

DIAGNÓSTICO DE ASMA EN EL NIÑO

Ismenia Chaustre*, María J. Castro**, Juan Rodulfo***,
Carmen María Bravo Sifontes****, Xiorama Matute*****

Recibido: 19/2/2010
Aceptado: 20/4/2010

RESUMEN

El asma es una enfermedad crónica inflamatoria de las vías aéreas, caracterizado por obstrucción aérea, la cual puede ser total o parcialmente reversible con o sin terapia específica. La inflamación de la vía aérea es el resultado de la interacción entre varias células, elementos celulares y citocinas. En individuos susceptibles, la inflamación aérea puede causar broncoespasmo recurrente o persistente, lo cual genera síntomas como dificultad respiratoria, falta de aliento, sensación de opresión torácica y tos. El asma infantil cuenta con varios fenotipos clínicos y diferentes estrategias terapéuticas.

El diagnóstico de asma en niños necesita de un examen físico y una revisión adecuada de la historia médica actual y pasada. El diagnóstico del asma requiere de estudios especializados y descartar otras posibles causas.

Palabras clave: asma, fenotipo, síntomas, espirometría.

ABSTRACT

Asthma is a chronic inflammatory disorder of the airway pathways characterized by an obstruction of airflow, which may be completely or partially reversed with or without specific therapy. Airway inflammation is the result of interactions between various cells, cellular elements and cytokines. In susceptible individuals, airway inflammation may cause recurrent or persistent broncho spasm, which causes symptoms including wheezing, breathlessness, chest tightness, and cough. Childhood asthma includes several different clinical phenotypes with different management strategies.

The diagnosis of asthma in children requires a careful review of the child's current and past medical history, family history and a physical examination. Specialized testing is sometimes needed to diagnose asthma and to rule out other possible causes.

Key words: asthma, phenotypes, symptoms, spirometry.

INTRODUCCIÓN

La base principal del diagnóstico del asma bronquial en el paciente pediátrico es el aspecto clínico, independientemente de la edad del niño, y se considera cuando se observan episodios repetidos de obstrucción bronquial, con reversibilidad espontánea o por efecto de broncodilatadores.

El cuadro de obstrucción bronquial se manifiesta con dificultad respiratoria, sibilancias y tos recurrente, con o sin expectoración, con patrón estacional, que puede incrementarse en la noche y/o asociarse a desencadenantes como alérgenos (polvo, polen, etc.), infecciones (especialmente de origen viral), ejercicio, aspectos emocionales (risa, llanto, etc.) o cambios climáticos. (1,2)

HISTORIA CLÍNICA

Al realizar la historia clínica del niño con asma se debe considerar:

Interrogatorio:

- Antecedentes familiares de asma o atopia
- Antecedentes personales de asma, sibilancias o atopia
- Síntomas (tomar en cuenta intensidad, frecuencia, patrón estacional, desencadenantes):
 - o Dificultad respiratoria
 - o Sibilancias
 - o Tos recurrente
- *Exacerbaciones:*
 - o Crisis de dificultad respiratoria
 - o Hospitalizaciones
 - o Ingreso a Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos
 - o Ventilación asistida
- *Tratamiento:* fármacos, dosis, vía de administración, tiempo y frecuencia de uso, adherencia, resistencia y efectos colaterales.
- *Repercusión en la actividad del niño:* actividad física, afectación de actividades diarias, afectación en desarrollo infantil, afectación del sueño, ausentismo escolar.
- *Evaluación ambiental:* ambiente físico, familiar y escolar, presencia de fumadores, localización regional, remodelaciones, humedad y cambios climáticos.
- *Comorbilidades:* alergia, reflujo gastroesofágico, enfermedades ORL (pólipos nasales, hipertrofia adenoidea, malformaciones), patologías de la pared torácica (malformaciones osteoarticulares, enfermedades musculoesqueléticas), neuropatías, fibrosis quística, displasia broncopulmonar, enfermedades inmunosupresoras, cardiopatías, etc.

* Médico Neumólogo Pediatra, Jefe de la Unidad de referencia nacional de Fibrosis Quística. Hospital J.M. de Los Ríos. Caracas.
 ** Pediatra Neonatólogo Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal Hospital Miguel Pérez Carreño. Coordinadora docente Postgrado de Neonatología Hospital Miguel Pérez Carreño. Caracas
 *** Médico Neumólogo Pediatra, Adjunto Ad Honorem del Servicio de Neumonología del Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" Maturín. Edo Monagas.
 **** Médico Especialista, Neumólogo Pediatra, Centro Quirúrgico "Winston Churchill" El Tigre, Estado Anzoátegui.
 ***** Médico Neumólogo Pediatra, adjunto a la Unidad de referencia nacional de Fibrosis Quística. Hospital J.M. de los Ríos. Caracas.

En pacientes con curso atípico y/o pobre respuesta al tratamiento, se sugiere hacer el diagnóstico diferencial con: (3)

1. Síndromes aspirativos de la vía aérea
2. Fibrosis quística
3. Cardiopatías congénitas
4. Malformaciones congénitas de las vías aéreas
5. Sinusopatía crónica
6. Displasia broncopulmonar
7. Discinesia ciliar primaria
8. Disfunción de cuerdas vocales
9. Inmunodeficiencias
10. Infecciones: tuberculosis, aspergilosis broncopulmonar alérgica, infección por *Mycoplasma pneumoniae*, bronquiolitis
11. Cuerpo extraño
12. Anillos vasculares o membranas laríngeas
13. Laringotraqueomalacia
14. Estenosis traqueal o bronquial
15. Compresiones extrínsecas de las vías aéreas: adenopatías, tumoraciones

DIAGNÓSTICO CLÍNICO

La sintomatología se manifiesta durante las exacerbaciones, se observan signos de dificultad respiratoria (taquipnea, retracciones intercostales y subcostales, aleteo nasal y tiempo espiratorio prolongado) y se auscultan sibilancias espiratorias, que pueden estar acompañados de otros signos auscultatorios menos específicos como roncus y bulosos. (3)

El diagnóstico de asma en niños menores de 6 años depende de la historia y el examen físico. Los siguientes síntomas son útiles para el diagnóstico certero de asma bronquial en niños pequeños; la presencia de la mayor parte o todos ellos acerca el diagnóstico (3, 4, 5, 6, 7):

1. Episodios severos de sibilancias y disnea
2. Disnea con sibilancias después del año de edad
3. Tres o más episodios de sibilancias
4. Tos crónica, especialmente nocturna o inducida por ejercicio
5. Mejoría clínica con el uso de fármacos broncodilatadores

En los lactantes y niños más pequeños es frecuente la presencia de sibilancias y tos recurrente relacionadas con vías aéreas de pequeño calibre y no con asma bronquial, por lo cual son de carácter transitorio y desaparecen en la edad escolar. Este grupo de niños suele tener antecedente de exposición pasiva prenatal y postnatal a humo de cigarrillo e infección temprana por Virus Sincicial Respiratorio (VSR) (8, 9, 10). Aquéllos en quienes persisten los síntomas en la edad escolar y adulta, suelen tener antecedentes familiares de atopia o asma y es frecuente que durante los primeros años de vida presenten síntomas de alergia como rinitis, eczema o alergia alimentaria (11, 12).

PREDICCIÓN DEL FENOTIPO ASMÁTICO

Clasificar dentro de un determinado fenotipo a un niño que presenta episodios de sibilancias en los primeros años de vida permite establecer su pronóstico. Esto se realiza con un simple índice clínico, basado en sibilancias antes de los 3 años de edad y un criterio de riesgo mayor o de dos a tres criterios de riesgo menor. (13)

Índice Predictivo de Asma (IPA)

Criterios mayores

- Historia de asma en los padres
- Diagnóstico de dermatitis atópica (Eczema atópico)

Criterios menores

- Rinitis alérgica
- Sibilancias sin virosis respiratorias
- Eosinofilia mayor del 4%

Los niños con IPA positivo, al cumplir de 6 a 13 años de edad tienen un riesgo de asma activa 4,3 a 9,8 veces superior que los que presentan un IPA negativo. A los 6 años de edad el IPA tiene un valor predictivo positivo del 47% (probabilidad de los niños con IPA positivo de tener asma en la edad escolar) y un valor predictivo negativo del 91% (probabilidad de que los niños con IPA negativo no tengan asma en la edad escolar). (13)

Fenotipos asmáticos

Se han propuesto cuatro tipos diferentes de sibilancias recurrentes en niños. No obstante, se debe señalar que los tipos 1 y 2 solo se pueden identificar en forma retrospectiva, y su clasificación no resulta útil cuando se trata al niño. (9)

1. Sibilancias transitorias: sibilancias presentes durante los 2 ó 3 años de vida, pero que luego desaparecen.
2. Sibilancias no atópicas: se desencadenan principalmente por infecciones virales y suelen remitir al final de la infancia.
3. Asma persistente: sibilancias asociadas a manifestaciones clínicas de atopia (eczema, rinitis, conjuntivitis alérgica y alergia alimentaria), eosinofilia en sangre y elevación de la IgE total. Sensibilización a alimentos, mediada por la IgE específica en la lactancia. Sensibilización a alérgenos inhalados antes de los 3 años. Antecedentes de asma en los padres.
4. Sibilancias intermitentes intensas: episodios infrecuentes de sibilancias agudas asociadas a mínima morbilidad, fuera de la temporada de la enfermedad de las vías respiratorias y/o características atópicas, como eczema, sensibilización alérgica y eosinofilia en sangre periférica. (10)

DIAGNÓSTICO FUNCIONAL Y OTRAS PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Diagnóstico funcional

La exploración funcional respiratoria sirve para confirmar el diagnóstico de asma, cuantificar la gravedad de la en-

Cuadro 1. Fenotipos del Asma Infantil

	Edad debut (años)	Edad de desaparición	Función Pulmonar inicial(1)	Función Pulmonar final(2)	Historia familiar atopía	Atopia personal (3)
Sibilancias transitorias precoces	<3	antes 3 años	↓	↓	(-)	(-)
Sibilancias persistentes no atópicas	<3	antes 13 años	N	N/↓	(-)	(-)
Sibilancias atópicas	Precoz	<3	persiste	N/↓	↓	(+)
	Tardío	<3	persiste	N	↓	(+)

(1) antes del inicio de síntomas

(2) al llegar a la adolescencia

(3) presencia de IgE específica frente a alimentos a neuroalergenos

Fuente: modificado de Díaz Vásquez C. Asma Infantil. Guías Clínicas 2007 7 (35)

fermedad, monitorizar la evolución y la respuesta al tratamiento. Siempre que sea posible, se debe confirmar el diagnóstico de asma mediante pruebas de funcionalismo pulmonar, que demuestren la obstrucción bronquial al flujo aéreo y el carácter reversible de la misma. En los lactantes y niños pequeños que no pueden cooperar con este tipo de pruebas, es posible realizar otras pruebas especiales que permitan documentar alteraciones relacionadas al asma. Estas técnicas son de mayor complejidad y algunas precisan de sedación. (3,4)

Prueba terapéutica

En niños menores de 5 años, el diagnóstico se basa en la clínica, una evaluación de síntomas y hallazgos físicos. Un método útil para confirmar el diagnóstico de asma en este grupo de edad, es tratar con broncodilatadores de acción corta y esteroides inhalados. La mejoría clínica durante el tratamiento y el deterioro cuando el tratamiento es interrumpido, apoya el diagnóstico de asma. (13)

Las pruebas más importantes a realizar son:

- Medición del Flujo Pico (FP)

La medición del FP es una herramienta de fácil manejo, accesible y útil para el pediatra en el control del niño asmático. Se correlaciona bastante bien con el Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (VEF1), y mide las vías aéreas de gran calibre. El FP está influenciado por el esfuerzo muscular y depende en gran medida de la colaboración del niño, por lo que es menos sensible que el VEF1. Procedimiento: se requiere la medición seriada del FP para obtener el Coeficiente de Variabilidad (CV: $PF_{max} - PF_{min} / PF_{max} \times 100$). (15,16)

Se considera que el paciente está bien controlado cuando el coeficiente de variabilidad es < 20%. (16,17, 18)

Es muy importante enseñar al niño y a sus padres la maniobra correcta de realización, cuándo debe utilizarse, cómo anotar los resultados en una gráfica y cómo actuar cuando disminuyen los valores. (17,18)

Técnica del Flujo Pico (FP) (15, 16, 18)

1. Posición sentada o de pie, pero siempre la misma

según preferencia.

2. Comprobar que el indicador marca 0.
3. Inspirar aire profundamente.
4. Colocar la boquilla en la boca, en posición horizontal, sujetarla con los dientes, no ocluírla con la lengua y sellar los labios alrededor de la misma.
5. Soplar lo más fuerte y rápido que se pueda; no expulsar el aire contenido en la boca, sino en los pulmones.
6. Efectuar la lectura del valor conseguido y poner de nuevo el marcador en 0.
7. Repetir la maniobra dos veces más.
8. Anotar el valor más alto de los tres obtenidos.
9. Se realiza previo a la administración del broncodilatador, en caso de estar utilizándolo.

Este valor proporciona una medición simple y cuantitativa de la obstrucción de las vías aéreas. Se realiza con un flujómetro portátil. El monitoreo de FP es una herramienta clínica de gran valor en el consultorio, en el hospital y hogar del paciente, ya que permite valorar:

- La respuesta al tratamiento durante una crisis aguda.
- Respuesta al tratamiento en enfermedad crónica.
- El deterioro asintomático de la función respiratoria
- Identificar factores desencadenantes como el ejercicio.

Idealmente, el FP debe ser medido dos veces al día, una vez al levantarse y otra de 10 a 12 horas después. Si el niño está en tratamiento con broncodilatadores, se recomienda que la medición se realice antes y después de su administración. (3)

Para que el paciente pueda monitorizar su asma en el hogar, se ha diseñado un sistema de lectura del FP similar al de un semáforo, según el valor previsto para cada individuo.

El valor previsto corresponde al FP de mayor valor cuando el paciente está controlado o asintomático. (3)

ZONA VERDE:

FP del 80% al 100 % del previsto. El paciente no presenta síntomas, mantiene su actividad normal y sueño tranquilo. Este estado es donde se debe mantener todos los días.

ZONA AMARILLA:

FP del 50% al 80% del valor previsto. El paciente presenta síntomas como tos, sibilancias, actividad restringida, aunque su sueño es tranquilo. Se deberán tomar acciones para mejorar el control FP.

ZONA ROJA:

FP menor al 50% del valor previsto. En este caso, existe tos y el paciente tiene dificultad para respirar, caminar y/o hablar. Es una emergencia y requiere atención médica. (3)

- Espirometría forzada

Es la prueba de preferencia en el estudio del asma. Se debe realizar a todo niño mayor de 5 años con sospecha de asma, en el momento del diagnóstico y realizar un control anual. Mide volumen/flujo de aire exhalado durante una maniobra de espiración forzada, a partir de una inspiración máxima. (13, 14)

Variables principales a valorar:

- CVF (Capacidad Vital Forzada): Volumen total de aire que es exhalado.
- VEF1 o VEMS (Volumen Espiratorio Máximo en el 1º Segundo) de la CVF. Mide la función de las vías aéreas grandes.
- VEF1/CVF o índice de Tiffeneau.
- FEF 25-75 % o mesoflujos: Flujo Espiratorio Forzado entre el 25% y el 75 % de la CVF. Mide las vías aéreas pequeñas. La alteración del FEF 25-75%, refleja obstrucción de las vías de menor calibre, y en ocasiones (asma leve o asma con el ejercicio) es la única alteración detectable. Se debe interpretar con cautela dada su gran variabilidad, siempre teniendo en cuenta los datos clínicos y comparativamente con más de una prueba.

Ante un patrón obstructivo se observa: CVF normal o disminuida*. VEF1 < 80%*. FP < 80%*. VEF1/CVF < 80%*. FEF 25-75 % < 65 %*

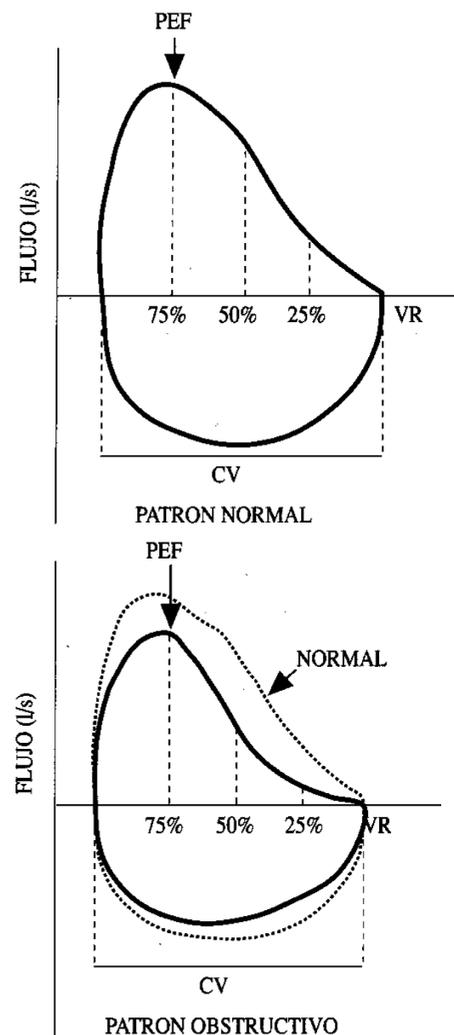
* Respecto al valor de referencia para su sexo y talla o a su mejor valor personal.

En los períodos inter crisis del asma, es posible obtener una espirometría normal o un patrón obstructivo de las grandes vías aéreas (VEF1 < 80 %), de las pequeñas (FEF 25-75% < 65 %) o de ambas, dependiendo de la gravedad de la enfermedad y de la fase en que se encuentra el paciente en ese momento (Figura 1).

- Prueba broncodilatadora

Consiste en realizar una espirometría forzada basal y repetirla a los 15 minutos de haber administrado un broncodilatador (salbutamol 200-400 mcg o terbutalina 250-500 mcg) inhalado. Se considera positiva cuando el VEF1 \geq 12 % (o \geq 200 ml) del valor previo al broncodilatador o > 9 % sobre el valor de referencia, o cuando el FEF 25-75 % > 35 % del

Figura 1 Curvas de Flujo-Volumen
Fuente: Aristizábal G. Exploración funcional y gasimetría en el paciente respiratorio. En: Reyes MA, Aristizábal G, Leal FJ. Neumonología Pediátrica. 5ta Ed. 2006; 60



valor previo al broncodilatador, confirmando así la reversibilidad bronquial. Se debe realizar siempre la prueba broncodilatadora, aunque la espirometría sea normal. Una prueba broncodilatadora positiva confirma el diagnóstico de asma, pero su negatividad no lo excluye. (19,20, 21)

- Test de broncoprovocación

Indicada en pacientes con duda diagnóstica, síntomas atípicos, espirometría forzada normal y prueba broncodilatadora negativa. Consiste en realizar una prueba de provocación bronquial (prueba hospitalaria) con metacolina, histamina, alérgenos específicos o ejercicio físico. Una hiperreactividad bronquial negativa excluye el diagnóstico de asma, pero su positividad no siempre indica asma, ya que también existe hiperreactividad en la fibrosis quística y en las bronquiectasias (22,23).

Las pruebas convencionales de función pulmonar como la espirometría, tienen una aplicación limitada en niños en

edad preescolar, porque se requiere una cooperación activa, un esfuerzo máximo y maniobras para producir una curva flujo-volumen que no les es posible cumplir, aunado a su incapacidad para inspirar y exhalar plenamente. (22)

En la actualidad, las opciones disponibles para medir la función de la vía aérea incluyen la Técnica de Oscilación Forzada (TOF) y la Interrupción de la Resistencia de las Vías Aéreas (RINT-siglas en inglés-). Ambas requieren poca colaboración, son rápidas, válidas, no invasivas y miden la resistencia de las vías aéreas de los niños en edad preescolar durante la respiración corriente, sin sedación. (24, 25, 26)

- RINT (Interrupción de la Resistencia de las Vías Aéreas)

Estudios han reportado que la RINT tiene buena correlación con los índices espirométricos y la resistencia de la vía aérea medidos por pletismografía corporal. La utilidad de la RINT se ha demostrado en la detección de la disfunción de las vías respiratorias pequeñas en niños expuestos al humo del cigarrillo, así como en la evaluación de niños asmáticos y sibiladores persistentes que responden bien al uso del broncodilatador. Por lo tanto, la RINT promete ser una contribución valiosa para el diagnóstico precoz de niños pequeños con síntomas respiratorios. Sin embargo, para que cualquier medida sea clínicamente útil, son necesarios valores de referencia, los cuales en actualidad se limitan a niños de raza blanca (24).

- TOF (Técnica de Oscilación Forzada)

La TOF consiste en que el niño se coloca la boquilla y el clip nasal y respira a volumen corriente durante 17 segundos, con las mejillas sujetas por ambas manos. El equipo produce un flujo de aire pulsátil a diferentes frecuencias de oscilación. Esta técnica mide la resistencia de todo el sistema respiratorio y permite inferir si se encuentra aumentada a nivel de la vía aérea central o periférica. Dado que requiere una mínima colaboración, su principal ventaja radica en que es útil para estudiar a pacientes durante el sueño, en asistencia ventilatoria mecánica y en niños de cualquier edad incapaces de realizar una maniobra de capacidad forzada aceptable. En estos casos es el método ideal para valorar la respuesta broncodilatadora. La capacidad diagnóstica de la TOF es comparable a la de la espirometría (25, 26,27).

- Otras pruebas complementarias:

No son necesarias para el diagnóstico de asma, pero sí para el diagnóstico etiológico y el diagnóstico diferencial. Varían de acuerdo con la historia clínica y pueden esquematizarse en los siguientes niveles:

1. De rutina

Radiología: tórax (es importante comprobar la normalidad radiológica en intercrisis), senos parasales y cavum, orientadas a descartar otras patologías. Los cambios radiológicos típicos del asma son sobredistensión pulmonar, abatimiento de diafragmas, rectifi-

cación de costillas y aumento de la trama bronquial. El mayor valor de la radiografía de tórax en el asma no es la confirmación de los cambios radiológicos típicos, sino de la ausencia de signos radiológicos de otras patologías.

Laboratorio: Hematología: eosinofilia > 6% y elevación de IgE sérica y específica (RAST) indican atopía, pero no son específicos para el diagnóstico del asma. (3)

2. Alérgicas

- *Test cutáneos (Prick Test):* es la herramienta diagnóstica básica para el estudio alergológico por su elevada sensibilidad y especificidad, bajo costo y ejecución sencilla. Se utilizan dos métodos, la inyección intradérmica y la puntura o Prick con lanceta a través de una gota de alérgeno depositada en la epidermis. Debe existir una correlación entre pruebas cutáneas y sintomatología para atribuir la etiología a un alérgeno. (3, 26)

- *IgE sérica total: escasa sensibilidad*

Los valores altos no son patognomónicos de la enfermedad y los bajos no excluyen el diagnóstico. (3, 27, 28)

- *IgE específica (RAST):* indicadas en alta sensibilidad al alérgeno con riesgo de anafilaxia, eczema atópico extenso, imposibilidad de interrumpir la medicación o en caso de que exista una discrepancia entre los test cutáneos y los síntomas. Phadiatop es un multi - RAST cualitativo que contiene los principales aereoalérgenos, con elevada sensibilidad y especificidad (26, 27).

3. Marcadores de la inflamación

Proteína Catiónica del Eosinófilo (PCE): existe una correlación positiva entre PCE y el grado de inflamación bronquial; su descenso indica la disminución de las crisis de asma y la mejoría de la función pulmonar. (28, 30, 31)

Óxido nítrico en el aire exhalado: técnica inocua, sencilla, no requiere la colaboración del paciente. Los valores obtenidos en el aire exhalado se relacionan directamente con el grado de inflamación, siendo éstos más elevados en los pacientes con asma.

Además, en el aire exhalado condensado ya se están determinando citoquinas tales como: IL 1a, 2, 4, 5, 6, 10, 12p70, 13, 18, IFNg y TNF- α .

De igual manera, se pueden determinar los valores de IL en sangre (30,31).

4. Otras pruebas

Examen de esputo: en niños es difícil obtenerlo, puede ser útil para el estudio de marcadores de la inflamación, sobre todo la cuantificación de la PCE. No forma parte del manejo clínico. (31)

Frotis nasal: fácil de obtener. La presencia de eosinófilos sugiere la existencia de alergia, pero tiene poca sensibilidad para el diagnóstico del asma. (27, 31)

Exámenes complementarios: Encaminados sobre todo a descartar otras patologías en función de la anamnesis y la exploración (30,31).

Clasificación de la severidad y diagnóstico de la crisis

La clasificación previa aceptada y más difundida de asma se basaba en su gravedad y combinaba los síntomas y pruebas de función pulmonar. En los mayores de 5 años, la clasificación debía hacerse con valoración de los síntomas y acompañarse de criterios funcionales. En los menores de 5 años, los criterios de clasificación eran exclusivamente clínicos. Los criterios de gravedad de esta clasificación se correlacionaban bien con marcadores patológicos de inflamación de la vía aérea. Esta clasificación cumplía con criterios científicos para decidir el tratamiento según su gravedad, lo cual era importante porque el tratamiento era escalonado. La clasificación actual, propuesta y difundida por GINA (Global Initiative for Asthma) en su última actualización (2008) clasifica el asma de acuerdo al nivel de control de la enfermedad en: controlada, parcialmente controlada y no controlada (Tablas 2 y 3) (13)

REFERENCIAS

- 1) Michael E. Wechsler. Managing Asthma in Primary Care: putting new guideline recommendations into context. Mayo Clin Proc. 2009;84(8):707-717
- 2) US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Heart Lung and Blood Institute, National Asthma Education and Prevention Program. Expert Panel Report 3: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. NIH Publication No. 07-40511-440
- 3) Stone H, Caballero R, López A, Barragán M, Sánchez G. Asma Infantil: Guía para el diagnóstico y tratamiento. Asma, Alergia e Inmunología Pediátricas. 2005. 14, 1: 18-36.
- 4) Becker A, Lemièrè C, Bérubé D, Boulet LP, Ducharme FM, Fitzgerald M et al. Guidelines 2003 and Canadian Pediatric Asthma Consensus CMAJ 2005; 173 (6) S1-S56
- 5) Boulet LP, Bai T, Becker A, Bérubé D, Beveridge R, Bowie DM, et al. What is new since the last (1999) Canadian Asthma Consensus Guidelines? Can Respir J 2001;8 (suppl A):5-27A
- 6) Palmer LJ, Rye PJ, Gibson NA, Burton PR, Landau LI, Lesouef PN. Airway responsiveness in early infancy predicts asthma, lung function, and respiratory symptoms by school age. Am J Respir Crit Care Med 2001;163(1):37-42.
- 7) Godfrey S. Ups and downs of nitric oxide in chesty children. Am J Respir Crit Care Med 2002;166(4):438-9.

Cuadro 2. Clasificación del asma según su nivel control. GINA 2008

Características	Nivel de Control del Asma en mayores de 5 años de edad		
	Controlada (Todos los siguientes)	Parcialmente controlada	No controlada
Síntomas diurnos	Ninguno	Más de 2 veces/semana	Tres o más características del parcialmente controlado en cualquier semana.
Limitación de actividades	Ninguno	Cualquiera	
Síntomas nocturnos	Ninguno	Cualquiera	
Medicación de rescate	Ninguno	Más de 2 veces/semana	
Función pulmonar (FEP/VRf1)	Normal	< 80% del valor predictivo	
Exacerbaciones	Ninguno	Uno o más al año	Una en cualquier semana.

Cuadro 3. Nivel de asma control en niños menores de 5 años

Características	Controlado	Parcialmente controlado	No controlado
Síntomas diurnos	Ninguno <i>(menos de 2 veces a la semana, de minutos de duración y se recupera rápidamente con el uso de B2 de corta acción)</i>	Más de 2 veces a la semana. <i>(de minutos de duración y se recupera rápido con el uso de B2 de corta acción)</i>	Más de 2 veces a la semana. <i>(de minutos a horas de duración, o que recurre y se recupera parcial o totalmente con el uso de B2 de corta acción)</i>
Limitación de actividades	Ninguno <i>(el niño está activo, juega y corre sin limitación)</i>	Alguno de los siguientes: tos, sibilancias o disnea durante el ejercicio, juego vigoroso o risa	Alguno de los siguientes: tos, sibilancias o disnea durante el ejercicio, juego vigoroso o risa
Síntomas nocturnos	Ninguno <i>(incluye ausencia de tos durante el sueño)</i>	Alguno de los siguientes: Tos durante el sueño, despertar por tos, sibilancias o dificultad respiratoria	Alguno de los siguientes: Tos durante el sueño, despertar por tos, sibilancias o dificultad respiratoria
Necesidad de medicación de rescate	Menos de 2 veces a la semana	Más de 2 días a la semana	Más de 2 días a la semana

- 8) Sociedad Argentina de Pediatría. Consenso de Asma Bronquial. 2007. Arch Argent Pediatr 2008; 106(1):61-68
- 9) Bacharier B, Boner A, Carlsen H, Eigenmann PA, Frischer T, Götz M et al. Diagnóstico y tratamiento del asma en los niños y adolescentes: informe de consenso del PRACTALL. Allergy 2008;63 (1):5-34.
- 10) Soto Quiros M, Acuña V. ¿Todo niño con sibilancias es asmático? En: Reyes, Aristizabal y Leal Editores. Neumología Pediátrica. Infección, alergia y enfermedad respiratoria en el niño. Editorial Panamericana. 5 ed. 2006; pp 539-544.
- 11) Pinto LA, Stein R. Historia natural del asma. En: Reyes, Aristizabal, Leal. Neumología Pediátrica. Infección, alergia y enfermedad respiratoria en el niño. Editorial Panamericana. 5 ed. 2006; pp 482-486.
- 12) Castro-Rodriguez JA, Holberg CJ, Wright AL, Martinez FD. A clinical index to define risk of asthma in young children with recurrent wheezing. Am J Resp Crit Care Med 2000; 162: 1403-1406.
- 13) Bateman E, Bousquet J, FitzGerald M, Haahtela T, O'Byrne, Ohta K, et al. Global Strategy for Asthma Management and Prevention 2008 (update). Disponible en: www.ginasthma.com. Consultado 24-10-2009.
- 14) López Guillén A, Marqués A. Uso de los medidores del flujo espiratorio máximo (FEM) en el asma. Arch Bronconeumol 1994; 30:301-306.
- 15) Thiadens HA, de Bock GH, Dekker FW. Value of measuring diurnal peak flow variability in the recognition of asthma: a study in general practice. Eur Respir J 1998; 12:842-847
- 16) Reddel HK, Marks GB, Jenkins CR. When can personal best peak flow be determined for asthma action plans? Thorax 2004;59(11):922-4.
- 17) British Thoracic Society, Scottish Intercollegiate Guidelines Network. British guideline on the management of asthma. Thorax 2003;58 (Supl 1):1-94.
- 18) Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Allen JL, Arets HG, Aurora P et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool children. Am J Respir Crit Care Med 2007; 175:1304-1345.
- 19) Pérez Frías J, Pérez Ruiz E, Córdón Martínez MA, Rodríguez Vives MA. La Espirometría Forzada. III Curso sobre la Función Pulmonar en el niño (Principios y Aplicaciones). San Sebastián 2001. Libro de Ponencias; 19-28.
- 20) Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. Eur Respir J 2005;26(5):948-68.
- 21) Cockcroft DW. Bronchoprovocation methods: direct challenges. Clin Rev Allergy Immunol 2003;24(1):19-26.
- 22) Oostveen E, MacLeod D, Lorino H, Farre'z R, Hantos Z, Desager K et al. The forced oscillation technique in clinical practice: methodology, recommendations and future developments. Eur Respir J 2003; 22: 1026-41.
- 23) Albert M. Li, Hugh S. Interrupted Respiratory Resistance in Healthy Chinese Preschool Children. Chest 2009;136; 554-560
- 24) Frey U. Forced oscillation technique in infants and young children. Paediatr Respir Rev 2005; 6(4): 246-54.
- 25) DuBois AB, Brody AW, Lewis DH, Burgess BF. Oscillation mechanics of lungs and chest in man. J Appl Physiol 1956; 8: 587-94.
- 26) Reyes MA, Aristizabal G, Leal FJ. Neumonología Pediátrica. 5ta Ed. Colombia. Ed Panamericana. 2006. 735
- 27) Yunginger JW. Clinical significance of IgE. En: Allergy. Principles and Practice Middleton E, Reed CH, Ellis EF, Adkinson NF, Yunginger JW Editores. St Louis. Ed Mosby. 1988; 850-857
- 28) Dolen WK. Skin testing and immunoassays for allergen-specific IgE: a workshop report. An Allergy Asthma Immunol 1999; 82: 407-412.
- 29) Green RH, Brightling CE, McKenna S, Hargadon B, Parker D, Bradding P et al. Asthma exacerbations and sputum eosinophil counts: a randomised controlled trial. Lancet 2002;360(9347):1715-21.
- 30) Kim DAG van de Kant. Early diagnosis of asthma in young children by using non-invasive biomarkers of airway inflammation and early lung function measurements: study protocol of a case-control study. BMC Public Health 2009; 9:210.
- 31) Smith AD, Cowan JO, Brassett KP, Herbison GP, Taylor DR. Use of exhaled nitric oxide measurements to guide treatment in chronic asthma. N Engl J Med 2005;352(21):2163-73.