es un niño mayor de 6 años, ha presentado los síntomas y signos característicos y ha tenido 4 episodios de broncoespasmo en los últimos 6 meses.

## Algoritmo para el diagnóstico de asma en el niño





# Cuestionario de Acreditación

A continuación, se expone el cuestionario de acreditación con las preguntas de este tema de *Pediatría Integral*, que deberá contestar "on line" a través de la web: [www.sepeap.org](http://www.sepeap.org).

Para conseguir la acreditación de formación continuada del sistema de acreditación de los profesionales sanitarios de carácter único para todo el sistema nacional de salud, deberá contestar correctamente al 85% de las preguntas. Se podrán realizar los cuestionarios de acreditación de los diferentes números de la revista durante el periodo señalado en el cuestionario "on-line".

## Asma: concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación

- Estamos estudiando a un lactante de 6 meses, que ha presentado varios episodios de sibilantes y broncoespasmo, ¿cuál de los siguientes NO consideráramos en el diagnóstico diferencial?
  - Fibrosis quística.
  - Anomalías cardíacas.
  - Croup.
  - Dolor de miembros inferiores.
  - Reflujo gastroesofágico.
- ¿Cuál de los siguientes parámetros NO es útil en la valoración espirométrica del asma?
  - Peso.
  - Talla.
  - FVC.
  - FEF 25-75%.
  - Tensión arterial.
- Ante un niño de 6 años con crisis de broncoespasmo, ¿CUÁNDO deberíamos comenzar el estudio ante la sospecha de asma?
  - Es muy improbable que un niño de esa edad desarrolle asma.
  - Si ha presentado tres o más crisis de broncoespasmo deberíamos iniciar el estudio.
  - Se considerará comenzar el estudio ante una crisis grave de broncoespasmo, o bien dos crisis que precisen ingreso.
    - Se debería esperar tras la crisis de broncoespasmo, independiente de si es grave o leve, al menos, 6 meses para plantearse iniciar el estudio.
    - Las respuestas B y C son correctas.
- ¿CUÁL de los siguientes casos, se puede clasificar como asma episódica frecuente?
  - Episodios de pocas horas, máximo 2 al año. Asintomático intercrisis. FEV1>80% y variabilidad PEF < 20%.
  - Máximo 6 episodios al año. Sibilancias a esfuerzos intensos. Inter crisis asintomáticas. FEV1>80% y variabilidad PEF < 20%.
  - Episodios frecuentes. Máximo 12 al año. Síntomas leves intercrisis. FEV1>80% y variabilidad > 20%.
  - Máximo 9 episodios al año. Sibilancias a esfuerzos leves. Inter crisis asintomáticas. FEV1>80% y variabilidad PEF > 20%.
  - Máximo 4 episodios al año. Sibilancias a esfuerzos leves. Síntomas nocturnos. FEV1>80% y variabilidad PEF < 20%.
- Respecto a la derivación del paciente para estudio y seguimiento en Neumología o Alergia Infantil, ¿cuál de los siguientes supuestos NO es una indicación que justifique la derivación?
  - Diagnóstico dudoso.
  - Presencia de pólipos nasales.
  - Historia familiar de enfermedad pulmonar inusual.
  - Síntomas presentes leves desde hace un mes.
  - Tos persistente.

## Caso Clínico

- ¿Tendríamos que realizar alguna exploración complementaria que nos hiciera diagnosticar "asma"?
  - La historia clínica es lo único que se necesita para diagnosticar asma en todos los casos.
  - Sería necesario realizar pruebas de alergia a todos los pacientes antes del diagnóstico de asma, sobre todo en aquellos mayores con historia de tos desconocida.
  - Los estudios complementarios no son la base del diagnóstico de asma, aunque nos permiten aclarar algunos aspectos en el diagnóstico diferencial de la enfermedad.
  - Solo se pueden hacer pruebas complementarias en mayores de 6 años, antes los hallazgos no son fiables.
  - Está justificado la realización de pruebas complementarias en todos los casos que lo soliciten los familiares.
- ¿Estaría indicado realizar pruebas alérgicas en este niño?

- a. No, pues es muy pequeño y no van a modificar nuestra actitud en el manejo clínico.
  - b. Explorados los antecedentes familiares, desencadenantes y clínica del paciente sería recomendable en este caso la realización de pruebas de alergia.
  - c. Sería recomendable en todos los casos de historia familiar de alergia, aunque no tengan historia ni clínica de sospecha de asma, pero es muy importante para la prevención.
  - d. No, en ningún caso estaría justificado, ya que son pruebas invasivas y suponen un gran gasto sanitario.
  - e. Sí estaría recomendado, dado que el último episodio aparece tras la exposición al caballo, aunque no tenga otra sintomatología.
8. **El niño y su familia nos piden información sobre los futuros tratamientos y necesidades para controlar la enfermedad, así que nos planteamos evaluar el control del asma. Señala la CORRECTA:**
- a. El control del asma no persigue ningún objetivo concreto, suele usarse como estrategia para tranquilizar a los padres.
  - b. Se tendrán en cuenta únicamente las manifestaciones clínicas, pues lo interesante es dominar el manejo de los episodios agudos.
  - c. El control del asma se usa para informar sobre el riesgo previsto para este paciente en el futuro, pero no valora el momento actual.
  - d. Podemos evaluar el control del asma mediante un cuestionario clínico, no es necesario realizar pruebas de función pulmonar.
  - e. Se incluyen dos dominios en la valoración del control de asma: un control de la situación actual y los factores de riesgo a controlar para una mejor evolución.