

lúa
ediciones 3.0

AEPap
Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria

VOLUMEN 1

Nº 1

SEPTIEMBRE 2015

FAPap monográficos

Respiratorio (1)



Dirección

Carmen Villaizán Pérez

Equipo editorial

Teresa Arana Navarro, Begoña Domínguez Aurrecochea, Miguel Ángel Fernández-Cuesta Valcarce, Carmen García Rebollar, M.^a Dolores Gutiérrez Sigler, Francisco Hijano Bandera

Monográfico Respiratorio (1)

Principios teóricos y prácticos de la patología respiratoria pediátrica

Coordinado y revisado por el [Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap](#)



Coordinadores: Maite Asensi, José Luis Montón, Manuel Praena (coordinador GVR)

Revisores:

Maite Asensi Monzó (Valencia), Alberto Bercedo Sanz (Cantabria), Maite Callén Blecua (San Sebastián), José Antonio Castillo Laita (Zaragoza), Olga Cortés Rico (Madrid), Mar Duelo Marcos (Madrid), Águeda García Merino (Oviedo), Juan Carlos Juliá Benito (Valencia), Maribel Moneo Hernández (Zaragoza), José Luis Montón Álvarez (Madrid), Isabel Mora Gandarillas (Asturias), José Murcia García (Jaén), Manuel Praena Crespo (Sevilla), Carmen Rosa Rodríguez Fernández Oliva (Tenerife), M.^a Isabel Úbeda Sansano (Valencia).

FAPap Monográficos

© AEPap 2015

ISSN: 2444-1953

Edición: Lúa Ediciones 3.0 S.L.

Tel. 616 722 687 • e-mail: fapap@fapap.es

Las opiniones y contenidos de esta publicación corresponden en exclusiva a sus autores; a estos deben atribuirse la responsabilidad y el mérito. Tanto los autores como los editores han puesto el mayor cuidado e interés en evitar errores en la transcripción de tratamientos, fármacos y la dosificación de estos. No obstante, como precaución adicional ante posibles errores inadvertidos, recomendamos a los lectores que contrasten los datos que puedan ofrecer dudas con otras fuentes antes de aplicarlos a los pacientes.

La rápida evolución de los conocimientos médicos y la aplicación de las mejores evidencias científicas disponibles en cada momento pueden hacer que algunos de los contenidos de esta revista puedan perder actualidad y vigencia con el tiempo.

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción | 1 |
| Objetivos docentes | 6 |
| Semiología respiratoria | 7 |
| Interpretación de la radiografía de tórax en el niño | 13 |
| Espirometría | 18 |
| Tos | 27 |
| Pautas de actuación ante un niño menor de cuatro años con sibilancias | 37 |
| Tratamiento de fondo del asma en el niño mayor de cuatro años y adolescente | 46 |
| Broncoespasmo por ejercicio. ¿Puedo diagnosticarlo en Atención Primaria? | 58 |
| Bronquiolitis aguda: diagnóstico y tratamiento | 61 |
| Educación en asma | 70 |
| Cámaras de inhalación en la enfermedad asmática | 75 |

Introducción

M. Praena Crespo

Pediatra. CS La Candelaria. Sevilla. España. Coordinador del Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap

Desde la revista *Formación Activa en Pediatría de Atención Primaria* (FAPap) se nos ha encomendado el primer monográfico que pretende dar respuesta al programa de formación en Pediatría de Atención Primaria, que ha liderado el Grupo de Docencia MIR de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap) y que vio su luz hace justamente cinco años¹, siendo presentado en primer lugar a la Comisión Nacional de Pediatría en el Ministerio de Sanidad en el año 2010, con el orgullo de ser realizado por pediatras de Atención Primaria para pediatras de Atención Primaria y otros profesionales médicos radicados en el primer nivel asistencial, en un momento en el que se estaban realizando las acreditaciones de los centros de salud en España. En este programa se recogen las competencias que debe adquirir el médico residente de Pediatría para el ejercicio profesional de su especialidad y que luego ha de brindar a la población infantojuvenil. Dada la experiencia adquirida en el desarrollo de este programa, desde la European Confederation of Primary Care Pediatricians (ECPCP) se encargó a la AEPap que trabajara en la elaboración un documento que sienta las bases curriculares del pediatra de Atención Primaria. El grupo de trabajo tomó como fuente el currículum del Global Pediatric Education Consortium (GPEC)² de ámbito mundial.

La patología respiratoria es la más prevalente de la edad pediátrica y su abordaje constituye todo un reto para el pediatra de Atención Primaria, que es el primer profesional del sistema sanitario que se enfrenta a ella³. Este primer monográfico incluye artículos y material didáctico que revisa y actualiza competencias del área de respiratorio descritas a continuación.

La tos es el síntoma más frecuente como motivo de consulta en Pediatría, por lo que se le dedica un capítulo completo. La tonalidad de la tos, los síntomas asociados, su duración en el tiempo, la exploración clínica y las pruebas complementarias para llegar al diagnóstico son los puntos destacables de esta parte del monográfico, en la que se perfilan las guías de manejo de la tos inespecífica.

La semiología respiratoria es un contenido de gran importancia de este monográfico, que desarrolla las bases para el

diagnóstico a través de una exploración física completa, que se realiza para obtener datos objetivos o signos clínicos que pueden estar relacionados con los síntomas referidos por el paciente o su familia que previamente se han recogido en la anamnesis. El motivo de consulta, junto con los signos exploratorios registrados en la historia clínica, son la base del juicio clínico inicial a partir del cual se solicitarán o no las exploraciones complementarias, que confirmen o descarten el diagnóstico médico tras la sospecha de una determinada enfermedad.

La radiografía de tórax es el examen complementario que con mayor frecuencia se realiza en el estudio de la patología respiratoria en Pediatría. La interpretación correcta de una radiografía de tórax permitirá emitir un diagnóstico en un alto porcentaje de casos y es la llave para decidir realizar o no nuevos exámenes complementarios de mayor complejidad. De ahí que el monográfico incluya su estudio, la lectura sistemática de una radiografía de tórax normal y los hallazgos clínico-radiológicos más frecuentes en la patología pulmonar más prevalente atendida en Atención Primaria.

El asma es la enfermedad crónica más prevalente en la infancia y adolescencia y su abordaje es obligado en un monográfico de respiratorio como el que presentamos. La espirometría es la técnica de referencia para el diagnóstico y seguimiento del asma a partir de los 5-6 años de edad. La experiencia en la docencia del Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap a lo largo de los cursos realizados en los últimos 15 años es todo un aval en el desarrollo de este capítulo, donde se presentan las bases para una correcta realización e interpretación de la espirometría. El tratamiento del asma ocupa un capítulo actualizado con las evidencias que la investigación ha mostrado y que han sido recogidas en las guías más prestigiosas de manejo del asma. El tratamiento siguiendo un esquema de escalonamiento ajustado a las necesidades del paciente permite un uso racional del medicamento, muy necesario para conseguir las mejores condiciones de seguridad del paciente.

Las sibilancias recurrentes del niño menor de cuatro años y el broncoespasmo inducido por el ejercicio (BIE) son otros dos capítulos dedicados a situaciones específicas que tienen sus propias características y deben ser abordadas aparte del asma. En las sibilancias recurrentes se aglutinan distintas entidades con diferentes pronósticos, en las que la respuesta al tratamiento y la evolución en los años siguientes delimitarán la verdadera naturaleza de dicha condición; se presentan las bases para intentar distinguirlas con unas pautas de tratamiento aconsejadas para su control, no siempre posible. El BIE también tiene sus propias particularidades, por lo que se presenta un capítulo aparte para evitar la confusión con el asma cuya naturaleza es inflamatoria.

Tanto el asma como las sibilancias recurrentes de los menores de cuatro años precisan de la colaboración del paciente y la familia si se quiere conseguir un buen control de la dolencia. Cuando se presenta una actividad de formación sobre educación en asma, el alumnado piensa que se dedicará a los inhaladores, pero esto es solo un aspecto de la educación que hay que conocer y para el que se dedica un capítulo propio. La educación va más allá, intenta instruir al paciente sobre la naturaleza de la enfermedad, conocer la medicación que debe emplear, saber tomar decisiones y conseguir una buena calidad de vida.

La bronquiolitis, por su incidencia en los meses invernales y su repercusión en los lactantes menores de seis meses de edad, tiene un lugar destacado en el monográfico, con la actualización que recientemente se ha producido a raíz de las últimas investigaciones, donde han cambiado las pautas de tratamiento, dada la infectividad de las que se han usado hasta ahora. Es un capítulo donde se pueden extraer conclusiones de actua-

ción para mejorar la seguridad de los pequeños pacientes que padecen bronquiolitis.

Finalmente damos las gracias al comité editorial de FAPap por su ofrecimiento al Grupo de Vías Respiratorias (GVR) para desarrollar el primer monográfico de esta prestigiosa revista. Hemos puesto nuestro empeño en llevar a buen puerto esta empresa que se nos encomienda, para la cual hemos hecho uso de nuestra experiencia en formación a lo largo de estos últimos 15 años (en los que se cumple la fundación del GVR y la AEPap). Hemos tomado parte del material de los más de 20 cursos impartidos sobre asma, de los documentos técnicos y protocolos elaborados y los documentos escritos para la revista FAPap, con una actualización para este monográfico. Esperamos que sean de utilidad para todos aquellos pediatras y médicos de familia que atienden niños.

BIBLIOGRAFÍA

1. Domínguez Aurrecochea B, Fernández-Cuesta Valcarce MA, García Puga JM, García Rebollar C, Gutiérrez Sigler MD, Hijano Bandera F, *et al.* Programa de Formación Área de Capacitación Específica en Pediatría de Atención Primaria. Madrid: AEPap; 2010.
2. Training and sustaining a global pediatric workforce. En: Global Pediatric Education Consortium [en línea] [consultado el 07/07/2015]. Disponible en: <http://www.globalpediatrics.org/>
3. Callén Bleuca M, Pardos Martínez C, Praena Crespo M. Patología respiratoria prevalente: rinitis alérgica, bronquiolitis, sinusitis, laringitis. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2007;S49-56.

NIVELES DE EVIDENCIA Y GRADOS DE RECOMENDACIÓN UTILIZADOS

GINA 2015

Table A. Description of levels of evidence used in this report

| Evidence level | Sources of evidence | Definition |
|----------------|--|--|
| A | Randomized controlled trials (RCTs) and meta-analyses. Rich body of data. | Evidence is from endpoints of well designed RCTs or meta-analyses that provide a consistent pattern of findings in the population for which the recommendation is made. Category A requires substantial numbers of studies involving substantial numbers of participants. |
| B | Randomized controlled trials (RCTs) and meta-analyses. Limited body of data. | Evidence is from endpoints of intervention studies that include only a limited number of patients, post hoc or subgroup analysis of RCTs or meta-analysis of such RCTs. In general, Category B pertains when few randomized trials exist, they are small in size, they were under-taken in a population that differs from the target population of the recommendation, or the results are somewhat inconsistent. |
| C | Nonrandomized trials. Observational studies. | Evidence is from outcomes of uncontrolled or non-randomized trials or from observational studies. |
| D | Panel consensus judgment. | This category is used only in cases where the provision of some guidance was deemed valuable but the clinical literature addressing the subject was insufficient to justify placement in one of the other categories. The Panel Consensus is based on clinical experience or knowledge that does not meet the above listed criteria. |

GEMA 2015



Tabla 0.1. Clasificación de la calidad de la evidencia

Categoría de la evidencia

| | |
|----------|---|
| A | RS de EAC con o sin MA; y EAC con bajo riesgo de sesgo. La evidencia proviene de un número sustancial de estudios bien diseñados con resultados consistentes. |
| B | RS de EAC con o sin MA; y EAC con moderado riesgo de sesgo. La evidencia proviene de un número limitado de estudios y/o resultados inconsistentes. |
| C | La evidencia proviene de estudios no aleatorizados, observacionales o no controlados. |
| D | Experiencia clínica o literatura científica que no puede incluirse en la categoría C. |

RS = Revisiones sistemáticas; EAC = Estudios aleatorizados y controlados; MA = Metanálisis.

SIGN 2014

| KEY TO EVIDENCE STATEMENTS AND GRADES OF RECOMMENDATIONS | |
|---|---|
| LEVELS OF EVIDENCE | |
| 1 ⁺⁺ | High quality meta-analyses, systematic reviews of RCTs, or RCTs with a very low risk of bias |
| 1 ⁺ | Well conducted meta-analyses, systematic reviews, or RCTs with a low risk of bias |
| 1 ⁻ | Meta-analyses, systematic reviews, or RCTs with a high risk of bias |
| 2 ⁺⁺ | High quality systematic reviews of case control or cohort studies High quality case control or cohort studies with a very low risk of confounding or bias and a high probability that the relationship is causal |
| 2 ⁺ | Well conducted case control or cohort studies with a low risk of confounding or bias and a moderate probability that the relationship is causal |
| 2 ⁻ | Case control or cohort studies with a high risk of confounding or bias and a significant risk that the relationship is not causal |
| 3 | Non-analytic studies, eg case reports, case series |
| 4 | Expert opinion |
| GRADES OF RECOMMENDATION | |
| <i>Note: The grade of recommendation relates to the strength of the evidence on which the recommendation is based. It does not reflect the clinical importance of the recommendation.</i> | |
| A | At least one meta-analysis, systematic review, or RCT rated as 1 ⁺⁺ , and directly applicable to the target population; or A body of evidence consisting principally of studies rated as 1 ⁺ , directly applicable to the target population, and demonstrating overall consistency of results |
| B | A body of evidence including studies rated as 2 ⁺⁺ , directly applicable to the target population, and demonstrating overall consistency of results; or Extrapolated evidence from studies rated as 1 ⁺⁺ or 1 ⁺ |
| C | A body of evidence including studies rated as 2 ⁺ , directly applicable to the target population and demonstrating overall consistency of results; or Extrapolated evidence from studies rated as 2 ⁺⁺ |
| D | Evidence level 3 or 4; or Extrapolated evidence from studies rated as 2 ⁺ |
| GOOD PRACTICE POINTS | |
| ✓ | Recommended best practice based on the clinical experience of the guideline development group |
|  | NHS Evidence has accredited the process used by Scottish Intercollegiate Guidelines Network to produce guidelines. Accreditation is applicable to guidance produced using the processes described in SIGN 50: a guideline developer's handbook, 2008 edition (www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/50/index.html). More information on accreditation can be viewed at www.evidence.nhs.uk |
| Healthcare Improvement Scotland (HIS) is committed to equality and diversity and assesses all its publications for likely impact on the six equality groups defined by age, disability, gender, race, religion/belief and sexual orientation. | |
| SIGN guidelines are produced using a standard methodology that has been equality impact assessed to ensure that these equality aims are addressed in every guideline. This methodology is set out in the current version of SIGN 50, our guideline manual, which can be found at www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/50/index.html . The EQIA assessment of the manual can be seen at www.sign.ac.uk/pdf/sign50eqia.pdf . The full report in paper form and/or alternative format is available on request from the Healthcare Improvement Scotland Equality and Diversity Officer. | |
| Every care is taken to ensure that this publication is correct in every detail at the time of publication. However, in the event of errors or omissions corrections will be published in the web version of this document, which is the definitive version at all times. This version can be found on our web site www.sign.ac.uk . | |
|  This document is produced from elemental chlorine-free material and is sourced from sustainable forests. | |

OSAKIDETZA. SERVICIO VASCO DE SALUD

| NIVELES DE EVIDENCIA | |
|-------------------------|--|
| 1++ | Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos de alta calidad con muy poco riesgo de sesgo. |
| 1+ | Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos bien realizados con poco riesgo de sesgo. |
| 1- | Metaanálisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos o ensayos clínicos con alto riesgo de sesgo. |
| 2++ | Revisiones sistemáticas de estudios de cohortes o de casos y controles o estudios de pruebas diagnósticas de alta calidad, estudios de cohortes o de casos y controles o estudios de pruebas diagnósticas de alta calidad con riesgo muy bajo de sesgo, y con alta probabilidad de establecer una relación causal. |
| 2+ | Estudios de cohortes o de casos y controles o estudios de pruebas diagnósticas bien realizados con bajo riesgo de sesgo, y con una moderada probabilidad de establecer una relación causal. |
| 2- | Estudios de cohortes o de casos y controles o de pruebas diagnósticas con alto riesgo de sesgo. |
| 3 | Estudios no analíticos, como informes de casos y series de casos. |
| 4 | Opinión de expertos. |
| GRADOS DE RECOMENDACIÓN | |
| A | Al menos un metaanálisis, revisión sistemática o ensayo clínico clasificado como 1++ y directamente aplicable a la población diana de la guía; o un volumen de evidencia compuesta por estudios clasificados como 1+ y con gran consistencia entre ellos. |
| B | Un volumen de evidencia compuesta por estudios clasificados como 2 ++, directamente aplicable a la población diana de la guía y que demuestran gran consistencia entre ellos; o evidencia extrapolada desde estudios clasificados como 1 ++ ó 1+ |
| C | Un volumen de evidencia compuesta por estudios clasificados como 2 + directamente aplicables a la población diana de la guía que demuestran gran consistencia entre ellos; o evidencia extrapolada desde estudios clasificados como 2 ++ |
| D | Evidencia de nivel 3 ó 4; o evidencia extrapolada desde estudios clasificados como 2+ |
| ✓ | Consenso del equipo redactor |

CLASIFICACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES

Para clasificar la relevancia y consistencia de las recomendaciones clínicas, se categoriza en dos niveles:

- **Recomendaciones robustas (R1)**, que representan aquellas en las que el grupo elaborador de la guía confía que conlleven más beneficios que riesgos.
- **Recomendaciones débiles (R2)**, aquellas en las que existe incertidumbre sobre si su aplicación conllevará más beneficios que riesgo. Para efectuar esta distribución en R1 o R2 se ponderó la calidad de la información (a partir de la clasificación mencionada), el balance entre los riesgos y los beneficios de las intervenciones, los costes (según literatura especializada disponible), así como los valores y preferencias de los pacientes.

Objetivos docentes

OBJETIVOS GENERALES

- Actualizar los conocimientos sobre la patología respiratoria más prevalente en Pediatría de Atención Primaria
- Sensibilizar a los profesionales en los temas respiratorios en la edad infanto-juvenil
- Favorecer la formación continuada sobre sibilantes en la infancia y la enfermedad asmática

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer y valorar adecuadamente la semiología respiratoria
- Diagnosticar, evaluar y decidir el tratamiento apropiado ante una crisis asmática
- Evaluar y pautar un tratamiento de fondo en el asma no controlado
- Utilizar los recursos más fiables de información sobre la enfermedad asmática en Internet
- Identificar a los niños con necesidades especiales respiratorias

Semiología respiratoria

M. J. Torregrosa Bertet, E. de Frutos Gallego

Pediatras. CAP Dr. Lluís Sayé. Raval Nord. Barcelona. España.

Una anamnesis cuidadosa y una exploración física completa constituyen las herramientas básicas e indispensables para el pediatra de Atención Primaria.

CONSIDERACIONES GENERALES

Es muy importante respetar la intimidad del niño. El tórax se ha de mantener desnudo y, en función de la edad, se explorará en una camilla o en brazos de la madre, procurando un ambiente y temperatura agradable.

Inspección general

Inicialmente observar el estado general, la actitud, la constitución y el estado nutricional del niño.

Tórax

Forma general y circunferencia del tórax (medido a nivel de la línea intermamilar): en los dos primeros años de vida es igual o un poco menor que el perímetro cefálico. Durante la infancia el tórax es casi redondo, siendo el diámetro anteroposterior igual al transversal; a medida que el niño va creciendo lo hace a expensas del perímetro transversal. La expansión del tórax durante la inspiración en un adolescente sano es de 4-5 cm.

En niños pequeños, el apéndice xifoideo puede sobresalir normalmente, debido a la unión poco firme entre el xifoideo y el cuerpo del esternón.

Se debe observar la existencia de:

- *Pectus excavatum*, *pectus carinatum*, asimetría de tórax o abultamiento precordial.

Las características normales y la descripción de la patología se describen en la [Tabla 1](#).

Pulmones

En los movimientos respiratorios normales se observa que la inspiración es más corta que la espiración, con una relación de 1:3 en niños mayores y adultos. Se debe identificar:

- **Patrón respiratorio.**
- **Frecuencia respiratoria (FR):** valores normales (respiraciones por minuto):
 - Recién nacido: 30-50.
 - 6 meses: 20-40.
 - 1-2 años: 20-30.
 - 2-6 años: 15-25.
 - Mayor de 6 años: 13-20.
- **Profundidad de la respiración (batipnea):** en el niño pequeño escuchar la respiración con la campana del estetoscopio colocada en la boca o en la nariz, permite estimar la frecuencia y la profundidad de la respiración y distinguir sonidos originados en las vías respiratorias superiores.

- **Dificultad respiratoria.**

Mediante anamnesis se explorará la existencia de:

- **Tos:** el reflejo de la tos se puede provocar explorando la garganta con el depresor o apretando suavemente el hueco supraesternal. Puede estar deprimido en niños con retraso mental, enfermedad debilitante, parálisis de la musculatura respiratoria o tras administración de sedantes o antitusígenos.
- **Hemoptisis.**

Las características y descripción de patología relevante se encuentran en la [Tabla 2](#).

Palpación

Se realizará con suavidad, palpando las diferentes regiones del tórax. En algunos casos ayudará a confirmar las alteraciones encontradas en la inspección ([Tabla 3](#)).

Tabla 1. Inspección general: tórax

| | Característica | Alteración |
|--|--|--|
| Forma general y circunferencia de tórax | | |
| a) <i>Pectus excavatum</i> | Forma de embudo con depresión central característica | Anomalía congénita Hipertrofia adenoidea |
| b) <i>Pectus carinatum</i> | El esternón protuye en forma de "quilla" de barco | Trastorno aislado, raquitismo u osteopetrosis |
| c) Asimetría | | Escoliosis |
| d) Abultamiento precordial | | Cardiopatía congénita, neumotórax, enfermedad torácica crónica localizada Tumores musculares. Sarcoma de Ewing Ausencia congénita de pectorales (síndrome de Poland) |
| Ángulo costosternal | Margen inferior de la costilla con el esternón: normal 45° | Aumenta: enfermedad pulmonar Disminuye: malnutrición, estados carenciales |
| Expansión torácica | Niños pequeños: predominio de movimiento abdominal Niños mayores de 6-7 años: movimiento torácico | |
| Respiración paradójica | El abdomen asciende en la inspiración y desciende en la espiración | Insuficiencia respiratoria. Neumotórax Enfermedades neuromusculares Parálisis del nervio frénico. Corea |

Tabla 2. Inspección general: pulmones

| | Característica | Alteración |
|---|--|--|
| Patrón respiratorio | Prematuro y recién nacido: R. Cheynes-Stokes: alterna periodos de respiración rápida y profunda con periodos de respiración lenta y superficial Más de 4 meses: respiración regular | Procesos metabólicos o respiratorios que produzcan depresión del centro respiratorio |
| Frecuencia respiratoria | Frecuencia respiratoria alta | Enfermedad respiratoria, signo precoz de insuficiencia cardíaca, infecciones, fiebre, intoxicaciones, acidosis, <i>shock</i> |
| a) Taquipnea | | |
| b) Bradipnea | Frecuencia respiratoria baja | Depresión respiratoria central, aumento de la presión intracraneal, sedantes o tóxicos |
| c) Respiración atáxica (Biot) | Patrón respiratorio caótico, que combina periodos de apnea con movimientos respiratorios irregulares y superficiales | Lesiones del sistema nervioso central (SNC) que afectan al centro respiratorio (encefalitis, periodos preagónicos) |
| Profundidad de la respiración (batipnea) | Se relaciona con el grado de anoxia existente, actividad del centro respiratorio y presencia de acidosis o alcalosis | Enfermedad obstructiva pulmonar Acidosis metabólica |
| Dificultad respiratoria | Aleteo nasal | Utilización de músculos accesorios |
| | Balaceo de cabeza | Cansado o dormido. Aumento del trabajo respiratorio |
| | Retracciones | Obstrucción o disminución de la distensibilidad (<i>compliance</i>) pulmonar |
| Tos | Seguida de grito inspiratorio, emetizante | Tosferina, paratósferina, infección respiratoria |
| a) Espiratoria paroxística | | |
| b) Productiva difusa | | Bronquitis, catarro de vías altas, goteo posnasal, fibrosis quística |
| c) Fuerte no productiva | Perruna | Laringitis, difteria laríngea |
| d) Espasmódica | | Infección por <i>Chlamydia</i> |
| Hemoptisis | | Obstrucción por un cuerpo extraño, tuberculosis, traumatismo torácico, tumor, cardiopatía, sangrado del tracto respiratorio superior |

Tabla 3. **Palpación**

| | Característica | Alteración |
|--|--|--|
| Movilidad torácica | Manos en bases del tórax y pulgares hacia las vértebras dorsales | Neumotórax, derrame pleural Disminución de la movilidad del lado afecto |
| a) Palpación de las bases | | |
| b) Palpación de los vértices (maniobra de Rouault) | Apoyar las manos en los vértices y los pulgares coincidiendo en la 7.ª vértebra cervical | |
| Adenopatías | Hipertrofia ganglionar | Procesos generales, patología de faringe y boca Tuberculosis |
| a) Zona submaxilar | | |
| b) Cuello | | |
| c) Axilas | | |
| c) Base del cuello | | |
| Puntos dolorosos | Tumefacción y dolor | Osteocondritis |
| a) Unión condroesternal | | |
| b) Crepitación ósea | | Fractura de costillas y clavícula |
| c) Crepitación gaseosa | Acúmulo de aire en tejido subcutáneo | Traumatismo torácico, fractura costal, herida incisa, neumotórax, neumomediastino |
| Frémito | Palpación de la pared torácica con el niño llorando o hablando | Disminución: obstrucción de las vías aéreas, derrame pleural Infección de las vías altas: frémito tosco Infección de las vías bajas: frémito ausente |

Se valorará:

- Movilidad torácica.
- Adenopatías.
- Puntos dolorosos.
- Frémito.

Percusión

Se realiza con el método directo (aplicando golpes suaves sobre la pared torácica con los dedos índice y medio) en niños pequeños, y de forma indirecta (dedo/dedo) en el niño mayor. La percusión debe ser simétrica y comparativa; normalmente en el niño dará un sonido más intenso y resonante, de tonalidad elevada, dada su mayor capacidad vibratoria.

Es útil comenzar percutiendo las zonas donde se espera que exista timpanismo, siguiendo con las que presenten matidez.

Se evalúa:

- Matidez torácica.
- Timpanismo torácico.

Las características normales y patológicas se exponen en la **Tabla 4**.

Auscultación

Los ruidos respiratorios se originan en las vías respiratorias grandes, donde la velocidad y la turbulencia inducen vibraciones en las paredes de las vías respiratorias. Estas vibraciones se transmiten a través del tejido pulmonar y la pared torácica a la superficie, en donde pueden oírse con la ayuda del estetoscopio.

Los ruidos respiratorios normales están directamente relacionados con la velocidad del flujo aéreo y la morfología de la luz de la vía de conducción.

La velocidad del flujo está principalmente determinada por la ventilación pulmonar y el área total de la vía aérea. El movimiento del aire a través de los bronquiolos terminales y los alveolos no participa en la producción de los sonidos respiratorios, ya que la velocidad del aire a este nivel es muy lenta para producir turbulencias u ondas sonoras.

Sin embargo, las enfermedades que afectan a las vías terminales y a los alveolos modifican los sonidos en la superficie del tórax, ya que aumentan o disminuyen la transmisión.

La auscultación pulmonar constituye una herramienta clínica indispensable que nos permite relacionar los ruidos respiratorios con las diferentes características fisiológicas de cada enfermedad.

Es importante una buena colaboración por parte del paciente; así en el adulto y en el niño mayor nos permitirá correlacionar los ruidos con las fases inspiratoria y espiratoria, generándose diferentes flujos respiratorios según el esfuerzo.

En el niño pequeño, sobre todo en el lactante, hay que adaptarse al llanto; también se pueden utilizar diferentes técnicas de distracción como dejarlo en los brazos de la madre, utilizar el chupete, etc.

Es importante que la temperatura del estetoscopio esté templada para conseguir que la maniobra sea tranquila.

Existe relación entre las diferentes zonas de auscultación y el lugar de generación de los ruidos respiratorios. Es importante

Tabla 4. **Percusión**

| | Característica | Alteración |
|--|--|---|
| Matidez torácica: Se observa sobre los omóplatos, diafragma, hígado y mediastino | Parte superior del hígado: se percute normalmente sobre el nivel de la sexta costilla desde la línea media axilar al esternón | Situaciones que causen hepatomegalia o elevación hepática (como en la distensión abdominal) o atelectasia de los lóbulos del pulmón derecho Se percutirá en la misma posición en el lado izquierdo en la dextrocardia con levorrotación hepática o con <i>situs inversus</i> |
| | Límite inferior de los pulmones o parte superior del diafragma: 8. ^a -10. ^a costillas posteriormente o a ambos lados | Diafragma más alto de lo normal en situaciones que produzcan atelectasia pulmonar o distensión abdominal Posición más baja en situaciones que producen hiperinsuflación: enfisema, tumores o lesiones ocupantes en el tórax |
| | Mediastino: suele percutirse en los niños como la zona de matidez cardíaca; el timo no suele producir zona de matidez ampliada por encima del corazón | Situaciones que produzcan desplazamiento cardíaco o del mediastino |
| | Matidez por debajo del ángulo del omóplato izquierdo | Derrame pericárdico (signo de Ewart o Pin) |
| Timpanismo torácico: Aumento de la cantidad de aire en el tórax | | Enfisema. Se acompaña de una movilidad diafragmática disminuida |
| | Timpanismo localizado | Neumotórax. Pulmón quístico, absceso, obstrucción por cuerpo extraño o en la hernia diafragmática |
| | Aumento de la resonancia sobre la zona hepática | Perforación de víscera hueca |

auscultar siempre la zona traqueal y del cuello, y luego de forma metódica continuar con la auscultación pulmonar. Se hará de forma simétrica y comparativa.

Los ruidos respiratorios tienen una calidad diferente en los niños debido a que la transmisión acústica ocurre a través de una vía aérea más pequeña, el parénquima pulmonar es menor y la pared torácica es más delgada.

CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA DE LOS RUIDOS RESPIRATORIOS

A pesar de los grandes avances tecnológicos, la clasificación y nomenclatura de los ruidos respiratorios ha sido imprecisa y confusa hasta hace unos 20 años. La actual clasificación se basa en un consenso de expertos, y en ella se describen los diferentes sonidos basados en las características acústicas (Tabla 5). La fase inspiratoria transmite los ruidos generados en la vía aérea lobar y

Tabla 5. **Clasificación y nomenclatura de los ruidos respiratorios**

| Ruido respiratorio | Mecanismo | Origen | Acústica | Relevancia |
|--|---|---|--|---|
| Sonidos básicos a) Sonidos pulmonares b) Sonidos traqueales | Flujo turbulento vértices | Vía aérea central (expiración), lobar y segmentaria (inspiración) | Frecuencia <100 a > 1000 Hz | Ventilación regional, calibre de la vía aérea |
| | Flujo turbulento, resonancia en la vía aérea | Laringe, tráquea y vía aérea superior | Frecuencia <100 a 3000 Hz | Configuración de la vía aérea superior |
| Sonidos adventicios a) Sibilancias b) <i>Roncus</i> c) Crepitaciones | Oscilación vía aérea | Vía aérea central e inferior | Sinusoidal 100 a > 1000 Hz Duración > 80 ms | Obstrucción de la vía aérea, limitación del flujo aéreo |
| | Movimiento de fluidos, vibración pared vía aérea | Vía aérea principal | Sinusoidal < 300 Hz Duración > 100 ms | Secreciones, obstrucción bronquial |
| | Apertura de la vía aérea pequeña y movimiento de las secreciones de vía aérea | Vía aérea central e inferior | Ondas explosivas < 20 ms | Apertura y cierre de la vía aérea, secreciones |

Modificada de Pasterkamp H, et al. Am J Respir Crit Care. 1997.

Tabla 6. Características de los ruidos respiratorios normales

| Denominación | Localización | Características | | Alteración |
|---|---|--|--|--|
| Sonido traqueal/bronquial • Traqueal • Bronquial | Cuello y campos pulmonares superiores | <ul style="list-style-type: none"> • Continuo • Inspiratorio y espiratorio • Fase inspiratoria más ruidosa • Pausa entre ambas fases | | Presencia en tórax sugiere consolidación |
| Sonido broncovesicular | Región hilar | <ul style="list-style-type: none"> • Inspiratorio y espiratorio • Domina la fase inspiratoria, la espiratoria es más corta y suave | | Aumento de intensidad sugiere aumento de ventilación o consolidación |
| Sonido vesicular | Periferia del campo pulmonar Atenuación de los ruidos respiratorios bronquios y región hilar | <ul style="list-style-type: none"> • Intensidad variable • Depende de la ventilación y la masa corporal | | Disminución sugiere consolidación |

segmentaria, y la fase espiratoria –pasiva y más silenciosa– refleja los ruidos de la vía aérea más central. Los ruidos que se auscultan en el tórax presentan un rango de frecuencias entre 100-800 Hz.

Ruidos normales

Los ruidos respiratorios normales se generan en las vías aéreas centrales o proximales y se transmiten filtrados hacia las zonas periféricas. Estos ruidos normales son: ruidos traqueal/bronquial, broncovesicular y vesicular.

Las características se encuentran en la [Tabla 6](#).

Ruidos anormales o adventicios

Se clasifican en:

- Sonidos continuos: sibilancias y roncus.
- Sonidos discontinuos: crepitantes.

La clasificación y las características se encuentran en la [Figura 1](#) y la [Tabla 7](#).

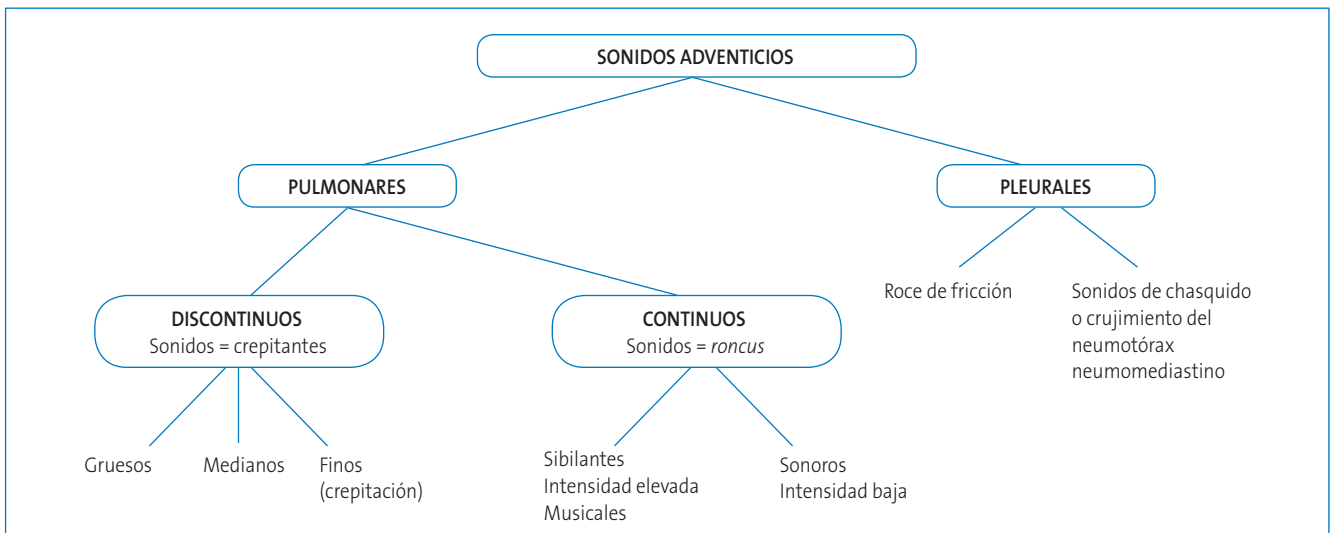
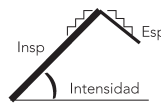



Figura 1. Sonidos adventicios

Tabla 7. Características de los ruidos respiratorios adventicios

| Denominación | Localización | Características | Alteración |
|---|---|---|---|
| Continuos a) Roncus b) Sibilancias | <ul style="list-style-type: none"> Final inspiración y espiración Duración de muy cortos (200 ms) a varios segundos | <ul style="list-style-type: none"> Tono bajo y grave Tono alto y musical  | <ul style="list-style-type: none"> Obstrucción bronquial Espesamiento paredes bronquiales hiperactivas Colapso de las vías por presión del tejido pulmonar |
| Discontinuos Crepitantes | Generalmente en bases pulmonares Corta duración < 20 ms Finos: final inspiración Medianos: inspiración y espiración Al fluir el aire por acúmulo de secreciones en bronquios más pequeños Gruesos: sonidos burbujeantes de baja intensidad. Acumulación de secreciones en bronquios mayores y tráquea | <ul style="list-style-type: none"> Burbujeantes, como un "chisporreo"  | Persistentes y múltiples sugieren edema pulmonar, neumonía Bronconeumonía, bronquiectasias, tuberculosis, micosis |

BIBLIOGRAFÍA

- Atlas de ruidos respiratorios. En: Escuela de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile [en línea] [consultado el 16/06/2015]. Disponible en <http://publicacionesmedicina.uc.cl/AtlasRuidos/IndiceRuidosRespiratorios.html>
- Barness LA. Diagnóstico pediátrico. Madrid: Marbán Libros; 2000.
- Breath sounds. En: Colorado State University [en línea] [consultado el 16/06/2015]. Disponible en: www.cvmb.colostate.edu/clinsci/callan/breath_sounds.htm
- Forgacs P. The functional basis of pulmonary sounds. *Chest*. 1978;73: 399-405.
- Función pulmonar y su evaluación. Semiología respiratoria. En: Uninet. edu [en línea] [consultado el 16/06/2015]. Disponible en: <http://trata.do.uninet.edu/c020102.html>
- Lherer S. Understanding lung sounds with audio-CD. 3.ª edición. Filadelfia: Saunders; 2002.
- Mikami R, Murao M, Cugell DW, Chretien J, Cole P, Meier-Sydow J, et al. International Symposium on Lung Sounds. Synopsis of proceedings. *Chest*. 1987;92:344-5.
- Noguer-Balcells. Exploración clínica práctica. Barcelona: Masson; 2006.
- Pasterkamp H, Kraman SS, Wodicka R. Respiratory Sounds. Advances beyond the stethoscope. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;156:974-87.
- Sánchez A, Daza P. Semiología respiratoria en Pediatría. *Rev Gastroh-nup*. 2011;13:S49-S57.
- Sánchez DI. Aplicaciones clínicas del estudio objetivo de los ruidos respiratorios en Pediatría. *Rev Chil Pediatr*. 2003;74:259-68.

Interpretación de la radiografía de tórax en el niño

J. Vicente Rueda¹, C. de la Torre Cecilia²

¹Área de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba. España.

²Pediatra. CS de Levante Norte. Córdoba. España.

PUNTOS CLAVE

- Es fundamental realizar una lectura sistemática ante toda radiografía de tórax.
- Se valorarán detenidamente los aspectos técnicos que pueden ser causa de error en la interpretación radiológica.
- Es muy importante el adiestramiento en el estudio de la radiografía de tórax normal para después profundizar en el estudio de la semiología y los signos radiológicos básicos (signo de la silueta, broncograma aéreo, hiperinsuflación, signo del hilio tapado, etc.).

RESUMEN

La radiografía (Rx) de tórax es importante en la evaluación diagnóstica del aparato respiratorio pediátrico. Las indicaciones son: enfermedad inflamatoria del parénquima pulmonar, deformidad de la caja torácica, masas palpables, enfermedad cardíaca, traumatismos, dolor torácico, sibilancias, taquipnea y posible enfermedad metastásica.

Las proyecciones que se emplean habitualmente son la anteroposterior (AP), que se realiza en decúbito supino en niños muy pequeños y en mayores que no colaboran, y la posteroanterior (PA) en bipedestación, en el niño mayor que colabora.

En el presente trabajo estudiaremos la Rx de tórax normal en el paciente pediátrico siguiendo la sistemática de lectura habitual, repasaremos las principales indicaciones de esta técnica de imagen, así como la semiología radiológica, y profundizaremos en la patología torácica habitual del niño desde el punto de vista de la imagen.

INTERPRETACIÓN DE LA RADIOGRAFÍA DE TÓRAX DEL NIÑO

La Rx de tórax es fundamental en la evaluación diagnóstica del aparato respiratorio pediátrico. Las indicaciones de la Rx de tórax en el niño son: enfermedad inflamatoria del parénquima pulmonar, deformidad de la caja torácica, masas palpables, enfermedad cardíaca, traumatismos, dolor torácico, sibilancias, taquipnea y posible enfermedad metastásica¹.

Las proyecciones que se emplean habitualmente son la AP, que se realiza en decúbito supino en niños muy pequeños y en mayores que no colaboran, y la PA en bipedestación, en el niño mayor que colabora².

LECTURA SISTEMÁTICA DE LA RADIOGRAFÍA DE TÓRAX NORMAL

Para realizar una correcta interpretación de la Rx de tórax conviene detenerse en primer lugar en la valoración de algunos aspectos técnicos^{1,2}:

- Rotación: medir la distancia entre los extremos anteriores de las costillas y los cuerpos vertebrales, así como la distancia entre estos y los extremos mediales de las clavículas (Figura 1).
- Inspiración: contar los arcos costales anteriores para relacionarlos con las cúpulas diafragmáticas; en una Rx correctamente inspirada, aquellas coinciden con el sexto arco costal anterior (Figura 2).
- Penetración: en la Rx correctamente expuesta se debe visualizar la columna vertebral a través de la silueta cardíaca. Hoy en día es un aspecto menos importante gracias a la Rx digital.



Figura 1. Radiografía rotada de un recién nacido. Los núcleos de osificación del esternón se proyectan sobre el hemotórax derecho

Una vez tenidas en cuenta estas sencillas cuestiones se procederá a la lectura de la Rx.

La Rx de tórax suele realizarse para examinar el parénquima pulmonar. Para evitar la pérdida de información, se recomienda evaluar en primer lugar los componentes que rodean el parénquima: la pared torácica, el diafragma, la pleura, la columna vertebral y las regiones paravertebrales. Por último, se examinan la tráquea y los bronquios principales y segmentarios, el corazón, los vasos pulmonares y el parénquima pulmonar.

La morfología del tórax del niño se va modificando a medida que crece. Así, el tórax del neonato se ha comparado con la pantalla de una lámpara, de morfología trapezoidal y costillas horizontales, mientras que el tórax del niño mayor va adquiriendo la morfología rectangular típica del adulto, siendo mayor su diámetro vertical¹ (Figuras 3 y 4).

El timo normal puede dificultar la interpretación de las Rx de tórax en los lactantes y menores de dos años de edad, por eso es importante familiarizarse con sus diferentes configuraciones. Se localiza en el mediastino anterior. En la proyección AP posee una densidad de partes blandas que se proyecta a ambos lados del mediastino superior hasta el cuarto cartílago condrocostal aproximadamente.

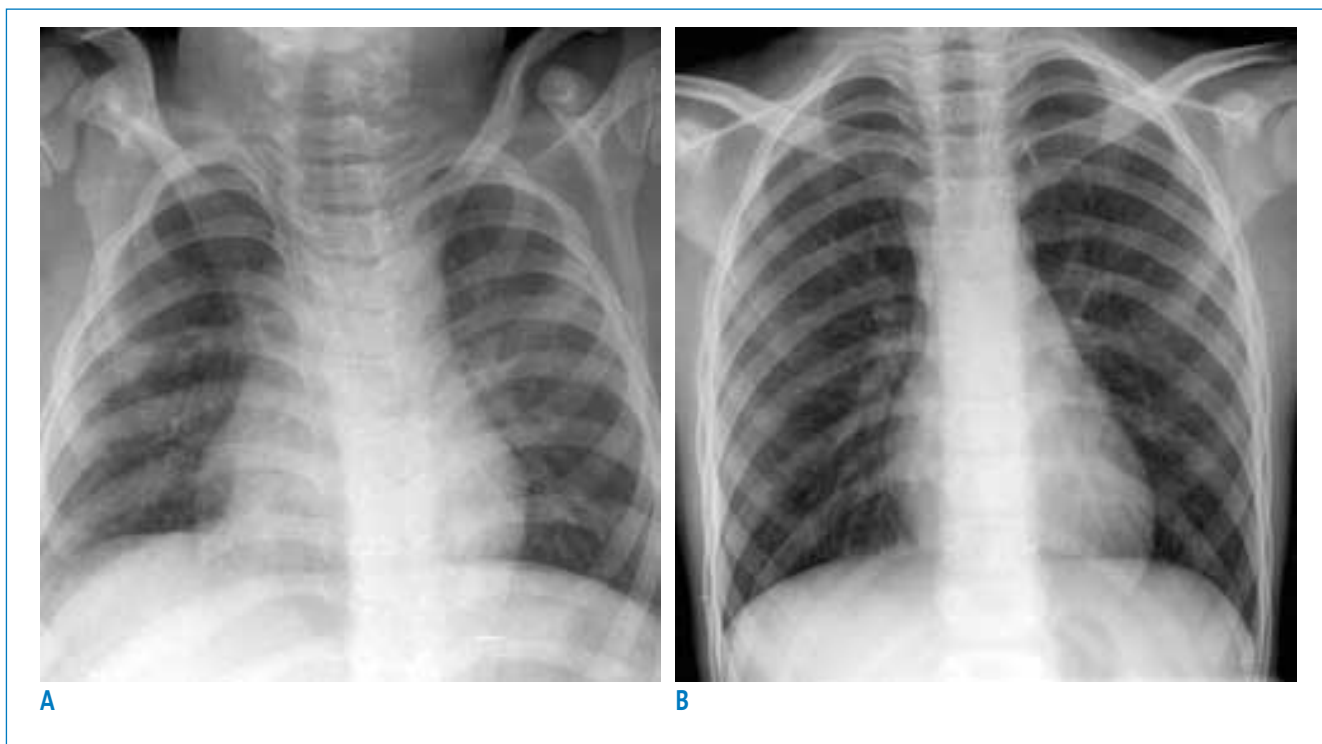


Figura 2. Radiografía espirada (A) y radiografía adecuadamente inspirada del mismo niño (B). La primera fue malinterpretada como patrón intersticial. En la segunda se aprecia la morfología rectangular alargada del tórax del niño mayor



Figura 3. Radiografía normal anteroposterior. 1: silueta de la aurícula derecha; 2: vena cava superior; 3: cayado aórtico; 4: arteria pulmonar izquierda; 5: ventrículo izquierdo; 6: arteria pulmonar derecha; 7: tráquea. Los arcos costales anteriores están marcados con asteriscos

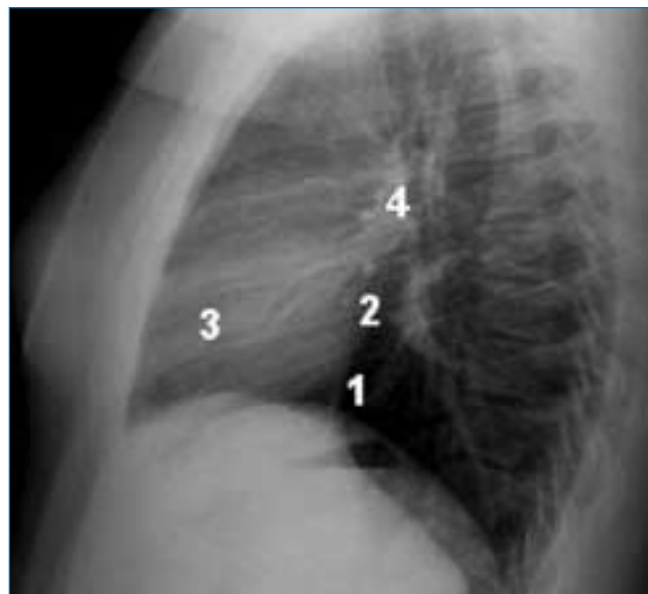


Figura 4. Radiografía normal lateral. 1: silueta del ventrículo izquierdo; 2: silueta de la aurícula izquierda; 3: ventrículo derecho; 4: arteria pulmonar derecha

Un lóbulo tímico prominente puede simular una masa, una neumonía del lóbulo superior o incluso una cardiomegalia. Existen una serie de signos que nos ayudan a identificarlo: los vasos pulmonares y los bronquios se pueden visualizar a través del timo, lo que ayuda a diferenciarlo de atelectasias y neumonías (signo del hilio tapado).

El timo es un órgano blando y está improntado por las costillas, por lo que con frecuencia se aprecia una leve ondulación en su contorno (signo de la ola). Es también muy típico el signo de la vela de barco, que suele proyectarse sobre el hemitórax derecho. La radiografía lateral también ayuda a diferenciar el timo de la cardiomegalia, permitiéndonos apreciar una ocupación del espacio retroesternal³.

LA RADIOGRAFÍA DE TÓRAX EN LA INFECCIÓN RESPIRATORIA

La infección de las vías respiratorias es la enfermedad más común del ser humano y supone la principal causa de utilización de los servicios de salud en todos los países de nuestro entorno⁴.

La infección pulmonar puede afectar a:

- Los espacios aéreos periféricos (alveolos) donde se produce el intercambio gaseoso; ocasiona lo que se conoce como neumonía, con consolidación segmentaria o lobar, cuyo origen suele ser bacteriano.

- Las vías de conducción, con reacción inflamatoria de bronquios y bronquiolos. Su origen suele ser vírico y ocasiona bronquitis aguda y bronquiolitis.
- Si se afectan ambas estructuras hablamos de bronconeumonía, que puede ser vírica o bacteriana^{1,2}.

La Rx de tórax es el método habitualmente empleado para confirmar una sospecha clínica de neumonía, aunque no se recomienda de forma rutinaria. Suele ser suficiente el diagnóstico clínico si se trata de un niño previamente sano y no presenta criterios de gravedad.

La Rx de tórax permite confirmar o excluir la infección pulmonar sospechada clínicamente, localizarla anatómicamente y valorar su progresión o la aparición de complicaciones¹.

Aunque en general las infecciones bacterianas y víricas se parecen macroscópicamente, el estudio radiográfico pretende diferenciar si la enfermedad es de origen vírico o bacteriano e incluso, en algunos casos, identificar el agente patógeno causante del cuadro.

Infecciones víricas

Los virus constituyen la principal causa de infección pulmonar en los niños, especialmente en los menores de cinco años de edad.

Suelen ocasionar bronquiolitis aguda en niños menores de dos años cuyo sustrato es la obstrucción inflamatoria de los bronquiolos, y bronquitis aguda en niños mayores. Hasta en un

50-80% de los casos se puede demostrar que el agente implicado es el virus respiratorio sincitial; otros agentes son: influenza, parainfluenza y adenovirus.

La infección provoca edema inflamatorio de la vía aérea de conducción, con necrosis celular y gran producción de moco. Esta secuencia patológica ayuda a explicar las manifestaciones radiológicas¹⁻³.

Hallazgos radiográficos

- Engrosamiento peribronquial, que da lugar a densidades lineales, de predominio en regiones parahiliares.
- Áreas focales de opacificación.
- Atelectasias cambiantes por tapones de moco.
- Áreas de atrapamiento aéreo.
- Los derrames y las consolidaciones son raros.

Infecciones bacterianas

Constituyen una causa importante de morbilidad en la infancia.

El agente etiológico implicado más frecuentemente es *Streptococcus pneumoniae* (neumococo), aunque también pueden ser secundarias a *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* y *Chlamydia pneumoniae*, esta última en menores de tres meses de edad^{4,6}.

Actualmente estamos asistiendo a un aumento de las infecciones causadas por neumococo resistente que cursan con mayor número de complicaciones y provocan con frecuencia derrames pleurales y empiemas refractarios a los tratamientos habituales^{1,2,3,5}.

Hallazgos radiográficos

- Consolidación lobar o segmentaria limitada por cisura. Para la localización de lesiones alveolares, especialmente si solo se dispone de la proyección frontal resulta muy útil el signo de la silueta: cuando se reemplaza el aire pulmonar por exudado inflamatorio, la densidad resultante es similar a la del mediastino y, si la condensación contacta con este, se borran sus contornos; si se conocen los segmentos que están en contacto con el mediastino o el diafragma podremos saber cuál de ellos está afectado.
- Broncograma aéreo. Se debe a que el exudado alveolar dibuja los bronquios llenos de aire. Este signo indica afectación alveolar.
- En las infecciones bacterianas no suele haber pérdida de volumen, resolviéndose la imagen radiológica en 2-4 semanas. No suele ser necesario realizar Rx de tórax de seguimiento durante la convalecencia, a no ser que exista

sospecha de complicaciones como abscesos, neumatoceles, neumotórax, derrame y fístula broncopleural. En caso de practicarla, no es conveniente hacerlo hasta 14-21 días después de la resolución completa de los síntomas.

- Algunas consolidaciones en la fase precoz pueden aparecer como nódulos parenquimatosos redondos, con aspecto de masa. Son las llamadas neumonías redondas. Se observan en menores de ocho años de edad y son causadas por neumococos. Si se repite la Rx a las pocas horas se verán como una consolidación típica.

Neumonías por *Mycoplasma*

Mycoplasma pneumoniae causa hasta el 30% de las neumonías en los niños mayores. Este organismo, que no es una bacteria ni un virus, muestra algunas características similares a los hongos. El curso clínico de la infección es inespecífico y muy variable, desde una enfermedad indolente con malestar, letargia y manifestaciones sistémicas como una miocarditis, hasta una neumonía aguda con tos, fiebre y mialgias que no responde al tratamiento antibiótico habitual^{1,7}.

Manifestaciones radiológicas^{1,3,7}

Son similares a las producidas por los virus, afectando predominantemente al espacio intersticial.

El patrón más frecuente es el infiltrado parahiliar peribronquial bilateral.

En niños mayores y adolescentes es frecuente el infiltrado reticulonodular unilobular, de tal manera que debemos considerar la infección por *Mycoplasma* siempre que se presente este patrón.

Los derrames pleurales no son frecuentes. Tampoco lo son las adenopatías hiliares unilaterales, aunque en ocasiones se observan.

Tuberculosis

Su frecuencia está aumentando, favorecido por la inmigración, la pobreza y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA).

La tuberculosis primaria suele presentarse como una consolidación lobar o segmentaria y se disemina hacia los ganglios linfáticos regionales ipsolaterales.

Se debe sospechar tuberculosis (TBC) si aparece enfermedad del espacio aéreo asociada a adenopatías hiliares o derrame y si el niño no presenta una enfermedad aguda.

Con el desarrollo de inmunidad ocurre una involución de las reacciones inflamatorias parenquimatosas y calcificación ganglionar.

Si la enfermedad progresa, puede desarrollarse cavitación y diseminación bronquial, y la clínica será florida.

La reactivación secundaria es más frecuente en el adulto; pueden observarse cavidades y áreas de pérdida de volumen.

La TBC miliar se debe a una diseminación hematógena. Suele presentarse dos meses después de la primoinfección. Cursa con fiebre, astenia y afectación del estado general. En la radiografía aparece un patrón micronodular bilateral^{1,4,8,9}.

EL ASMA

Es la enfermedad crónica más frecuente de la infancia⁴.

La mayoría de casos se diagnostican antes de los cinco años de edad y, aunque no suele afectar a lactantes pequeños, es frecuente encontrar entre los antecedentes el padecimiento de bronquiolitis o infecciones víricas del tracto respiratorio inferior en los dos primeros años de vida^{1,3}.

Hallazgos radiológicos

- Hiperinsuflación.
- Infiltrados parahiliares peribronquiales.
- Atelectasias lobares o segmentarias que se pueden malinterpretar como infección bacteriana. A este respecto es importante considerar los signos de atelectasia, especialmente el desplazamiento cisural, mediastínico, hiliar y diafragmático hacia el pulmón atelectasiado.

No suele haber mayor frecuencia de infecciones bacterianas pero sí de infecciones víricas y por *Mycoplasma*, que pueden agravar el cuadro. Las consolidaciones bacterianas no suelen empeorar el asma. Entre las complicaciones que pueden presentar están el neumomediastino y el neumotórax.

Es muy discutible si se deben o no obtener radiografías en las exacerbaciones del asma. En general no son necesarias en los pacientes con sibilancias y febrícula; en cambio, se deben realizar ante la sospecha de barotrauma (neumotórax o neumomediastino) o cuando haya fiebre alta persistente³.

PATOLOGÍA TORÁCICA TUMORAL

Los tumores primarios pulmonares son raros en los niños. Es mucho más frecuente la enfermedad metastásica, especialmente secundaria a tumor de Wilms. Esta se manifiesta como lesiones múltiples, redondeadas y bien definidas.

Las masas mediastínicas también son frecuentes.

El mediastino está dividido en tres compartimentos: anterior, medio y posterior. En el mediastino anterior podemos encontrar lesiones tímicas y adenopatías; en el medio adenopatías, quistes broncogénicos y quistes de duplicación esofágica, pero el 40% de las masas mediastínicas dependen del mediastino posterior y con frecuencia son de origen neurogénico (neuroblastomas y ganglioneuromas).

Son hallazgos radiográficos propios de las masas mediastínicas^{1,2,3} la presencia de lesiones:

- Convexas hacia el pulmón.
- Bien definidas, con ángulos obtusos en sus bordes superior e inferior.
- Con anomalías asociadas a las costillas y la columna vertebral, lo que confirma la localización extrapulmonar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kirks DR, Griscom T. Kirks, Radiología pediátrica. Madrid: Marbán; 2000.
2. Moënné Bühlmann K, Ortega Flores X. Diagnóstico por imágenes del tórax pediátrico. Buenos Aires: Journal; 2005.
3. Swischuk LE. Radiología en el niño y en el recién nacido. Madrid: Marbán; 2005.
4. Bras J, de la Flor JE, Masvidal RM. Pediatría en Atención Primaria. Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 1997.
5. San Román J, Marco del Pont J, Dovasio F. Infecciones pulmonares. Arch Argot Pediatr. 2007;105:271-5.
6. McIntosh K. Community-acquired pneumonia in children. N Engl J Med. 2002; 346:429-37.
7. John SD, Ramanathan J, Swischuk LE. Spectrum of clinical and radiographic findings in pediatric *Mycoplasma pneumoniae*. Radiographics. 2001;21: 121-31.
8. Harisinghani MG, McCloud TC, Shepard JO, Ko JP, Mahonar MS, Mueller PR. Tuberculosis from head to toe. Radiographics. 2000; 20:449-70.
9. Marais B, Gie RP, Schaaf HS, Starke JR, Hesselting AC, Donald PR, et al. A proposed radiological classification of childhood intrathoracic tuberculosis. Pediatr Radiol. 2004;34:886-94.



A. Bercedo Sanz¹, M. I. Úbeda Sansano², C. Pardos Martínez³

¹Pediatra. CS Buelna. Cantabria. España. Grupo de Vías Respiratorias. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap).

²Pediatra. CS de la Eliana. Valencia. España. Grupo de Vías Respiratorias. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria (AEPap).

³Pediatra. CS Perpetuo Socorro. Huesca. España.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Espirometría significa literalmente medida de la espiración, pero desde el punto de vista neumológico es la técnica que nos permite medir volúmenes y flujos de aire que se generan en el curso de una maniobra voluntaria de espiración forzada. La medición objetiva de la función pulmonar es, junto con la clínica, el pilar del diagnóstico de asma, siendo la espirometría forzada el método básico para el estudio de la función pulmonar en el niño. Se ha demostrado que es posible realizar una espirometría forzada con garantías en la mayoría de los niños preescolares siguiendo las recomendaciones publicadas por las guías internacionales^{1,2}; incluso se dispone de valores de referencia en niños españoles para este grupo de edad³. El problema es que estos niños precisan mucho más tiempo, personal con una formación específica y programas de animación adecuados. Este es el motivo por el que, hasta el momento, no es factible su realización en Atención Primaria, donde se recomienda a partir de los 5-6 años de edad.

ESPACIO FÍSICO Y EQUIPO NECESARIO

Es importante disponer de un espacio sin ruidos o elementos de distracción, que permita al paciente y al técnico responsable de su realización concentrarse en la maniobra de la espirometría. El equipo necesario para su realización consta de: una báscula y tallímetro; mesa y silla con brazos y respaldo; espirómetro (de Fleish, de Lilly, de turbina, desechable...); estación meteorológica (termómetro-barómetro-higrómetro), si no la lleva incorporada el equipo; jeringa de calibración; boquillas no deformables; adaptador pediátrico; filtros; transductores (en

caso de disponer de espirómetros desechables); pinzas de oclusión nasal; papel de registro u hojas para impresora; medicación broncodilatadora y cámaras de inhalación. En la actualidad, lo habitual es conectar el espirómetro a un ordenador, por tanto es necesario este equipo con impresora, el *software* específico para dicho espirómetro y recomendable un *software* con incentivos pediátricos.

LA TÉCNICA PASO A PASO

Condiciones previas

La espirometría, aunque sencilla de realizar, exige una serie de condiciones mínimas para garantizar la fiabilidad de los parámetros obtenidos del paciente.

En primer lugar, antes de realizar la espirometría, coincidiendo con la entrega de la citación es aconsejable dar unas recomendaciones verbales y escritas (Anexo 1), con el fin de evitar durante las horas previas fármacos broncodilatadores (Tabla 1), comidas copiosas, ejercicio físico, tabaco y alcohol (si se trata de adolescentes).

El técnico que va a realizar la espirometría debe haber recibido formación y entrenamiento previo suficiente en la ejecución de la técnica, tiene que conocer las medidas de función pulmonar, los criterios de aceptabilidad y repetibilidad, los errores que pueden presentarse al realizar la maniobra, el funcionamiento incorrecto del aparato y las técnicas de limpieza y mantenimiento del sistema. Asimismo, antes de comenzar la espirometría, debe preguntar acerca del estado del paciente y sobre el consumo de medicamentos u otras circunstancias que puedan interferir o contraindicar la prueba en ese momento⁴ (Tabla 2).

Tabla 1. Fármacos que alteran la respuesta bronquial y tiempo que se recomienda suspenderlos antes de realizar la espirometría^{4,11}

| Agente farmacológico | Tiempo (en horas) | Comentarios |
|--|-------------------|---|
| Agonistas β 2-adrenérgicos de corta acción inhalados | 6-8 | Según GINA \geq 4 horas |
| Agonistas β 2-adrenérgicos de corta acción orales | 24 | |
| Agonistas β 2-adrenérgicos de acción prolongada | 12-24 | Según GINA \geq 15 horas |
| Anticolinérgicos de acción corta (bromuro de ipratropio) | 6 | |
| Teofilinas de acción corta | 12 | |
| Teofilinas de acción retardada | 36-48 | |
| Cromoglicato | 8-12 | |
| Nedocromil | 48 | |
| Antihistamínicos | 48 | Algunos autores aconsejan de 3 a 7 días |
| Corticoides inhalados | | No estrictamente necesario retirarlos |
| Corticoides orales | | No estrictamente necesario retirarlos |
| Antileucotrienos | 24 | |

Fases en la ejecución de la espirometría

1. Introducción de los parámetros ambientales en el espirómetro: temperatura, humedad, presión atmosférica*.
2. Calibración*.
3. Introducción de los datos del paciente: peso, talla, sexo, edad, etnia (para obtener los valores de referencia), identificación y motivo por el que se indica la espirometría.
4. Explicación del procedimiento al paciente de forma sencilla (por ejemplo, diciéndole que queremos saber cuánto aire tiene en sus pulmones y cómo es capaz de sacarlo).
5. Demostración del procedimiento.
6. Realización de la maniobra.

Realización de la maniobra

- Es fundamental crear un ambiente agradable y atractivo para los niños.
- Situarlos en una postura correcta. La más recomendada en la bibliografía es sentados, con la espalda recta y, aunque en los niños puede realizarse indistintamente de pie o sentados, es aconsejable anotarlo si se realiza de pie ya que las medidas son algo mayores en bipedestación.

- Colocar la pinza de oclusión nasal^{5,6}. En los espirómetros de flujo habitualmente utilizados en los centros de salud su uso no es imprescindible al realizar la maniobra de espiración forzada. Es aconsejable anotarlo si no se coloca la pinza.
- En función del espirómetro, programa utilizado o preferencias y habilidades del niño, se realizará una de las dos técnicas que se describen a continuación:
 - Inspirar de forma rápida pero no forzada, cogiendo todo el aire que pueda hasta alcanzar la capacidad pulmonar total (TLC). A continuación introducir la boquilla, sujetarla con los dientes y cerrar los labios en torno a ella y, sin haber realizado una pausa mayor de dos segundos, efectuar una espiración enérgica (soplar rápido y fuerte) de forma continua (para expulsar todo el aire contenido en los pulmones), hasta alcanzar el volumen residual (RV). Se puede completar la prueba inspirando fuerte hasta alcanzar la TLC.
 - Sujetar la boquilla entre los dientes, sellarla con los labios, respirar a volumen corriente durante 2-3 ciclos, después inspirar rápido, pero no forzado, hasta alcanzar la capacidad pulmonar total (TLC). A continuación, sin realizar una pausa mayor de dos segundos, efectuar una espiración forzada, con el máximo esfuerzo y rapidez, de todo el aire contenido en los pulmones hasta alcanzar el volumen residual (RV). Se puede completar la prueba con una inspiración forzada hasta alcanzar la TLC.

* Muchos de los espirómetros actuales realizan automáticamente las mediciones de los parámetros ambientales e incluso los fabricantes de los espirómetros portátiles de oficina afirman que no necesitan ser calibrados antes de realizar las mediciones. Aun así, es conveniente en estos dispositivos portátiles la calibración periódica, a ser posible diariamente.

Tabla 2. **Contraindicaciones* de la espirometría**^{4,11}

| | |
|--|---|
| Neumotórax reciente | Cirugía ocular, otorrinolaringológica o cerebral reciente |
| Enfermedad cardiovascular inestable | Aneurisma torácico, abdominal o cerebral |
| Hemoptisis reciente origen desconocido | Cirugía torácica o abdominal reciente |
| Infecciones respiratorias activas | Traqueostomía |
| Falta de comprensión o colaboración | Dolor abdominal, náuseas o vómitos |
| Hipertensión intracraneal Desprendimiento de retina | Problemas bucodentales o faciales que dificulten la sujeción de la boquilla |
| Crisis hipertensiva | Demencia o estado confusional |
| Infarto de miocardio reciente | Cardiopatías complejas y/o cianosantes |

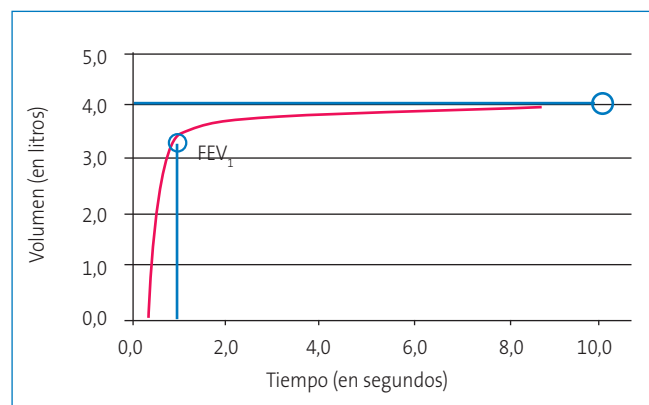
*Muchas contraindicaciones no son de tipo absoluto y deben valorarse de forma individual

- El técnico debe de estimular al niño o al adolescente con palabras y, sobre todo, con lenguaje gestual y corporal que inciten a realizar una inspiración máxima, a iniciar la espiración de manera brusca a través de una orden tajante, y a prolongar el esfuerzo espiratorio todo lo posible. En caso necesario, sujetar al paciente por los hombros para mantener la espalda recta y evitar que se incline hacia adelante durante la maniobra espiratoria.
- Es fundamental anotar cualquier tipo de incidencia que acontezca durante la prueba.
- Se realizarán un mínimo de tres maniobras satisfactorias. Normalmente no se requieren más de ocho maniobras, aunque los niños más pequeños pueden llegar a necesitar más, aspecto que hay que tener en cuenta porque requerirá más tiempo de descanso entre las mismas y estimulación por parte del técnico para mantener la colaboración y atención de los niños.

Parámetros

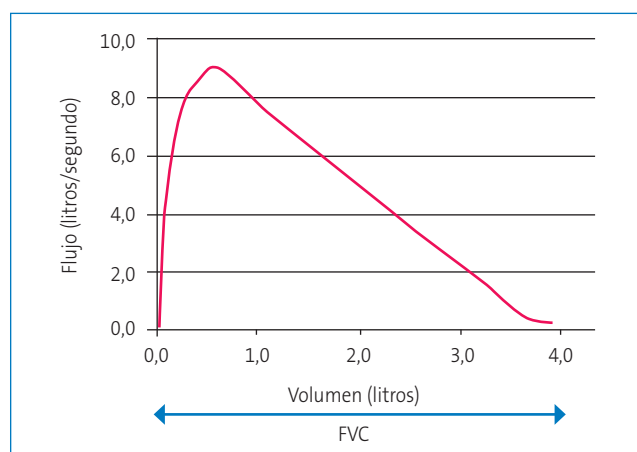
Los parámetros que aportan la información esencial para el uso clínico se extraen de las dos curvas básicas que se han obtenido de la maniobra: la curva volumen-tiempo y la curva flujo-volumen. La curva volumen-tiempo representa el volumen en litros en el eje de la ordenadas y el tiempo transcurrido en segundos en el eje de abscisas (Figura 1). Tiene un inicio con un rápido ascenso, que al final se suaviza hasta alcanzar una fase de meseta, en la que aunque el niño siga soplando, apenas aumenta el volumen registrado. La curva flujo-volumen representa el flujo de aire en el eje de las ordenadas y el volumen de aire en las abscisas (Figura 2). La curva tiene un ascenso rápido, con una pendiente muy pronunciada, hasta que alcanza un pico (pico de flujo espiratorio [PEF]) y luego una caída suave, prácticamente lineal sin irregularidades, hasta cortar el eje del volumen.

Dentro de estas curvas, utilizando la nomenclatura de la European Respiratory Society (ERS)⁷⁻¹⁰, los parámetros más importantes son: capacidad vital forzada (FVC), volumen espiratorio



FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

Figura 1. **Curva espirométrica volumen-tiempo**



FVC: capacidad vital forzada.

Figura 2. **Curva espirométrica flujo-volumen**

forzado en el primer segundo (FEV_1), flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la FVC (FEV_1/FVC , FEF_{25-75}), flujo espiratorio pico (PEF) y el tiempo de espiración forzada (FET) (Figura 3).

Los niños menores de seis años son capaces de vaciar, en una espiración forzada, su volumen pulmonar total en menos tiempo que los mayores y adultos. En ellos se ha propuesto la inclusión del volumen espiratorio forzado a los 0,5 segundos ($FEV_{0,5}$) o el volumen espiratorio forzado a los 0,75 segundos ($FEV_{0,75}$) como valores más útiles que el FEV_1 , ya que en ocasiones el FET de estos niños puede ser tan corto como de un segundo. Deberán tenerse en cuenta los valores de referencia descriptos para esta edad.

Por otro lado, algunos autores consideran que el valor del volumen espiratorio forzado a los seis segundos (FEV_6) es equiparable al de la FVC en aquellos pacientes que precisen más de seis segundos para exhalar completamente el aire de sus pulmones. Tanto el FEV_6 como la relación FEV_1/FEV_6 tienen mayor utilidad en las espirometrías de adultos que en la edad pediátrica, ya que como se ha dicho, los niños, fundamentalmente los más pequeños, suelen finalizar la espiración completa en menos tiempo.

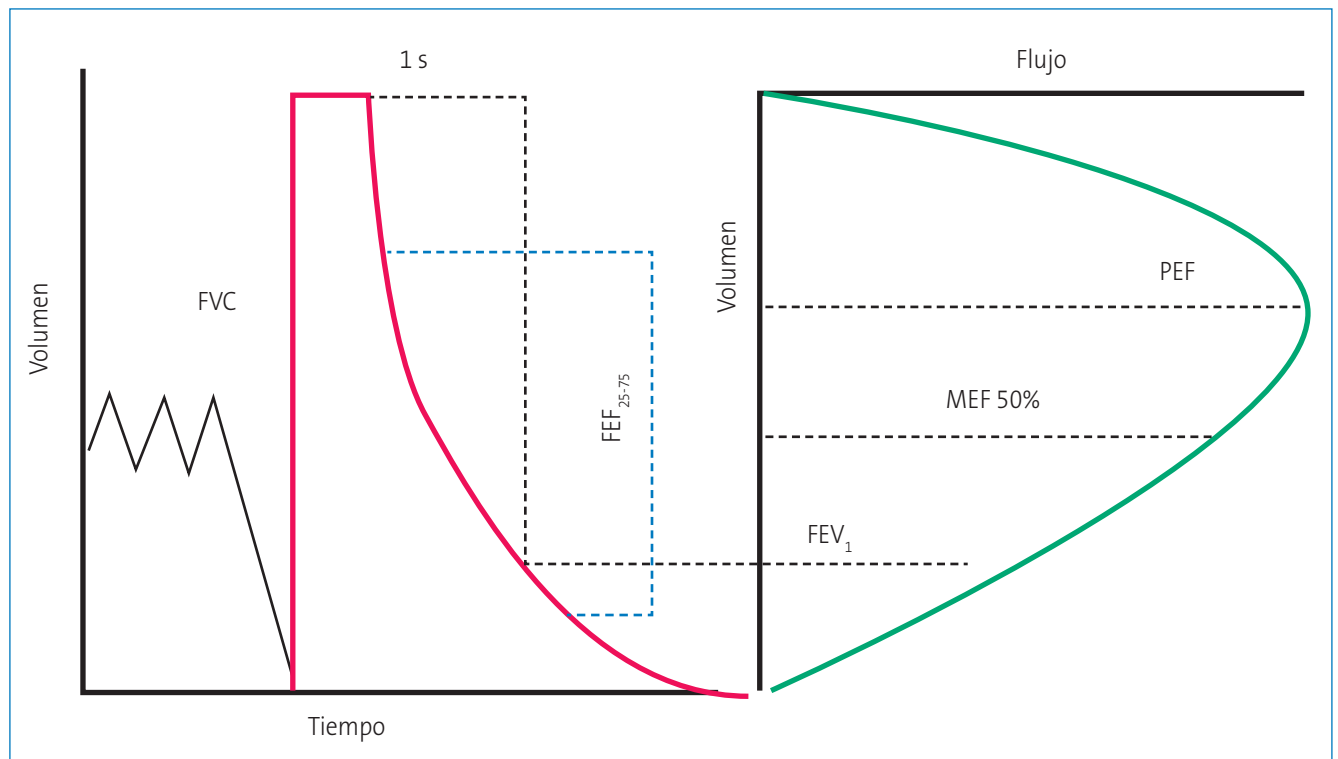
No debe confundirse el cociente FEV_1/FVC con el índice de Tiffeneau, que se define como el cociente entre el FEV_1 y la capacidad vital (VC), obtenida en una maniobra de espirometría lenta.

Interpretación de la espirometría

No debemos intentar interpretar una prueba que, por mal realizada, pueda ser capaz de inducir a un error. Se considera necesario cumplir dos tipos de criterios para considerar una espirometría como correctamente realizada: criterios de aceptabilidad y de repetibilidad^{4,7-11}.

Criterios de aceptabilidad

Subjetivos (valoración del técnico): el inicio de la espiración, tras la inspiración máxima, ha sido rápido y sin indecisión, la maniobra se ha realizado con un esfuerzo adecuado con espiración continua y sin rectificaciones hasta expulsar todo el aire, sin tos o maniobra de Valsalva, sin fugas ni obstrucción en la pieza bucal.



FEF_{25-75} : flujo espiratorio forzado entre el 25% y el 75% de la FVC; FET: tiempo de espiración forzada; FEV_1 : volumen espiratorio forzado en el primer segundo; FVC: capacidad vital forzada; PEF: flujo espiratorio pico.

Fuente: Respirar.org

Figura 3. Correlación de los parámetros más utilizados en la espirometría representados en las curvas volumen-tiempo y flujo-volumen

Objetivos:

- Comienzo con volumen extrapolado menor del 5% de la FVC o 0,150 l (en preescolares inferior al 12,5% de la FVC o 0,08 l).
- Tiempo de espiración forzada (FET) \geq dos segundos en niños entre 6-8 años, \geq tres segundos en niños entre 8-10 años y \geq seis segundos en niños mayores de diez años. En los niños menores de seis años debe intentarse que la duración de la maniobra no sea inferior a un segundo.
- Consecución de una meseta al final de la espiración. Esta meseta es fácil de visualizar en la curva volumen/tiempo.
- Otros análisis de las gráficas espirométricas (especialmente en la curva flujo/volumen) que tendrán una forma apropiada, libres de artefactos, sin pérdidas y sin inicio retrasado ni finalización prematura. Esta finalización será adecuada cuando se observa que la curva flujo/volumen “aterriza” suavemente y no cae o se interrumpe de forma brusca.

Criterios de repetibilidad

Una prueba de espirometría forzada en niños requiere un mínimo de dos maniobras aceptables, sin un máximo recomendado, según los criterios antes descritos. En adolescentes se realizarán un mínimo de tres maniobras aceptables, con un máximo de ocho, dejando entre ellas el tiempo suficiente para que el paciente se recupere del esfuerzo.

Se considera que las maniobras cumplen criterios de repetibilidad cuando:

- Los dos mejores valores de FVC no difieren entre sí más de 0,150 l y los dos mejores valores de FEV₁ no difieren entre sí más de 0,150 l (Figura 4).
- En el caso de que la FVC sea igual o menor de 1 l, se exige que estas diferencias no sean mayores de 0,100 l.

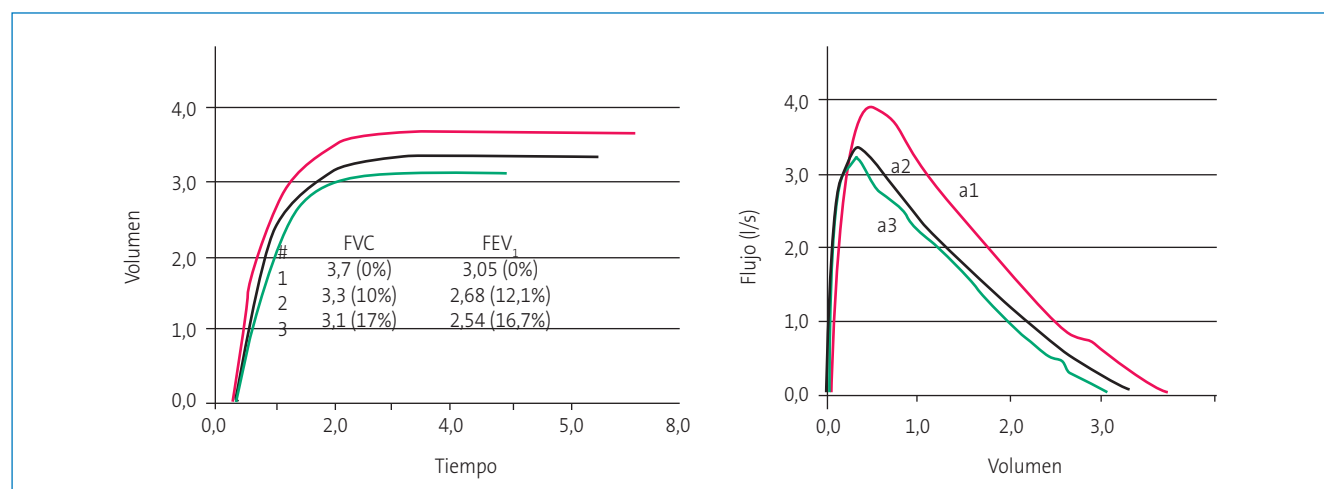
Obtención de los parámetros

Se seleccionarán los mayores valores de FVC y FEV₁ de cualquiera de las maniobras aceptables, aunque sus valores no sean de la misma maniobra. El resto de parámetros espirométricos se obtienen de la curva satisfactoria con mayor suma de FVC + FEV₁.

En la actualidad, prácticamente todos los espirómetros evalúan de forma automática la calidad de la maniobra y seleccionan la mejor, aunque se aconseja verificar si la selección es adecuada o realizar la selección de los mejores resultados de forma manual.

¿CÓMO LEER UNA ESPIROMETRÍA?

Antes de leer una espirometría siempre hay que tener en cuenta la impresión del técnico y comprobar, en primer lugar, la validez de las curvas. Tras confirmar que las maniobras realizadas cumplen los criterios de aceptabilidad y repetibilidad se



FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; FVC: capacidad vital forzada.

Figura 4. **Curvas espirométricas no repetibles**

pasará a valorar los parámetros espirométricos, que se expresan porcentualmente respecto a valores de población sana de referencia excepto para el cociente FEV_1/FVC , en el que se tiene en cuenta el propio valor obtenido del paciente.

En el niño y adolescente, la relación FEV_1/FVC se correlaciona mejor con la gravedad del asma que el FEV_1 , considerado el patrón oro^{12,13}.

Se consideran valores espirométricos normales en Pediatría:

- FEV_1/FVC mayor de 0,80 (en niños preescolares mayor de 0,90). La última revisión de la Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA), establece como normalidad el valor mayor de 0,75-0,80 en adultos y adolescentes y mayor de 0,90 en niños y define obstrucción bronquial por debajo de estas cifras¹⁴.
- FEV_1 y FVC iguales o superiores al 80% de sus valores teóricos.
- FEF_{25-75} igual o superior al 65% de su valor teórico.

Estos valores porcentuales son solo aproximaciones del límite inferior de la normalidad (LIN) que se acerca al percentil 5 o dos desviaciones estándar de los valores teóricos o de referencia. El LIN está alrededor del 80% del valor teórico del FEV_1 , FVC y de 0,75-0,90 según la edad para la relación FEV_1/FVC y aproximadamente el 60-65% para el $FEF_{25-75\%}$. Por tanto y para mayor exactitud, a la hora de interpretar los resultados de la espirometría, actualmente se aconseja conocer el LIN de los valores de referencia según sexo, edad, etnia y talla para cada uno de ellos y considerar que la espirometría es normal cuando sus valores son superiores a este^{11,15}. Probablemente, los nuevos espirometros incorporarán los valores del LIN en el futuro.

En nuestro medio, aunque se han descrito valores de función pulmonar en distintas regiones y tramos de edad¹⁶⁻¹⁸, en general se recomienda utilizar los valores de referencia de Casan para niños de raza caucásica (rango 6-20 años)¹⁹⁻²⁰ o bien, según la disponibilidad del *software* del espirómetro, utilizar los valores de referencia multiétnicos (rango 3-95 años) de la ERS Task Force descritos en 2012 por Quanjer²¹.

PATRONES DE ALTERACIONES ESPIROMÉTRICAS

La espirometría forzada permite clasificar las alteraciones ventilatorias (Tabla 3) en:

- **Tipo obstructivo:** se caracterizan por la disminución de la relación FEV_1/FVC y del FEV_1 , con una FVC normal (o ligeramente disminuida) y un $FEF_{25-75\%}$ también disminuido. En las formas graves se puede producir un descenso mayor de la FVC conformando un cociente FEV_1/FVC

Tabla 3. Clasificación de las alteraciones funcionales ventilatorias

| | Patrón obstructivo | Patrón no obstructivo |
|-------------|---------------------|-----------------------|
| FVC | Normal o disminuido | Disminuido |
| FEV_1 | Disminuido | Normal o disminuido |
| FEV_1/FVC | Disminuido | Normal o aumentado |

FEV_1 : volumen espiratorio forzado en el primer segundo; FVC: capacidad vital forzada.

normal. En la curva flujo/ volumen se aprecia una excavación o concavidad en su asa descendente.

- **Tipo no obstructivo (restrictivas):** se caracterizan por una relación FEV_1/FVC normal o aumentada, con una disminución de la FVC. En la curva flujo/volumen la morfología es casi normal pero a escala reducida.
- **Tipo mixto:** coexisten ambos tipos de alteraciones ventilatorias y precisan de técnicas sofisticadas para completar su evaluación funcional.

PRUEBA DE BRONCODILATACIÓN

El test de broncodilatación consiste en repetir la espirometría forzada después de administrar un fármaco broncodilatador para tratar de demostrar la reversibilidad de la obstrucción al flujo aéreo respecto a la situación basal. Es imprescindible su realización en el diagnóstico de asma.

Ejecución

- Realización de la espirometría forzada en situación basal.
- Administración de un fármaco broncodilatador:
 - Dosis: salbutamol 400 μ g (cuatro pulsaciones intercaladas por 30 segundos).
 - Sistema: inhalador en cartucho presurizado (MDI) con cámara de inhalación.
- Permanecer en reposo durante 10-15 minutos.
- Realización de la espirometría forzada posbroncodilatador.

Expresión de los resultados e interpretación

La variable espirométrica empleada en la demostración de la reversibilidad es el FEV_1 . En la actualidad, se considera que la mejor manera de valorar la respuesta broncodilatadora es el cambio porcentual respecto al valor teórico del FEV_1 ya que este índice no depende de la edad, talla ni del calibre bronquial. Se considera positivo el cambio porcentual del FEV_1 igual o superior al 12% en relación con el valor previo o del 9% en relación con el valor teórico²²⁻²³. Así mismo, una prueba broncodilatadora negativa no excluye el diagnóstico de asma.

TEST DE EJERCICIO

El test de carrera libre es una **prueba de broncoprovocación no específica** que trata de demostrar la respuesta obstructiva exagerada generada con el ejercicio físico. En Atención Primaria está indicado para la valoración de los síntomas sugerentes de asma relacionados con el ejercicio físico (sibilancias, fatiga, tos, necesidad de pararse para respirar).

Ejecución

- Realización de la espirometría forzada basal.
- Carrera libre con una duración de seis minutos e intensidad suficiente para alcanzar una frecuencia cardiaca superior al 85% de la frecuencia máxima para su edad (210 - edad en años) y con una finalización brusca.
- Realización de espirometrías seriadas después del ejercicio, las primeras a los 0-2 minutos de cesar el esfuerzo y repetir a los 5, 10, 15 y opcionalmente a los 20 y 30 minutos (salvo que el FEV₁ baje de forma significativa en un tiempo inferior, momento en el que se suspenderá la prueba y se le administrará un broncodilatador al paciente). La máxima broncoconstricción suele ocurrir entre 3 y 15 minutos después de acabar el ejercicio.

Expresión de los resultados e interpretación

La variable espirométrica empleada en el estudio de la hiperrespuesta es el FEV₁. El resultado se expresa como el cambio porcentual respecto al valor basal del FEV₁. Habitualmente, se considera positivo el descenso porcentual del FEV₁ tras el ejercicio respecto al valor basal del 12% (>10% en adultos y > 200 ml del valor basal)¹⁴⁻²⁴. Así mismo, un test de carrera libre negativo no excluye el diagnóstico de asma inducido por el ejercicio.

INDICACIONES DE LA ESPIROMETRÍA

La espirometría es un recurso clave en el asma infantil que nos permite realizar:

- Diagnóstico funcional del asma:
 - Detección del patrón obstructivo.
 - Demostración de la reversibilidad (prueba de broncodilatación).
 - Demostración de la hiperrespuesta bronquial (test de ejercicio).
- Clasificación de la gravedad del asma (Tabla 4).
- Clasificación de la gravedad de la agudización del asma (Tabla 5).

Tabla 4. **Clasificación de la gravedad del asma según las características de la función pulmonar**

| | FEV ₁ (porcentaje sobre el valor teórico) |
|----------------------|--|
| Episódica ocasional | ≥ 80% |
| Episódica frecuente | ≥ 80% |
| Persistente moderada | > 70% - < 80% |
| Persistente grave | < 70% |

FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

- Seguimiento evolutivo de la enfermedad y la respuesta al tratamiento farmacológico.

Además, el uso de la espirometría es un indicador de calidad en Atención Primaria²⁵ para el estudio y seguimiento del asma en Pediatría, siendo sus indicaciones las siguientes:

- La valoración inicial del diagnóstico de asma.
- Después de iniciar el tratamiento, una vez que los síntomas se han estabilizado.
- Durante periodos de pérdida progresiva o prolongada del control del asma.
- Si el asma está activo con síntomas en el último año o con tratamiento se recomienda al menos una vez al año, o con mayor frecuencia en función de la gravedad y respuesta terapéutica.

LIMPIEZA DEL ESPIRÓMETRO Y ACCESORIOS

Para la higiene y control de la infección, se recomienda la limpieza y desinfección de alto nivel de las membranas y piezas del medidor de flujo si no son desechables y el paciente inhala del equipo²⁶. Si se usan filtros antibacterianos y en función del volumen de pruebas, esta debería ser diaria o un mínimo de una vez por semana. En caso de pacientes potencialmente infecciosos, se recomienda citarlos a última hora y limpiar y desinfectar después de su uso.

Las piezas del espirómetro se desmontarán siguiendo las instrucciones del fabricante. Las superficies o partes del equipo que no puedan sumergirse se limpiarán periódicamente, o

Tabla 5. **Clasificación de la gravedad de la agudización del asma según el índice de obstrucción al flujo aéreo (prebroncodilatación)**

| | FEV ₁ (porcentaje sobre el valor teórico) |
|-----------------|--|
| Crisis leve | ≥ 70% |
| Crisis moderada | 70-50% |
| Crisis grave | ≤ 50% |

FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

cuando hayan restos de material biológico, con un paño húmedo con detergente y posteriormente se aclaran y secan bien. Las pinzas nasales se limpiarán con agua y jabón. Los tubos, las conexiones y las boquillas no desechables se limpiarán sumergiéndolos en agua que contenga un detergente enzimático (compatible con el desinfectante) durante el tiempo que recomienda el fabricante y posteriormente se aclaran con agua tibia.

En el caso del neumotacómetro, es preferible aclarar con agua destilada para evitar el depósito de sales, que sería perjudicial en el cabezal. No se recomienda aclarar la turbina del

neumotacómetro debajo del chorro del agua del grifo por su posible deterioro y mal funcionamiento de la misma.

Tras la limpieza, se realiza la desinfección sumergiendo las piezas en la solución desinfectante, siguiendo las recomendaciones del fabricante, se aclaran bien con agua destilada y se dejan secar al aire o secar con un secador eléctrico como los utilizados para el cabello. Ejemplos de productos de limpieza son, entre otros, los detergentes enzimáticos Instrunet EZ+T® o Prolystica®. De desinfección: Instrunet Anyoxide 1000®, Resert XL HD®, PeraSafe®, o Instrunet FA Concentrado®.

ANEXO 1. RECOMENDACIONES PARA PACIENTES ANTES DE REALIZAR UNA ESPIROMETRÍA

¿Para qué sirve la espirometría?

El médico ha solicitado una espirometría, que es una prueba que proporciona una valiosa información sobre la función pulmonar y es parte del diagnóstico y seguimiento del asma. La espirometría mide la cantidad y velocidad de la salida del aire desde los pulmones. Consiste en expulsar todo el aire que es capaz de retener en los pulmones con la mayor fuerza y velocidad posibles. En el asma, como la vía aérea está obstruida, el aire tarda más tiempo en salir que en las personas que no tienen obstrucción (es como expulsar el aire de un tubo estrecho puesto en la boca).

¿Cómo debe prepararse para la prueba?

- Deberá evitar, si es posible, la toma del broncodilatador que utiliza habitualmente durante las horas previas a la prueba.
- Acudir con ropa cómoda, no muy ajustada, para evitar que impida la movilidad.
- No es necesario estar en ayunas, pero es aconsejable evitar una comida copiosa y bebidas gaseosas o con cafeína en las dos horas previas.
- Evitar el ejercicio los 30 minutos anteriores de la prueba.
- Se recomienda evitar el tabaco y alcohol en las horas previas a la espirometría.
- En el caso de haber tomado algún otro medicamento inhalado u oral, o que no se encuentre bien, comuníquelo antes de realizar la exploración.

COMENTARIOS

DÍA Y HORA DE LA CITACIÓN

SALA/CONSULTA

BIBLIOGRAFÍA

1. Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Arets HGM, Aurora P, Bisgaard H, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: pulmonary function testing in preschool children. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;175:1304-45.
2. Aurora P, Stocks J, Oliver C, Saunders CI, Castle R, Chaziparasidis G, et al. Quality control for spirometry in preschool children with and without lung disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004; 169:1152-9.
3. 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.
4. Oliva C, Gómez D, Sirvent J, Asensio O; Grupo de técnicas de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Estudio de la función pulmonar en el paciente colaborador. Parte I. *An Pediatr (Barc).* 2007;66:393-406.
5. Chavasse R, Johnson P, Francis J, Balfour-Lynn I, Rosenthal M, Bush A. To clip or not to clip? Noseclips for spirometry. *Eur Respir J.* 2003; 21:876-8.
6. Barbosa da Fonseca T, Solís Gómez B, Almería Gil E, González Peralta N, González Álvarez MI, Villa Asensi JR. ¿Es necesario utilizar pinza nasal para la realización de la espirometría en niños? *Acta Pediatr Esp.* 2008;66:222-24.
7. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.* 2005;26:319-38.
8. Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, et al. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J.* 2005;26:153-61.
9. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. ATS/ERS task force: standardization of lung function testing: interpretative strategies for lung function test. *Eur Respir J.* 2005;26:948-68.
10. Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Fabbri LM, Matthys H, Pedersen OF, et al. Symbols, abbreviations and units. Working party standardization of lung function tests, European Community for steel and coal. *Eur Respir J.* 1993;6:S85-S100.
11. García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, Del Campo F, Galdiz JB, et al. Espirometría. Normativa SEPAR. *Arch Bronconeumol.* 2013;49:388-401.
12. Van Dalen C, Harding E, Parkin J, Cheng S, Pearce N, Douwes J. Suitability of forced expiratory volume in 1 second/forced vital capacity vs percentage of predicted forced expiratory volume in 1 second for the classification of asthma severity in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2008;162:1169-74.
13. Bacharier LB, Stunk RC, Mauger D, White D, Lemanske RF, Sorkness CA. Classifying asthma severity in children: mismatch between symptoms, medication use, and lung function. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004;170:426-32.
14. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, Global Initiative for Asthma (GINA) 2015 [en línea] [consultado el 16/06/2015]. Disponible en: <http://www.ginasthma.org/>
15. Coates AL, Graham BL, Mc Fadden RG, McParland C, Moosa D, Provencher S, et al. Spirometry in primary care. *Can Respir J.* 2013;20:13-21.
16. Morato MD, González Pérez-Yarza E, Emparanza JI, Pérez A, Aguirre A, Delgado A. Valores espirométricos en niños sanos de un área urbana de la Comunidad Autónoma Vasca. *An Esp Pediatr.* 1999;51:17-21.
17. González Barcala FJ, Cadarso Suarez C, Valdés Cuadrado L, Leis R, Cabanas R, Tojo R. Valores de referencia de función respiratoria en niños y adolescentes (6-18 años) de Galicia. *Arch Bronconeumol.* 2008;44:295-302.
18. Quanjer PH, Bossboom GJ, Brunekreet B, Zach M, Forche G, Cotes JE, et al. Spirometric reference values for white European children and adolescents: Polgar revisited. *Pediatr Pulmonol.* 1995;19:135-42.
19. Casan P, Roca J, Sanchís J. Spirometric response to a bronchodilator. Reference values for healthy children and adolescents. *Bull Eur Physiopathol Respir.* 1983;19:567-9.
20. Casan P. Valores de referencia en la espirometría forzada para niños y adolescentes sanos [Tesis doctoral]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 1985.
21. Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, Baur X, Hall GL, Culver B, et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95 year age range: the global lung function 2012 equations. *Eur Respir J.* 2012; 40:1324-43.
22. Pardos Martínez C, Fuertes Fernández-Espinar J, Nerín de la Puerta I, González Pérez-Yarza E. Cuando se considera positivo el test de broncodilatación. *An Esp Pediatr.* 2002;57:5-11.
23. Asensio O, Cordon A, Elorz J, Moreno A, Villa JR. Grupo de técnicas de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Estudio de la función pulmonar en el paciente colaborador. Parte II. *An Pediatr (Barc).* 2007;66:518-30.
24. Godfrey S, Springer C, Bar-Yishay E, Avital A. Cut-off points defining normal and asthmatic bronchial reactivity to exercise and inhalation challenges in children and young adults. *Eur Respir J.* 1999;14:659-68.
25. Ruiz-Canela-Cáceres J, Aquino-Linares N, Sánchez-Díaz JM, García-Gestoso ML, de Jaime-Revuelta ME, Praena-Crespo M. Indicators for childhood asthma in Spain, using the Rand method. *Allergol Immunopathol (Madr).* 2015;43:147-56.
26. Grupo de trabajo Guía de desinfección y esterilización en Atención Primaria de Asturias. Guía técnica: limpieza, desinfección, esterilización. Servicio de Salud del Principado de Asturias [en línea] [consultado el 16/06/2015]. Disponible en: <http://goo.gl/yOf0fs>

M. A. Fernández-Cuesta Valcarce

Pediatra. CS Juan de la Cierva. Getafe. Madrid. España.

EL PROBLEMA EN NUESTRO MEDIO

La tos es uno de los motivos de consulta más frecuentes en Pediatría de Atención Primaria. Es un síntoma molesto que puede afectar la calidad de vida de los niños y de sus padres, interferir en el sueño nocturno y alterar la vida escolar y laboral; puede causar una ansiedad importante en la familia y es origen de un gran número de prescripciones inadecuadas o innecesarias. En muchas ocasiones son los familiares del niño los que administran los fármacos sin que hayan sido aconsejados por el pediatra. La magnitud del problema se refleja en la Encuesta Nacional de Salud del año 2011-2012, en la que se constata que el 48,2% de la población entre 0 y 15 años había consumido en las dos semanas previas medicamentos para aliviar los síntomas asociados a una infección respiratoria aguda (excluidos analgésicos-antitérmicos y antibióticos), no habiendo sido recetados por el médico en más de la cuarta parte de las ocasiones. Se estima que los niños, especialmente en edad de guardería, padecen una media de seis infecciones respiratorias al año, concentradas en los meses de invierno, y que hasta el 10% de los preescolares y niños pequeños habrán presentado en algún momento un episodio de tos crónica sin sibilancias.

La tos es un reflejo producido por la contracción forzada de la pared torácica, diafragma y musculatura abdominal sobre una glotis cerrada, que tiene como misión el aclaramiento de secreciones y material extraño de la vía aérea. Los receptores se localizan en el tracto respiratorio superior y medio, principalmente en la carina y bifurcaciones, y también en el conducto auditivo externo, faringe y estómago; se estimulan por irritación química, estimulación táctil y fuerzas mecánicas, y la excitación nerviosa se transmite hacia el tallo cerebral donde se coordina el proceso complejo de la tos.

SECUENCIA DIAGNÓSTICA

La tos puede clasificarse en función de su duración (aguda o crónica), cualidad (seca, húmeda, estridulosa) o etiología sugestiva (específica o inespecífica).

Mientras que la mayoría de las toses agudas corresponden a infecciones virales o procesos específicos que pueden diagnosticarse con una adecuada anamnesis y exploración física, la tos crónica puede con mayor frecuencia asociarse a una enfermedad grave y requerir la práctica de pruebas complementarias. Dado que la tos asociada a las infecciones respiratorias virales agudas no complicadas suele desaparecer en la mayor parte de los casos en 1-3 semanas, la tos crónica o prolongada suele definirse como aquella que se mantiene durante cuatro o más semanas¹, si bien otros autores hablan de tos aguda por debajo de tres semanas, aguda prolongada entre tres y ocho semanas y crónica por encima de ocho semanas².

En cuanto a la cualidad, lo más importante es diferenciar en el caso de tos crónica si la tos es seca o productiva (húmeda en el caso de los niños, que no suelen expectorar), dado que las posibles enfermedades subyacentes suelen ser más graves en este último caso.

La tos específica es aquella asociada a síntomas o signos indicativos de un proceso identificable, mientras que la inespecífica sería la tos, generalmente seca, que no se acompaña por signos o síntomas que orienten a una etiología conocida.

A diferencia de los adultos, en los que el goteo posnasal (ahora llamado *upper airway cough syndrome* [UACS]), el asma bronquial y la enfermedad por reflujo gastroesofágico constituyen las causas más frecuentes de tos crónica aislada, estos procesos son menos frecuentes como causa de tos crónica aislada en la infancia¹.

Anamnesis

Es importante tener en cuenta que, según diversos estudios, las características reales de la tos no suelen tener una buena correlación con la referencia que de ellas nos hacen los padres y que suele reflejar más bien la medida en que a ellos les afecta el síntoma.

Aunque basado más en la experiencia que en la evidencia científica, las características cualitativas, temporales, factores precipitantes, síntomas acompañantes, y antecedentes personales y familiares pueden ayudar a hacer una primera aproximación diagnóstica de la tos (Tabla 1). Por tanto será preciso solicitar a las familias que nos informen acerca de cómo es la tos, cuándo se inició, si es más diurna o nocturna, si se acompaña por otros síntomas, si existe algún desencadenante, si el niño tuvo algún episodio de asfixia previo y, finalmente, si se trata de un mismo proceso prolongado o es el producto de la concatenación de distintos episodios. Es especialmente importante no olvidar la posibilidad de aspiración de cuerpo extraño en la valoración de la tos aguda de inicio muy brusco.

Conviene también preguntar por los irritantes ambientales, especialmente humo de tabaco, y conocer las inquietudes y expectativas de los padres acerca de la tos. Una adecuada información sobre la evolución esperada de la tos ayudará a reducir la necesidad de consultas sucesivas innecesarias y poner de manifiesto los posibles síntomas de alarma a vigilar.

Exploración física

La exploración física, al igual que la anamnesis, irá fundamentalmente dirigida a, en primer lugar, detectar signos de alarma de enfermedad importante y, por otro lado, valorar hallazgos que puedan orientar hacia una etiología específica (Tabla 2).

En la tos crónica conviene valorar el estado nutricional e incluso la velocidad de crecimiento, signos de neumopatía crónica como acropaquias o deformidad torácica, y también estigmas atópicos.

Especialmente importantes son la presencia o ausencia de signos de dificultad respiratoria y los hallazgos de la auscultación pulmonar.

La dificultad respiratoria puede manifestarse como taquipnea, tiraje intercostal, retracción subcostal o supraesternal o aleteo. Este último es indicativo de hipoxemia, por lo que implica mayor gravedad. La existencia de signos de dificultad respiratoria aguda hará considerar en primer lugar las posibilidades de broncoespasmo, laringitis, aspiración de cuerpo extraño o neumonía. En los primeros tres casos la auscultación de sibilancias, hipoventilación o la presencia de estridor orientarán el diagnóstico, pero en el caso de una auscultación aparentemente normal con fiebre y dificultad respiratoria habría que descartar una neumonía.

La auscultación podrá ser normal o encontrarse diversas alteraciones. Las sibilancias son sugestivas de bronquiolitis, crisis de asma o más raramente aspiración de cuerpo extraño,

Tabla 1. Orientación diagnóstica de la tos por la anamnesis

| Característica | Causa probable |
|---|---|
| “Perruna”, con estridor | Aguda: laringitis. Más raramente aspiración de cuerpo extraño Crónica: traqueomalacia Menos frecuente: compresión bronquial |
| Nocturna | Hiperreactividad bronquial Postinfección viral |
| Predominio diurno, acompañada por rinorrea y goteo posnasal, sin mejoría tras 2 semanas de un catarro, o empeoramiento tras mejoría inicial | Sinusitis |
| Desencadenada por ejercicio, llanto, risa, aire frío o irritantes. Estacional | Asma bronquial |
| Desaparece con el sueño, aumenta con la atención | Psicógena |
| Paroxística, con “gallo” | <i>Pertussis, parapertussis</i> Menos frecuente: <i>Mycoplasma, Chlamydia</i> , adenovirus |
| Productiva con esputo hemoptoico | Tuberculosis, fibrosis quística |
| Con “carraspera” | Rinitis alérgica Goteo posnasal |
| Inicio brusco con accesos intensos | Aspiración de cuerpo extraño |
| Desencadenada por la ingesta | Reflujo gastroesofágico, fistula traqueoesofágica |

Tabla 2. Orientación diagnóstica de la tos por la exploración física

| Hallazgos | Posibilidad etiológica |
|---|---|
| Alteraciones a la auscultación pulmonar | Sibilancias: crisis asmática, bronquiolitis Crepitantes: neumonía, bronquiolitis Hipoventilación localizada: neumonía, aspiración de cuerpo extraño |
| Disnea o taquipnea | Bronquiolitis, crisis de asma, crup, neumonía |
| Acropaquias | Enfermedad supurativa pulmonar crónica |
| Hemoptisis | Tuberculosis, enfermedad pulmonar crónica con bronquiectasias, neumonía, cuerpo extraño |
| Enfermedad neurológica de base | Aspiración |
| Alteración del crecimiento o del estado nutricional | Fibrosis quística, otras neumopatías crónicas |
| Soplo cardíaco, edemas, hepatomegalia | Insuficiencia cardíaca |
| Dolor torácico | Asma, neumonía |
| Neumonía recurrente | Inmunodeficiencia, enfermedad supurativa pulmonar, infecciones atípicas, anomalías pulmonares congénitas, fístula traqueoesofágica |

pudiendo también auscultarse en la tos crónica secundaria a anomalías anatómicas congénitas, tuberculosis o fibrosis quística. Los crepitantes aparecen sobre todo en neumonías o bronquiolitis. El estridor inspiratorio en laringitis, aspiración de cuerpo extraño o traqueomalacia. La hipoventilación en la neumonía o aspiración de cuerpos extraños, etc.

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Tos aguda

La mayor parte de los niños que consultan por tos aguda padecen una infección respiratoria aguda no complicada de origen viral o bien una tos específica a cuyo diagnóstico de presunción se puede llegar a través de los datos de la anamnesis y la exploración física sin necesidad de practicar ninguna prueba complementaria.

Diagnósticos clínicos

- **Catarro de vías altas.** Es con mucho la causa más frecuente. Puede o no acompañarse por inflamación faríngea o fiebre y suele cursar con rinorrea, cuya cualidad va modificándose con el paso de los días, no siendo su coloración o espesor predictivos de sobreinfección bacteriana salvo que coexistan rinorrea purulenta y fiebre elevada (> 39 °C) durante más de tres días (criterio diagnóstico de sinusitis aguda)³.
- **Broncoespasmo.** El signo clave es la auscultación de sibilancias.

- **Crup laríngeo.** Se caracteriza por tos “perruna”, estridor inspiratorio y ronquera, con o sin fiebre.
- **Bronquitis aguda viral.** Su definición anatomopatológica como inflamación bronquial no tiene una correlación clínica clara, por lo que debería ser un término a extinguir en Pediatría¹. Suele emplearse para describir procesos caracterizados por tos productiva marcada con exclusión de diagnósticos más específicos como neumonía, bronquiolitis o crisis de asma. Su etiología es en general vírica y la presencia de esputo, que es una respuesta inespecífica de inflamación bronquial, no tiene por qué indicar etiología bacteriana⁴.

Sin embargo, existen algunos datos que pueden hacer sospechar la presencia de algún proceso más importante e indicar la necesidad de practicar una radiografía (Rx) de tórax, como son: comienzo súbito de la tos (si hay sospecha clara de aspiración sería preferible derivar directamente para broncoscopia incluso antes de realizar Rx en inspiración y espiración), signos o síntomas compatibles con neumonía (fiebre y taquipnea sin sibilancias, crepitantes, hipoventilación) o con otros procesos graves de las vías respiratorias bajas (Tabla 3).

Diagnósticos específicos con estudios complementarios

- **Neumonía.** La taquipnea es un buen indicador clínico de neumonía en la infancia⁵, definida según la OMS por más de 60 respiraciones/minuto en menores de dos meses, más de 50 entre 2 y 12 meses y más de 40 en mayores de 12 meses, aunque naturalmente puede existir

Tabla 3. Indicaciones en radiografía de tórax en la tos aguda

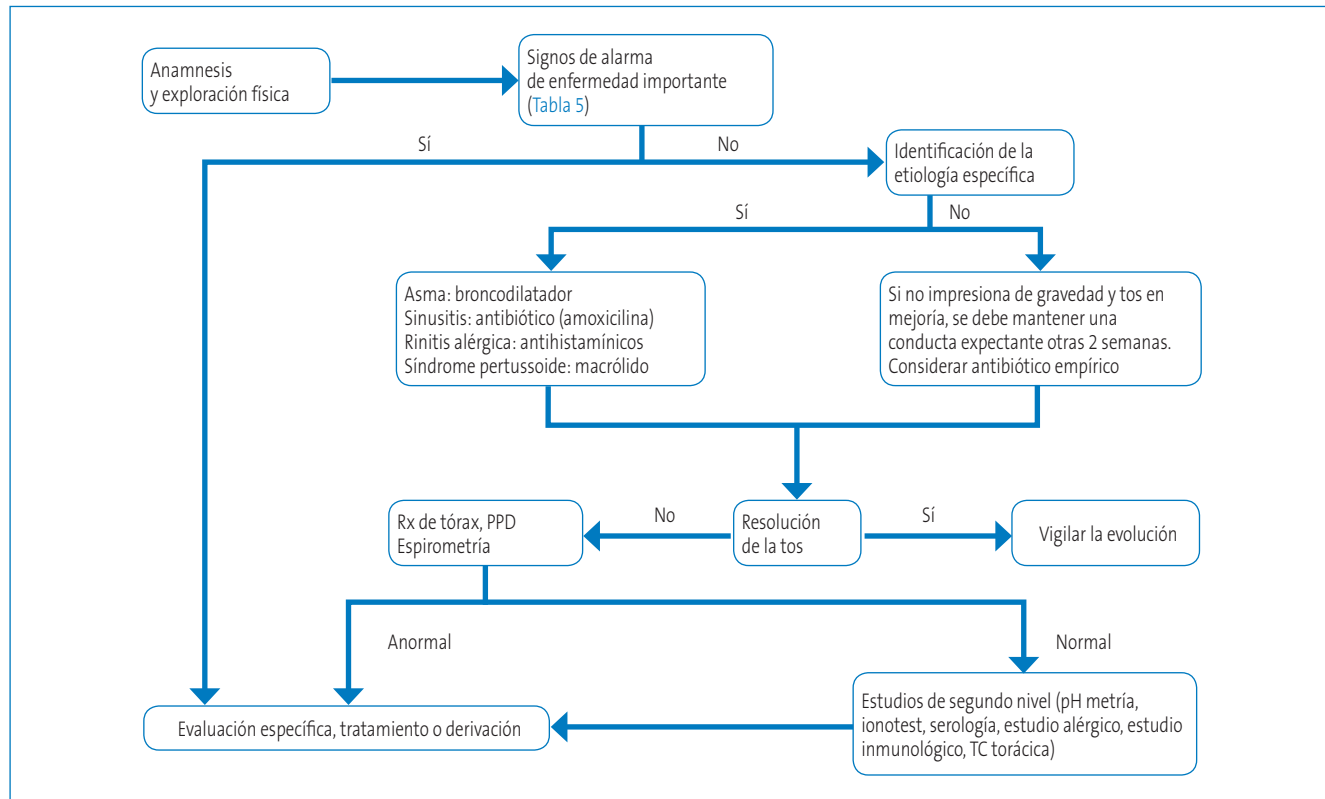
| |
|---|
| Sospecha de neumonía |
| <ul style="list-style-type: none"> • Fiebre y dificultad respiratoria en ausencia de sibilancias o estridor • Fiebre elevada y crepitantes o hipoventilación a la auscultación • Persistencia de fiebre elevada y tos durante más de 5 días • Evolución tórpida o fiebre elevada persistente en una bronquiolitis |
| Posibilidad de aspiración de cuerpo extraño |
| <ul style="list-style-type: none"> • Inicio súbito de la tos, sobre todo si las circunstancias orientan a la posibilidad de aspiración • Hiperinsuflación torácica • Asimetría a la auscultación de sibilancias o hipoventilación |
| Hemoptisis |
| Afectación del estado general |

neumonía en ausencia de taquipnea⁶. En cualquier caso, y aunque también pudiera ser aceptable en pacientes ambulatorios con buen estado general iniciar el tratamiento antibiótico ante la sospecha clínica sin realizar de entrada radiografía, existe una amplia evidencia en cuanto al valor de la Rx para confirmar el diagnóstico y sería recomendable realizarla en nuestro medio ante la sospecha de neumonía.

- **Aspiración de cuerpo extraño.** Lo típico es el inicio súbito de tos y dificultad respiratoria en un niño que ha estado en contacto con objetos susceptibles de aspiración (frutos secos, juguetes con piezas pequeñas, etc.), pero no siempre existe este antecedente. Puede producir estridor o sibilancias a la auscultación en función de la localización de la obstrucción e hipoventilación focal.

Tos crónica

Aunque la mayor parte de los niños con tos crónica padecen procesos infecciosos transitorios y están por lo demás sanos, la tos crónica puede ser también la manifestación de una enfermedad grave subyacente (Figura 1, Tabla 4). Por lo tanto, exige una valoración minuciosa y con mayor frecuencia la práctica de exámenes complementarios para llegar al diagnóstico, lo que es especialmente importante en el caso de tos crónica productiva y purulenta en la que se debería documentar la presencia o ausencia de bronquiectasias y valorar la posibilidad de procesos subyacentes como fibrosis quística o inmunodeficiencias¹. No obstante, existen también algunos diagnósticos específicos a los que se puede llegar a través de los datos de la anamnesis y exploración física.



PPD: derivado proteico purificado.

Figura 1. Evaluación del niño con tos crónica

Tabla 4. Etiología de la tos crónica en la infancia

| | |
|--|---|
| Infeciosa | <ul style="list-style-type: none"> • Postinfecciosa viral • Sinusitis • Infección por <i>Bordetella pertussis</i> o procesos <i>pertussoides</i> (<i>parapertussis</i>, <i>Mycoplasma</i>, <i>Chlamydia</i>, adenovirus) • Tuberculosis pulmonar • Bronquitis bacteriana |
| Anomalías congénitas | <ul style="list-style-type: none"> • Anillos vasculares • Traqueobroncomalacia • Fístula traqueoesofágica |
| Enfermedad pulmonar supurativa crónica | <ul style="list-style-type: none"> • Fibrosis quística • Inmunodeficiencia • Discinesia ciliar • Aspiración pulmonar recurrente • Cuerpo extraño retenido |
| Otras causas | <ul style="list-style-type: none"> • Asma bronquial (raro como causa tos aislada) • Reflujo gastroesofágico (raro como causa tos aislada) • Psicogénica • Insuficiencia cardíaca |

Diagnósticos clínicos

- **Tos postinfecciosa viral.** Las infecciones virales son la causa más frecuente de tos recurrente en la infancia. Al concentrarse en los meses de invierno pueden producir tos prolongada, aunque suelen existir períodos breves pero definidos de mejoría entre los episodios⁷. Por otro lado, se sabe que la tos se mantiene durante más de dos semanas en un 20% de los catarros no complicados⁴. En niños por lo demás sanos, con tos persistente pero que está empezando a mejorar, podría asumirse este diagnóstico inicial y mantener una actitud expectante en las siguientes dos semanas, comprobando su resolución al cabo de ese tiempo.
- **Hiperreactividad bronquial.** El asma es junto con las infecciones virales la causa más frecuente de tos crónica en la infancia. Un 50% de los niños experimenta al menos un episodio de tos con sibilancias en los primeros años de vida y de estos un tercio habrán desarrollado

asma a los seis años, siendo esta evolución más frecuente cuanto más severo y persistente fue el asma⁷. Habitualmente son niños con antecedentes previos de broncoespasmo que junto con la tos presentan dificultad respiratoria y sibilancias a la auscultación, pero en ocasiones el aumento en la frecuencia de la tos puede ser el primer síntoma de una exacerbación. A diferencia de lo que antes se pensaba, las evidencias más recientes apuntan a que el asma no debe considerarse como causa de la tos crónica aislada sin sibilancias ni dificultad respiratoria⁸ y, por tanto, debería abandonarse el término de “equivalente asmático”.

- **Rinitis alérgica.** Podría considerarse en época estacional en niños con sintomatología nasocular compatible. La tos se produciría como consecuencia de goteo posnasal e irritación de los receptores tusígenos de las vías respiratorias altas⁹.
- **Sinusitis bacteriana.** Aproximadamente el 5% de los catarros de vías superiores se complican con una sinusitis bacteriana. Ésta se diagnostica en la infancia clínicamente, sin necesidad de pruebas radiológicas, en presencia de una infección respiratoria alta con síntomas más severos o más prolongados de lo habitual: coexistencia de fiebre elevada y rinorrea purulenta durante más de tres días, empeoramiento tras una mejoría inicial o no mejoría de tos y rinorrea tras dos semanas de iniciado un cuadro catarral, especialmente si la tos aparece durante el día³.

Tabla 5. Signos de alarma en la tos crónica

| |
|--|
| Inicio neonatal |
| Espujo purulento o hemoptoico |
| Inicio tras episodio de atragantamiento |
| Antecedente de cardiopatía, alteración neurológica o inmunodeficiencia |
| Antecedente de neumonía recurrente |
| Relación con la ingesta |
| Retraso del crecimiento |
| Alteración del estado general |

Diagnósticos específicos con pruebas complementarias

En el resto de casos y sobre todo tratándose de tos húmeda suele ser necesaria la práctica de estudios complementarios. De entrada estaría indicada la práctica de una Rx de tórax y, en niños capaces de colaborar, una espirometría¹² a las que podría añadirse PPD. No obstante, una Rx normal no siempre excluye la posibilidad de alguna patología importante, como las bronquiectasias; además, la demostración de hiperreactividad bronquial en un niño con tos crónica aislada no es predictiva de la respuesta al tratamiento antiasmático ni del ulterior desarrollo de asma bronquial^{2,9}.

En función de la presencia de signos o síntomas de alarma sugestivos de alguna patología específica (Tabla 5) puede ser necesario recurrir a otros estudios (serología, inmunoglobulinas, estudio microbiológico del esputo, ionotest, pHmetría, estudio alérgico, TC torácica, broncoscopia, etc.) para intentar llegar a un diagnóstico etiológico.

- **Infección por *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae* o *Bordetella pertussis*.** Esta última puede ser causa de tos crónica en niños mayores y adultos aunque estén correctamente vacunados. En menores de dos años es más frecuente la apnea o la tos espasmódica emetizante que el típico “gallo”, que tampoco suele existir en los adultos¹⁰. Según algunos autores, debería ser considerada en el diagnóstico de cualquier niño con tos superior a dos semanas¹¹. El tratamiento precoz produce una mejoría clínica significativa, pero cuando se inicia más allá de las dos semanas de iniciado el beneficio es más limitado y su efecto se dirige sobre todo a reducir la contagiosidad. Las infecciones por *Mycoplasma* y *Chlamydia pneumoniae* también pueden manifestarse con tos crónica aislada⁴. Dado el retraso en el diagnóstico serológico o microbiológico, en casos de sospecha puede valorarse el inicio de tratamiento empírico antes de recibir el resultado.
- **Tuberculosis pulmonar.** Si no hay una orientación etiológica clara ni respuesta al tratamiento empírico inicial, está indicado en una tos crónica realizar PPD y Rx de tórax, especialmente si existieran convivientes ancianos con tos crónica.
- **Reflujo gastroesofágico.** Puede encontrarse clínica de regurgitaciones o pirois retroesternal o en el caso de lactantes pequeños pausas de apnea, cianosis o arqueamiento del tronco. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con los adultos, actualmente no se considera que el reflujo gastroesofágico pueda considerarse salvo en casos muy aislados como a causa de tos crónica aislada¹.

- **Bronquitis bacteriana.** No se trata de un término unánimemente aceptado, aunque según estudios recientes podría ser una causa más frecuente de lo que se pensaba de tos crónica en la infancia¹², con una microbiología respiratoria típica predominante (*H. influenzae*, *Moraxella*, neumococo). Podría definirse como la presencia de tos húmeda crónica aislada en ausencia de indicadores sugestivos de otra patología específica que responde a tratamiento antibiótico con resolución de la tos en las siguientes dos semanas¹³.
- **Tos psicógena.** Sería un diagnóstico de exclusión. Es sugestiva la presencia de tos abigarrada y disruptiva a la que el niño parece indiferente, que se incrementa cuando se le presta atención y desaparece por la noche.
- **Otras causas.** La fibrosis quística o inmunodeficiencias son mucho más raras y suelen acompañarse por sintomatología general o antecedente de infecciones graves de repetición. Las anomalías anatómicas congénitas (fístula traqueoesofágica, traqueobroncomalacia, vasos aberrantes) suelen producir una sintomatología precoz después del nacimiento. La tos crónica de inicio neonatal requiere siempre una investigación minuciosa; posibilidades a descartar son: aspiración secundaria a fístula traqueoesofágica o fisura palatina, malformación congénita con compresión de la vía aérea o traqueomalacia, fibrosis quística, discinesia ciliar, sobre todo si se asocia con rinitis crónica persistente desde el nacimiento, o infección pulmonar intrauterina o neonatal².

MANEJO INICIAL

No existe en el momento actual ningún medicamento que haya demostrado su eficacia para el alivio sintomático de la tos, que por otro lado suele ser autolimitada en el caso de la tos aguda. Por lo tanto, el tratamiento debería ser siempre etiológico e ir dirigido al proceso causal. En el caso de que éste no tuviera tratamiento por tratarse presumiblemente de un proceso viral, hay que tranquilizar a los padres e informarles sobre su naturaleza, la evolución esperada de la tos y los signos o síntomas a vigilar.

Procesos específicos

Infección de vías respiratorias superiores

La tos es un mecanismo protector, por lo que no están indicados de entrada los antitusígenos, cuya eficacia además no está demostrada en niños y pueden tener efectos secundarios

indeseables¹⁴. Lo mismo es aplicable a antihistamínicos, descongestivos, mucolíticos o expectorantes¹⁵. Los antibióticos no modifican el curso clínico ni previenen la sobreinfección bacteriana y además incrementan el riesgo de colonización por gérmenes resistentes. Algunos ensayos han revelado el beneficio del tratamiento de la tos nocturna con miel¹⁶, mientras que no existen pruebas suficientes para recomendar el aire humidificado caliente para el tratamiento del catarro común¹⁷.

Será preciso educar a las familias acerca de todos estos aspectos. Así como de la necesidad de no fumar en presencia de los niños.

Otros procesos específicos

El tratamiento específico de procesos como laringitis, bronquiolitis, crisis de asma, rinitis alérgica, neumonía o sinusitis bacteriana se resume en la [Tabla 6](#) y será desarrollado en profundidad en ulteriores artículos.

Manejo de la tos crónica aislada inespecífica

A diferencia de lo que ocurre con los adultos, ni el asma bronquial ni el reflujo gastroesofágico son causas habituales de tos crónica aislada en los niños y ni la medicación antiasmática ni el tratamiento antirreflujo se han demostrado eficaces para el tratamiento de la tos crónica inespecífica en la infancia, por lo que actualmente no se recomienda un ensayo terapéutico con ellos en este tipo de pacientes. Lo mismo es aplicable a los antihistamínicos orales o corticoides nasales en ausencia de síntomas compatibles con rinitis alérgica¹². No obstante, en el caso de que se decidiera hacer un ensayo terapéutico con medicación antiasmática, una respuesta positiva tampoco debería servir para fundamentar un diagnóstico de asma en ausencia de otros datos¹³.

En los casos de tos crónica productiva⁸ o ante la posibilidad de infección por *B. pertussis*¹⁰, *Mycoplasma* o *Chlamydia* podría valorarse un tratamiento empírico antimicrobiano, con amoxicilina-clavulánico 2-3 semanas o con una macrólido, respectivamente.

Si el impacto de la tos es moderado, no hay datos de enfermedad subyacente y el niño está bien, se recomienda un período de observación sin realizar pruebas diagnósticas ni tratamiento y revisar al niño en 6-8 semanas.

Si se decide realizar un ensayo terapéutico, la duración es empírica y se basa en recomendaciones de expertos, dada la ausencia de estudios controlados en población pediátrica². Se recomienda un ensayo terapéutico con corticoides inhalados a dosis medias en los casos de tos predominantemente seca (400 µg/día de budesonida o equivalente) durante dos semanas, según la guía americana¹ y 8-12 semanas según la guía británica¹⁸, reevaluando al paciente a las 2-3 semanas, y si no responde al tratamiento, se debe retirar el mismo.

No está indicado el empleo de antitusivos de acción central, antitusivos no narcóticos, mucolíticos ni expectorantes^{19,20,21}. La presencia de más de una causa de la tos puede ser la causa de retraso o fracaso terapéutico si no se tratan todas las patologías subyacentes²⁰.

En la [Figura 2](#) se presenta un algoritmo sencillo de manejo de la tos crónica.

SEGUIMIENTO

En niños pequeños con tos de corta evolución y auscultación normal pero con antecedentes de hiperreactividad bronquial conviene informar a los padres de la posibilidad de que una

Tabla 6. **Tratamiento específico del paciente con tos**

| | |
|----------------------------|--|
| Catarro de vías superiores | Sintomático (medidas físicas) |
| Broncoespasmo | Broncodilatador inhalado a demanda (aerosol con cámara o polvo seco). Puede añadirse corticoide oral 3-5 días (1 mg/kg/día) |
| Bronquiolitis | Tratamiento de sostén. Oxigenoterapia si SatO ₂ < 90% |
| Laringitis | <ul style="list-style-type: none"> • Leve: dexametasona v.o. dosis única (0,15 mg/kg) • Moderada: dosis única dexametasona: 0,3-0,6 mg/kg v.o. + budesonida nebulizada: 2 mg independientemente del peso |
| Neumonía típica | <ul style="list-style-type: none"> • Amoxicilina a 80 mg/kg/día 7-10 días • Si no está bien vacunado para <i>H. influenzae</i> asociar a ácido clavulánico |
| Neumonía atípica | Macrólido (no hay diferencias entre ellos) |
| Bronquitis aguda viral | Tratamiento sintomático |
| Sinusitis aguda | Amoxicilina con/sin ácido clavulánico |
| Síndrome tosferinoide | Macrólido |
| Rinitis alérgica | Antihistamínico. Corticoide nasal |

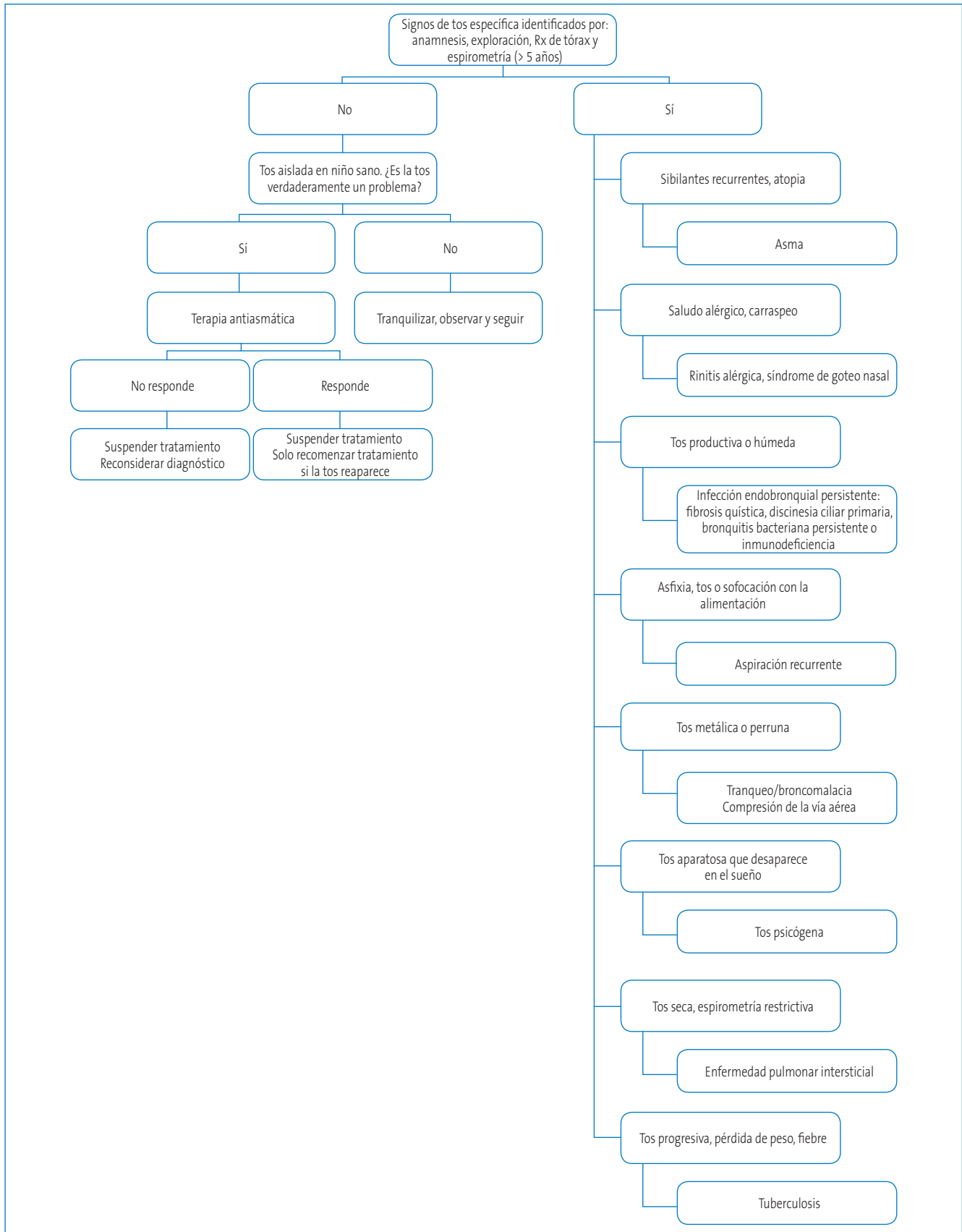


Figura 2. Algoritmo de manejo de la tos crónica. Una visión simplificada de la evaluación y gestión de las causas comunes de la tos crónica > 8 semanas. Los recuadros sugieren el diagnóstico más probable o que debe ser excluido

infección de vías respiratorias superiores desencadene en su evolución un broncoespasmo, de manera que vuelvan a consultar en caso de incremento de la tos o aparición de signos de dificultad respiratoria.

En la crisis de asma moderada habría que comprobar la respuesta al tratamiento administrado en el centro de salud, derivar a urgencias si no fuera suficiente y, si se decidiera remisión al domicilio con broncodilatador, concertar una visita de control a los 7-10 días, que se adelantaría a las 48-72 horas si se hubiera asociado un corticoide oral por ser la crisis más severa, advirtiéndole siempre al paciente que vuelva antes o acuda a urgencias del hospital en caso de empeoramiento.

En las laringitis conviene advertir al paciente la posibilidad de empeoramiento, especialmente por la noche y en los 3-4 primeros días del proceso.

Para las neumonías son criterios de derivación hospitalaria el deterioro del estado general, disnea, intolerancia oral, edad inferior a seis meses o ausencia de respuesta al tratamiento inicial.

Si se sospecha aspiración de cuerpo extraño y la tos es eficaz estaría indicado trasladar inmediatamente a urgencias al paciente sin intentar su extracción.

PEDIATRÍA BASADA EN LA EVIDENCIA

No hay evidencia suficiente para sustentar tratamiento de las infecciones del tracto respiratorio superior con antibióticos, antitusígenos, descongestivos o mucolíticos^{22,23}.

No existen pruebas que avalen el empleo de β -2 agonistas en niños con tos aguda sin evidencia de obstrucción del flujo aéreo²⁴.

En cuanto a la tos crónica, salvo algunas evidencias de beneficio del tratamiento antibiótico en niños con tos crónica húmeda, basadas en pocos estudios y que debe balancearse con los posibles efectos secundarios²⁵, no está demostrado que los antihistamínicos orales²⁶, corticoides inhalados²⁷, antagonistas de los leucotrienos²⁸, β -2 agonistas inhalados²⁴ ni el tratamiento antirreflujo²⁹ sean beneficiosos en el tratamiento de la tos crónica inespecífica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Chang AB, Glomb WB. Guidelines for evaluating chronic cough in pediatrics: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2006;129:2605-835.

2. Brodie M, Graham C, McKean M. Childhood cough. *BMJ*. 2012;344:e1177.

3. Wald ER, Applegate KE, Bordley C, Darrow DH, Glode MP, Marcy SM, et al. Clinical practice guideline for the diagnosis and management of acute bacterial sinusitis in children aged 1 to 18 years. *Pediatrics*. 2013;132:e262-e280.

4. O'Brien KL, Dowell SF, Schwartz B, Marcy SM, Phillips WR, Gerber MA. Cough illness/bronchitis. Principles of judicious use of antimicrobial agents. *Pediatrics*. 1998;101:178-81.

5. Van den Bruel A, Haj-Hassan T, Thompson M, Buntinx F, Mant D. Diagnostic value of clinical features at presentation to identify serious infection in children in developed countries: a systematic review. *Lancet*. 2010;375:834-45.

6. Harris M, Clark J, Coote N, Fletcher P, Harnden A, McKean M, Thomson A. Guidelines for the management of community acquired pneumonia in children: update 2011. *Thorax*. 2011;66:ii1-23.

7. Martinez FD. Development of wheezing disorders and asthma in preschool children. *Pediatrics*. 2002;109:362-7.

8. De Benedictis FM, Selvaggio D, De Benedictis D. Cough, wheezing and asthma in children: lesson from the past. *Pediatr Allergy Immunol*. 2004;15:386-93.

9. Gupta A, McKean M, Chang, A. Management of chronic non-specific cough in childhood: an evidence-based review. *Arch Dis Child Educ Pract*. 2007;92:33-9.

10. Shields MD, Doherty GM. Chronic cough in children. *Paediatric Respir Rev*. 2013;14:100-6.

11. Harnden A, Grant C, Harrison T, Perera R, Brueggemann AB, Mayon-White R, et al. Whooping cough in school age children with persistent cough: prospective cohort study in primary care. *Br Med J*. 2006;333:174-7.

12. Goldsobel AB, Capps BE. Cough in the Pediatric population. *J Pediatr* 2010; 156: 352-8.

13. Chang AB. Cough in children: definitions and clinical evaluation. Position statement of the Thoracic Society of Australia and New Zealand. *Med J Aust*. 2006;184:398-403.

14. Cold, cough, allergy, bronchodilator, antiasthmatic drug products for over-the-counter human use. En: US Food and Drug Administration [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en <http://www.fda.gov/ohrms/dockets/ac/07/briefing/2007-4323b1-02-fda.pdf>

15. Schroeder K, Fahey T. Should we advise parents to administer over the counter cough medicines for acute cough? Systematic review of randomised controlled trials. *Arch Dis Child*. 2002;86:170-5.

16. Cohen HA, Rozen J, Kristal H, Laks Y, Berkovitch M, Uziel Y, et al. Effect of honey on nocturnal cough and sleep quality: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Pediatrics*. 2012;130:465-71.

17. Singh M. Heated, humidified air for the common cold. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Jun 4;6:CD001728.

18. Shields MD, Bush A, Everard ML, McKenzie S, Primhak R. BTS guidelines: Recommendations for the assessment and management of cough in children. *Thorax*. 2008;63:1-15.

19. Praena M, Callén M. Tos crónica Atención primaria. *An Pediatr Contin*.2010;8:1-9.
20. Lamas A, Ruiz M, Maíz L. Tos crónica. *Arch Bronconeumol*. 2014;50:294-300.
21. Callén Blecua MT, Praena Crespo M. Normas de calidad para el diagnóstico y tratamiento de la tos crónica en Pediatría de Atención Primaria. Protocolos del GVR (publicación P-GVR-9). En: Asociación Española de Pediatría [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en: <http://www.aepap.org/gvr/pdf/protocolo-tos-cronica.pdf>
22. Kenealy T, Arroll B. Antibiotics for the common cold and acute purulent rhinitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Jun 4;6:CD000247.
23. Smith SM, Schroeder K, Fahey T. Fármacos de venta libre para la tos aguda en pacientes ambulatorios niños y adultos (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.). Disponible en: <http://www.biblioteca-cochrane.com/BCPGeDocument.asp?SessionID=%201578288&DocumentID=CD001831>
24. Tomerak AAT, Vyas HHV, Lakhanpaul M, McGlashan J, McKean MC. Inhaled beta-2 agonists for nonspecific chronic cough in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Jul 20;(3):CD005373.
25. Marchant JM, Morris P, Gaffney JT, Chang AB. Antibiotics for prolonged moist cough in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005 Oct 19;(4):CD004822.
26. Chang AB, Peake J, McElrea MS. Anti-histamines for prolonged non-specific cough in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 Apr 16;(2):CD005604.
27. Anderson-James S, Marchant JM, Acworth JP, Turner C, Chang AB. Inhaled corticosteroids for subacute cough in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Feb 28;2:CD008888.
28. Chang AB, Winter D, Acworth JP. Leukotriene receptor antagonist for prolonged non-specific cough in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006 Apr 19;(2):CD005602.
29. Chang AB, Lasserson TJ, Gaffney J, Connor FL, Garske LA. Gastro-oesophageal reflux treatment for prolonged non-specific cough in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Jan 19;(1):CD004823.

Pautas de actuación ante un niño menor de cuatro años con sibilancias

M. I. Úbeda Sansano¹, J. M. García², J. A. Castillo Laita³

¹Pediatra. CS de La Eliana. Valencia. España. Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap.

²Pediatra. CS San Felipe. Jaén. España. Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap.

³Pediatra. CS de Fuentes de Ebro. Zaragoza. España. Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap.

SIBILANCIAS RECURRENTES. NO SIEMPRE ES ASMA

En la etapa de lactante y preescolar, los pacientes con sibilancias recurrentes constituyen un grupo heterogéneo con factores de riesgo y pronóstico distintos. Solo un pequeño porcentaje son asmáticos que inician los síntomas en los primeros años de vida, en cambio la mayoría presenta sibilancias desencadenadas por infecciones víricas que desaparecerán en la edad escolar. Ello, unido a la dificultad de establecer el diagnóstico de certeza de asma por la limitación de pruebas diagnósticas en esta edad, justifica que la Task Force European Respiratory Society (ERS)¹ no recomiende utilizar en la edad preescolar el diagnóstico de asma y proponga “sibilancias” como nuevo estándar de terminología.

No obstante, al igual que ocurre con la fiebre, el término “sibilancias” no es un diagnóstico, sino un signo o síntoma clínico que puede estar presente en distintas enfermedades, no estrictamente en el asma. Así, muchos autores prefieren no restringir el diagnóstico de asma en lactantes y preescolares y usar, desde el punto de vista práctico, el término asma, pero asumiendo que las implicaciones pronósticas a largo plazo pueden ser distintas.

TIPOS DE SIBILANCIAS

Gracias a los estudios epidemiológicos que han seguido durante años una cohorte de sujetos desde el nacimiento, se ha podido ver de forma retrospectiva que existen distintos patrones de sibilancias. La clasificación más conocida procede de la cohorte de Tucson, que distingue tres tipos cuyas características

se describen en la [Tabla 1](#): precoces transitorias, persistentes no atópicas y persistentes atópicas o asma. En estos pacientes, hasta el 80% de las sibilancias que aparecían en el primer año de vida se desencadenaban por infecciones víricas, sin relación con la atopia, y desaparecían en unos años. Solo alrededor del 20%, que se iniciaban a partir del segundo año, se relacionaban con la atopia². De otro estudio europeo más reciente se obtienen prácticamente las mismas conclusiones; las sibilancias recurrentes de aparición temprana no se relacionaban con mecanismos alérgicos y desaparecían en la infancia, mientras que la mayoría de las que aparecían después de los 18 meses persistían y se relacionaban con la alergia³.

Sin restar importancia a las conclusiones de los estudios previos a los que se ha llegado de forma retrospectiva, lo cierto es que en la práctica clínica, cuando nos encontramos en la consulta ante un niño pequeño con sibilancias, no resulta tan sencillo predecir cómo van a evolucionar las sibilancias y dónde clasificar a este paciente. En este sentido, puede ser más útil para tomar decisiones terapéuticas la nueva clasificación que la ERS¹ ha establecido en función del patrón temporal de las sibilancias (episódicas desencadenadas solo por virus o las producidas por múltiples desencadenantes). Las sibilancias episódicas (virales) se presentan durante periodos discretos de tiempo, que a menudo coinciden con evidencia de catarros virales, pero fuera de ellos no encontramos sibilancias. En cambio, en las sibilancias producidas por múltiples desencadenantes, aunque los virus siguen siendo el principal desencadenante en estos preescolares, otros como el ejercicio, exposición al tabaco, alérgenos, etc., pueden estar implicados y estos pacientes, a diferencia de los anteriores, no suelen estar totalmente asintomáticos entre las exacerbaciones. La principal limitación de esta clasificación, que ya se encontraba en las anteriores, es que

Tabla 1. Características de distintos patrones de sibilancias

| | Preoces transitorias (60%) | Persistentes no atópicas (20%) | Atópicas/asma (20%) |
|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| Función pulmonar al nacer | Disminuida (mejora con el tiempo) | Normal | Normal (disminuye después) |
| Tabaquismo pasivo prenatal | ++ | + | - |
| Prematuridad | + | +/- | - |
| Género predominante | Masculino | Ambos | Masculino |
| Hermanos/asistencia a guardería | + | + | - |
| Infecciones víricas | + | + (Antecedentes de bronquiolitis) | - |
| IgE elevada | - | - | + |
| Historia familiar de asma/atopia | - | - | + |
| Inicio | Primer año | Primer año | Segundo año |
| Desaparecen | Alrededor de los 3 años | Alrededor de los 11-13 años | No |

en un mismo niño pueden solaparse características de varios tipos de sibilancias, o incluso estas cambiar con el tiempo: las que inicialmente eran desencadenadas por virus, más tarde pueden serlo por alérgenos⁴.

UTILIDAD DEL ÍNDICE PREDICTIVO DE ASMA

El índice predictivo de asma (IPA) de Castro-Rodríguez *et al.*⁵, o modificaciones de este⁶ (Tabla 2), es una herramienta sencilla, aplicable a niños preescolares con sibilancias recurrentes que, ante la limitación de otras pruebas diagnósticas, puede ayudar a predecir la evolución y a tomar decisiones terapéuticas, pero sin olvidar sus limitaciones, ya que un porcentaje de estos niños no se clasifica correctamente. El IPA es positivo (riesgo de padecer asma) si existe al menos un criterio mayor o dos menores. Según Castro Rodríguez, un niño menor de tres años con sibilancias recurrentes e IPA positivo tiene una

probabilidad del 77% de padecer asma atópica en la edad escolar (6-13 años). Si el IPA es negativo, la probabilidad de no tener asma atópica a esa edad es del 68%.

Recientemente se ha publicado otra escala que podría utilizarse en todos los preescolares, incluyendo a los mayores de tres años: la Clinical Asthma Prediction Score (CAPS)⁷. Utiliza algunos parámetros similares al IPA y, a falta de validación externa, también puede ser útil en AP para pronosticar el riesgo de padecer asma a los seis años (Tabla 3). Evalúa cinco parámetros (edad, historia familiar de asma o alergia, sibilancias durante el sueño, sibilancias en ausencia de resfriado e IgE específica), con un rango de puntuación total de 0-11 puntos. Un CAPS < 3 puntos indica que la probabilidad de no tener asma es del 78,4%. La probabilidad de asma aumenta si es ≥ 7 (valor predictivo positivo de 74,3%) y se considera del 100% si se obtienen 11 puntos.

Con la información disponible en la actualidad y a pesar de la incertidumbre diagnóstica en los niños pequeños, se puede

Tabla 2. Índice predictivo de asma*

| Castro-Rodríguez ⁵ | Guilbert ⁶ |
|---|--|
| Criterios mayores | |
| Historia de asma en algún progenitor | Historia de asma en algún progenitor |
| Diagnóstico médico de dermatitis atópica en el niño | Diagnóstico médico de dermatitis atópica en el niño |
| Sensibilización alérgica a uno o más aeroalérgenos | |
| Criterios menores | |
| Rinitis alérgica diagnosticada por un médico | Sensibilización alérgica a huevo, leche o frutos secos |
| Sibilancias no relacionadas con resfriados | Sibilancias no relacionadas con resfriados |
| Eosinofilia en sangre periférica ≥ 4% | Eosinofilia en sangre periférica ≥ 4% |

*IPA positivo: un criterio mayor o dos menores.

Tabla 3. Puntuación de predicción clínica de asma (CAPS)⁷

| Factor de riesgo | Categoría | Puntuación |
|---|-----------|------------|
| Edad (en años) | 1-2 | 0 |
| | 2-3 | 1 |
| | 3-4 | 2 |
| | 4-5 | 3 |
| | > 5 | 4 |
| IgE específica | Negativa | 0 |
| | Positiva | 2 |
| Asma o alergia en padres y/o hermanos | No | 0 |
| | Si | 1 |
| Sibilancias que causan alteraciones del sueño | No | 0 |
| | Si | 2 |
| Sibilancias en ausencia de resfriados | No | 0 |
| | Si | 2 |
| CAPS: 0-11 puntos; CAPS = 7 (probabilidad de asma de 74,3%); CAPS = 11 (100%); CAPS < 3 puntos (probabilidad de no tener asma 78,4%). | | |

decir a modo de resumen que, si las sibilancias aparecen a partir del segundo año de vida, sin otra causa que las justifique, o junto a una infección de vías respiratorias superiores, pero duran más de diez días, tiene algún síntoma (tos, sibilancias o dificultad respiratoria) entre estos episodios y el IPA es positivo, es muy probable el diagnóstico de asma atópica. En cambio, si se inician en el primer año, son desencadenadas por virus, pero las infecciones duran menos de diez días, está libre de síntomas entre estos episodios y el IPA es negativo, probablemente estemos ante un paciente con sibilancias que desaparecerán más tarde^{5,6,8}.

El comienzo de los síntomas poco después de nacer induce a pensar en otras patologías distintas al asma o a sibilancias transitorias, fundamentalmente anomalías congénitas cardiacas o respiratorias, y estos pacientes deberían ser valorados en una consulta especializada.

EVALUACIÓN DE UN NIÑO MENOR DE CUATRO AÑOS CON SIBILANCIAS

Para llegar al diagnóstico es fundamental que el médico compruebe que los “pitos” o “ruidos en el pecho” que los padres oyen e interpretan como sibilancias, se corresponden realmente con la auscultación. En caso de confirmarse las sibilancias, la historia cuidadosa sobre los antecedentes del niño y su familia, considerando la atopia, exposición al humo del tabaco, la presencia o no de otros signos o síntomas acompañantes, forma de presentación y desencadenantes, edad de inicio de las sibilancias, coexistencia con infecciones, su duración, la existencia o no de periodos asintomáticos, la sensibilización a alérgenos, la

respuesta a tratamientos previos, junto con la exploración del paciente, orientarán el diagnóstico y la pauta a seguir.

En general, no es necesario solicitar pruebas complementarias a un niño con sibilancias recurrentes desencadenadas por virus sin sospecha de patología subyacente. Ante episodios prolongados o de gravedad, se recomienda realizar una radiografía de tórax y, en caso de sospechar atopia, es útil el estudio de alergia⁹ que, en función de las pruebas disponibles en Atención Primaria (AP), podría hacerse en el laboratorio mediante Phadiatop® Infant o determinación de IgE específica, o en la propia consulta de AP mediante la técnica de ImmunoCap® Rapid, que analiza neumoalérgenos y alimentos (huevo y leche)¹⁰. Se sabe que la sensibilización al huevo en el primer año de vida es un marcador de sensibilización y manifestaciones de alergia a neumoalérgenos a los siete años de edad. Estos datos y el resultado del IPA nos ayudan a tomar decisiones terapéuticas.

La mayoría de los casos pueden controlarse en las consultas de AP¹¹, pero debemos valorar la indicación de derivar a una consulta especializada en función de la gravedad de los síntomas o si existen dudas diagnósticas.

TRATAMIENTO

Se plantea el tratamiento de los niños con sibilancias recurrentes/asma durante primeros años de vida y puede extrapolarse a toda la población preescolar. Además, se debe tener presente que los agonistas β_2 de acción prolongada asociados a los corticoides inhalados, aunque no se tratan es este artículo,

también son una opción terapéutica a tener en cuenta en algunos niños a partir de los cuatro años.

Recomendaciones no farmacológicas

Educación

Los padres deben conocer las dificultades diagnósticas y terapéuticas en estas edades y nuestras incertidumbres acerca de ellas, para que no tengan falsas expectativas sobre la efectividad del tratamiento ya que, en caso de pautarlo, la respuesta no siempre es satisfactoria. Por otro lado, también se ha de ser prudente y no transmitir una preocupación indebida, dado que no en todos los niños van a persistir los síntomas. No obstante, es fundamental educarles acerca de la utilidad de los distintos tratamientos, a adquirir habilidades para su administración, así como facilitarles planes escritos para reconocer los síntomas y el control en el domicilio.

Medidas preventivas

- **Tabaco:** el tabaquismo materno durante el embarazo y la exposición al humo del tabaco en la infancia precoz incrementan el riesgo de sibilancias recurrentes en los primeros años de vida; por tanto, se debe fomentar el ambiente libre de humo y evitar el tabaquismo durante la gestación.
- **Alimentación:** la lactancia materna ejerce un efecto protector sobre la aparición precoz de sibilancias cuando se prolonga al menos durante los primeros cuatro meses de vida, aunque existe discusión sobre si previene el asma. En niños de riesgo, las restricciones dietéticas maternas durante el embarazo y la lactancia, y la sustitución, en la alimentación del niño, de proteínas de vaca por leche de soja, no retrasan la aparición de alergias. Tampoco existe evidencia en este sentido para recomendar hidrolizados de proteínas vacunas, prebióticos o probióticos, ni retrasar la introducción de la alimentación complementaria después del sexto mes.
- **Vacuna antigripal:** no se recomienda de forma sistemática.

Tratamiento farmacológico de mantenimiento

Si se tienen en cuenta las dificultades en el diagnóstico y la heterogeneidad de las sibilancias, con factores desencadenantes distintos y respuesta terapéutica y evolución variables, se entiende que no existan unas pautas bien definidas como ocurre en el asma en niños mayores. Así, aunque se emplean los fármacos recomendados para el asma, el tratamiento en estos niños pequeños se pauta generalmente de forma empírica, ya que no es fácil identificar qué pacientes necesitarán tratamiento

y cuál será el más efectivo. No obstante, como luego veremos, algunos datos nos pueden ayudar en la decisión terapéutica.

¿Cuándo iniciarlo?

No existen recomendaciones específicas para los pacientes diagnosticados de sibilancias, por lo que inicialmente se siguen las pautas recomendadas en las guías y consensos de asma. A nivel práctico se introducirá el tratamiento de mantenimiento, cuando se precise controlar la enfermedad, en función de la recurrencia, intensidad de los síntomas y sospecha del tipo de sibilante. En todos los casos se debe identificar la respuesta individual del paciente; si es satisfactoria, se mantendrá la misma pauta, al menos durante 2-3 meses, hasta considerar descender un escalón o evaluar la necesidad de mantener un tratamiento. Por el contrario, si en 4-6 semanas no se observa ningún beneficio, tras haber comprobado que la administración y cumplimiento son correctas, se deberá suspender el tratamiento y buscar otras alternativas diagnósticas o terapéuticas. El Consenso español de asma en Pediatría⁹ propone, en función de la gravedad (Tabla 4), las pautas de tratamiento (Tabla 5).

El informe del panel de expertos del National Asthma Education and Prevention Program (EPR-3)¹² recomienda en niños menores de cuatro años iniciar el tratamiento de control cuando:

- Precisan tratamiento sintomático con broncodilatadores más de dos veces/semana durante un mes.
- Han tenido al menos cuatro episodios de sibilancias en el último año y el IPA es positivo.
- Han tenido al menos dos exacerbaciones de asma que requirieron corticoides sistémicos en los últimos seis meses.

¿Qué fármaco pautar?

En menores de cuatro años, los únicos fármacos disponibles que han demostrado ser útiles en el control de las sibilancias recurrentes/asma son los corticoides inhalados (CI) y los inhibidores de los leucotrienos, aunque las evidencias sobre su eficacia son menores que en edades superiores. No existen datos para avalar la indicación de los agonistas β_2 de acción prolongada asociados a los corticoides en esta edad y las cromonas no parecen mejor que placebo. El ketotifeno tampoco está indicado en estos casos.

Los CI se han mostrado seguros a las dosis recomendadas (Tabla 5), pero su administración en lactantes y preescolares debe ser selectiva. El montelukast, único inhibidor de los leucotrienos que se puede recomendar a esta edad, a diferencia de lo que ocurre en el tratamiento del asma en edades superiores, quizás juega un papel más importante que los CI en estos niños, en los que el tipo de inflamación de la vía aérea suele ser

Tabla 4. Clasificación de la gravedad del asma

| Gravedad del asma | Síntomas |
|----------------------|--|
| Episódica ocasional | <ul style="list-style-type: none"> • Episodios de pocas horas o días de duración < 1 vez cada 10-12 semanas • Máximo 4-5 crisis al año • Asintomático en las intercrisis con buena tolerancia al ejercicio |
| Episódica frecuente | <ul style="list-style-type: none"> • Episodios < 1 vez cada 5-6 semanas (máximo 6-8 crisis/año) • Sibilancias a esfuerzos intensos • Intercrisis asintomáticas |
| Persistente moderada | <ul style="list-style-type: none"> • Episodios > 1 vez cada 4-5 semanas • Síntomas leves en las intercrisis • Sibilancias a esfuerzos moderados • Síntomas nocturnos < 2 veces/semana • Necesidad de agonistas β_2 < 3 veces/semana |
| Persistente grave | <ul style="list-style-type: none"> • Episodios frecuentes • Síntomas en las intercrisis • Requerimientos de agonistas β_2 > 3 veces/semana • Síntomas nocturnos > 2 veces/semana • Sibilancias a esfuerzos mínimos |

En el lactante, las intercrisis se valoran por la repercusión en su actividad normal (llanto, risa, juego y alimentación).

Tabla modificada de Castillo JA et al.⁹

distinta. En ellos la mayoría de las sibilancias está asociada a infecciones respiratorias víricas donde se libera gran cantidad de leucotrienos, que además de actuar como potentes broncoconstrictores, favorecen la inflamación en la vía aérea y la hiperreactividad bronquial. Se administra por vía oral y no se han detectado efectos adversos clínicamente relevantes a la dosis recomendada (4 mg/día en preescolares). No obstante, al igual que ocurre con los corticoides, debemos valorar muy bien su indicación y respuesta terapéutica, ya que no tenemos

suficientes herramientas para afirmar con seguridad qué niños van a responder al tratamiento.

En este documento se siguen las recomendaciones descritas en la ERS Task Force¹ y otros consensos y guías de asma nacionales e internacionales^{8,13,14}.

Aún con la incertidumbre de los conocimientos actuales, podemos puntualizar que:

- En niños mayores de tres años la eficacia de los GCI está suficientemente contrastada, con mejoría en los parámetros

Tabla 5. Tratamiento de mantenimiento en el niño menor de tres años según el Consenso sobre tratamiento de asma en Pediatría

| Control de base de la enfermedad | | | | |
|--|------|--|---|----------------------------|
| Gravedad del asma | | Elección | Alternativa | Alivio de síntomas |
| Episódica ocasional | | No precisa | No precisa | AA- β_2 AC a demanda |
| Episódica frecuente | IPA- | Habitualmente no precisa | Valorar respuesta: • ARLT • GCI dosis bajas | AA- β_2 AC a demanda |
| | IPA+ | GCI dosis bajas (\leq 200 μ g BD o \leq 100 μ g Flut) | • ARLT | |
| Persistente moderada (antes de dar este paso, replantearse el diagnóstico y si la administración es correcta) | | GCI dosis medias (200-400 μ g BD o equivalente Flut) | GCI dosis bajas + ARLT | AA- β_2 AC a demanda |
| | | Valorar respuesta a los 3 meses Retirar si no hay respuesta y si no existen factores de riesgo | | |
| Persistente grave | | GCI dosis altas (> 400 μ g BD o equivalente Flut) Se puede considerar una o varias: • Añadir ARLT • Añadir AA- β_2 AL • Añadir GC oral | | AA- β_2 AC a demanda |

AA- β_2 AC: agonista β_2 - adrenérgico de acción corta; AA- β_2 AL: agonista β_2 - adrenérgico de acción larga; ARLT: antagonistas de los receptores de los leucotrienos; BD: budesonida; Flut: fluticasona; GC: glucocorticoide; GCI: glucocorticoide inhalado; IPA: índice predictivo de asma.

Tabla modificada de Castillo JA et al.⁹

clínicos, funcionales y de inflamación bronquial, con una mejor calidad de vida, reducción del riesgo de exacerbaciones y hospitalizaciones, por lo que constituye la primera línea de tratamiento.

- En preescolares con **sibilancias producidas por múltiples desencadenantes** y riesgo elevado de padecer asma, los CI mejoran el control de la enfermedad mientras reciben el tratamiento, pero no modifican la historia natural de la enfermedad^{15,16}. Parece que responden mejor los niños con síntomas frecuentes, mayores de dos años y/o con historia familiar de asma; no obstante, la ERS Task Force sugiere un uso prudente de los CI en este tipo de sibilantes.
- Los CI no parecen eficaces para el control de las **sibilancias desencadenadas exclusivamente por virus** en niños pequeños^{17,18}, aunque podría realizarse un ensayo terapéutico en estos pacientes¹⁹.
- Las evidencias científicas actuales^{20,21} no justifican el uso intermitente de CI durante los episodios agudos de sibilancias, ni duplicar las dosis si los llevaba pautados.
- En sibilancias recurrentes **desencadenadas por infecciones víricas**, podría iniciarse el tratamiento con montelukast¹ y suspenderlo en caso de no observar respuesta.
- En el caso de sibilancias desencadenadas **por múltiples desencadenantes y síntomas leves persistentes**, puede considerarse una prueba terapéutica con montelukast como **alternativa a los CI**^{22,23}. En caso de mayor gravedad se recomienda iniciar el tratamiento con CI.
- El montelukast, solo o asociado al tratamiento antiasmático habitual, puede ser eficaz en algunos preescolares al administrarlo en los **meses de mayor incidencia de infecciones víricas**²⁴, ya que estas son un desencadenante importante de exacerbaciones en la infancia.
- No se recomienda el **empleo episódico**^{25,26} durante 7-14 días de CI o montelukast desde el inicio de la infección del tracto respiratorio para prevenir las sibilancias.

Tratamiento del episodio agudo

Consideraciones generales

- Cualquier episodio de sibilancias puede ser tratado inicialmente en AP.
- El tratamiento farmacológico dependerá de la gravedad y debe administrarse de forma precoz tras el diagnóstico correcto. La gravedad se valora mediante signos clínicos (Tabla 6) y saturación de oxígeno. En función de la saturación de O₂ se considera un episodio leve (> 94%), moderado (91-94%) o grave (< 91%). Si existen discrepancias entre la valoración por los signos clínicos y la saturación de oxígeno, se tomará el de mayor gravedad.
- La pulsioximetría es la única prueba para la monitorización en esta edad.
- Es necesario disponer de pulsioxímetro en AP para clasificar la gravedad y evaluar la evolución clínica tras el tratamiento, sobre todo en los niños más pequeños, en los que existe peor correlación entre la clínica y la gravedad.
- La vía inhalada es de elección para administrar los broncodilatadores.
- La vía oral se considera de elección para la administración de corticoides sistémicos, en caso de pautarlos. Los CI no están indicados para el tratamiento de los episodios agudos en los niños.
- Los dispositivos inhaladores en cartucho presurizado o de dosis medida (MDI) se utilizarán siempre con una cámara espaciadora adaptada a la edad del niño.
- Cuando se utiliza un dispositivo MDI, nunca pulsar de forma simultánea varias dosis. Se deberá esperar alrededor de 30 segundos-1 minuto entre pulsación y pulsación, agitando de nuevo el envase. Esta recomendación es válida también para el tratamiento de mantenimiento.
- En los episodios agudos debe evaluarse la necesidad de iniciar tratamiento controlador o de mantenimiento. Si ya lo lleva, valorar su idoneidad en función de: días y noches libres de síntomas, empleo de medicación de alivio

Tabla 6. **Pulmonary score para la valoración clínica de la crisis de asma***

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

El uso de músculos accesorios se refiere solo al esternocleidomastoideo, que es el único músculo que se ha correlacionado bien con el grado de obstrucción.

* Se puntúa de 0 a 3 en cada uno de los apartados (mínimo 0, máximo 9): leve: 0-3 puntos; moderada: 4-6 puntos; grave: 7-9 puntos.

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

y corticoides orales, ingresos hospitalarios y calidad de vida del paciente.

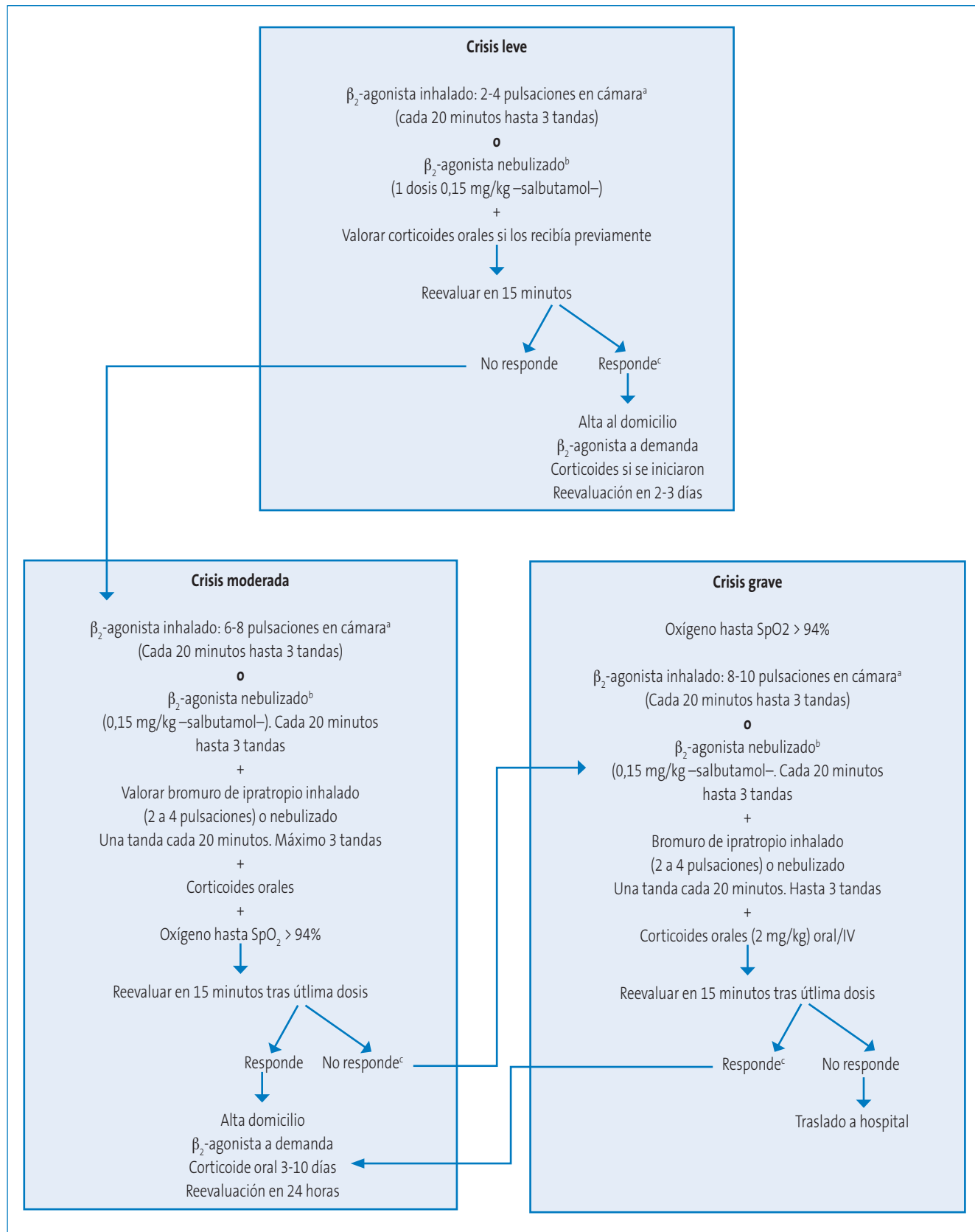
- Antes de aumentar la dosis o número de fármacos en el tratamiento de mantenimiento, comprobaremos que la adherencia, la técnica inhalatoria y las medidas de evitación de desencadenantes sean correctas.
- Se utilizará la pauta más simple posible en cuanto a número de fármacos, dosis y dispositivos de inhalación.
- Se facilitará un plan de tratamiento por escrito antes de remitir al domicilio.
- Será necesario un seguimiento programado para ajustar el plan de tratamiento, evaluar la efectividad, monitorizar su adherencia y educar en los aspectos deficitarios, siendo necesario seguimiento médico estrecho en 24-48 horas.
- En todos los centros de AP deben existir los recursos terapéuticos necesarios para atender a este tipo de pacientes.

Tratamiento farmacológico (Figura 1)

- Los **agonistas β_2 de acción rápida** son el tratamiento broncodilatador de **primera línea** y, aunque no todos los niños pequeños responden²⁷, está justificado hacer un ensayo terapéutico. Parece que la eficacia es mayor en aquellos con factores de riesgo para desarrollar asma atópica o sibilancias por múltiples desencadenantes. Se administrarán a demanda, sin una pauta horaria fija, utilizando inhalador presurizado con cámara espaciadora y mascarilla facial. El tratamiento nebulizado debe reservarse solo para situaciones graves, utilizando en estos casos oxígeno a flujo alto (6-9 l/min) y no aire comprimido.
- **Bromuro de ipratropio**: no se recomienda de forma sistemática. Solo está justificado en los episodios moderados o graves en las primeras 24-48 horas y siempre asociado a los agonistas β_2 de acción rápida. Con cámara espaciadora (2-4 pulsaciones) o nebulizados 250 μ g/4-6 horas.
- **Corticoides sistémicos**: actualmente existe controversia sobre su indicación en esta edad²⁸. Si se pautan, la dosis es 0,5-1 mg/kg/día de prednisona o equivalente en episodios moderados o hasta 2 mg/kg/día en los graves. Se ha observado una eficacia similar con ciclos de tres o cinco días y en caso de pautarlos menos de diez días, se suspenden **sin reducir** la dosis. Salvo excepciones, no están indicados en episodios leves.
- **Oxígeno**: cuando precise, para mantener la **saturación de $O_2 > 94\%$** .
- **No son útiles** mucolíticos, antihistamínicos, fisioterapia torácica, ni antibióticos (la mayoría de las crisis son desencadenadas por infecciones víricas).

CUADERNO DEL PEDIATRA

- Los lactantes y preescolares con sibilancias constituyen un grupo heterogéneo con factores de riesgo y pronóstico distintos. Por ello, existe discusión sobre si aceptar el diagnóstico de asma o utilizar la terminología de sibilancias en estos niños.
- La mayoría de las sibilancias en esta edad son **desencadenadas por infecciones víricas** que desaparecerán en la edad escolar. Otras son producidas por múltiples desencadenantes (virus, ejercicio, exposición al tabaco, alérgenos, etc.).
- En general, no es necesario solicitar **pruebas complementarias** ante sibilancias desencadenadas por virus sin sospecha de patología subyacente. En episodios prolongados o de gravedad, se recomienda realizar una radiografía de tórax, plantearse diagnósticos alternativos y, en caso de sospechar atopia, el estudio de alergia.
- El índice predictivo de asma (**IPA**) puede ayudar a predecir la evolución y tomar decisiones terapéuticas, pero sin olvidar sus limitaciones.
- A pesar de la incertidumbre diagnóstica en los niños pequeños, si las sibilancias aparecen después de los 18-24 meses, sin otra causa que las justifique y el IPA es positivo, es bastante probable el diagnóstico de asma atópica. En cambio, si se inician en el primer año de vida, son desencadenadas por virus y el IPA es negativo, probablemente desaparecerán en unos años.
- La educación de los padres o cuidadores es clave para estos niños. Se debe fomentar la lactancia materna y un ambiente libre de humo de tabaco. No son aconsejables restricciones dietéticas ni sustitución de proteínas de vaca por leche de soja o hidrolizados de forma empírica.
- Los episodios agudos se tratarán inicialmente como una crisis asmática, pero conociendo que no todos los niños pequeños responden a los agonistas β_2 de acción rápida y la indicación de los corticoides orales es controvertida en esta edad.
- Si se plantea instaurar tratamiento de mantenimiento en menores de cuatro años, los únicos fármacos que pueden ser útiles son los corticoides inhalados y el montelukast. En estas edades unos pacientes responden mejor a uno, otros a otro y algunos no responden a ninguno de estos fármacos.



³De elección. ⁴Mínimo 1,25 mg, máximo 5 mg. ⁵Responde si *pulmonary score* < 4 y SpO₂ (saturación de oxígeno) > 94%.

Figura 1. Tratamiento de episodio agudo de asma según la gravedad

BIBLIOGRAFÍA

1. Brand PL, Baraldi E, Bisgaard H, Boner AL, Castro-Rodriguez JA, Custovic A, et al. Definition, assessment and treatment of wheezing disorders in preschool children: an evidence-based approach. *Eur Respir J*. 2008;32:1096-1110.
2. Martínez FD, Godfrey S. Management of wheezing in infants and preschool children. En: Martínez FD, Godfrey S (Ed.). *Wheezing disorders in the preschool child*. New York: Martin Dunitz, 2003; p. 123-142.
3. Henderson J, Granell R, Heron J, Sherriff A, Simpson A, Woodcock A, et al. Associations of wheezing phenotypes in the first 6 years of life with atopy, lung function and airway responsiveness in mid-childhood. *Thorax*. 2008;63:974-80.
4. Schultz A, Devadason S, Savenije O, Sly P, Le Souëf P, Brand P. The transient value of classifying preschool wheeze into episodic viral wheeze and multiple trigger wheeze. *Acta Paediatr*. 2010;99:56-60.
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. Guilbert TW, Morgan WJ, Zeiger RS, Bacharier LB, Boehmer SJ, Krawiec M, et al. Atopic characteristics of children with recurrent wheezing at high risk for the development of childhood asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2004;114:1282-7.
7. Van der Mark L, van Wonderen K, Mohrs J, van Aalderen W, ter Riet G, Bindels P. Predicting asthma in preschool children at high risk presenting in primary care: development of a clinical asthma prediction score. *Prim Care Respir J*. 2014; 23:52-59
8. Global initiative for asthma. Global strategy for asthma management and prevention. Updated 2015. [consultado 16/05/2015]. Disponible en: <http://www.ginasthma.org>
9. Castillo JA, De Benito J, Escribano A, Fernández M, García de la Rubia S, Garde J, et al. Consenso sobre tratamiento del asma en Pediatría. *An Pediatr (Barc)*. 2007;67:253-73.
10. Mora Gandarillas I, Morell Bernabé JJ, Grupo de Vías Respiratorias. Protocolo de Identificación de la Alergia. El Pediatra de Atención Primaria y la Identificación de la Alergia. Protocolo del GVR (publicación P-GVR-3) [consultado el 20/06/2015]. Disponible en: www.aepap.org/gvr/protocolos.htm.
11. Úbeda Sansano MI, Murcia García J, Castillo Laita JA. Sibilancias recurrentes en los primeros años de vida. Manejo en Atención Primaria. Documentos técnicos del GVR (publicación DT-GVR4) [consultado el 20/06/2015]. Disponible en: www.aepap.org/gvr/protocolos.htm.
12. National Asthma Education and Prevention Program. Expert Panel Report 3: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. 2007 [consultado el 20/06/2015]. Disponible en: <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/asthma/asthgdln.pdf>
13. GEMA 2015. Guía española para el manejo del asma. En: Gemasma.com [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en: www.gemasma.com
14. British Thoracic Society, Scottish Intercollegiate Guidelines Network. British Guideline on the Management of Asthma. 2014. En: 14. British Thoracic Society [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en: www.brit-thoracic.org.uk
15. Guilbert TW, Morgan WJ, Zeiger RS, Mauger DT, Boehmer SJ, Szeffler SJ, et al. Long-term inhaled corticosteroids in preschool children at high risk for asthma. *N Engl J Med* 2006;354:1985-97.
16. Murray CS, Woodcock A, Langley SJ, Morris J, Custovic A. Secondary prevention of asthma by the use of inhaled fluticasone wheezy infants (IFWIN): double-blind, randomised, controlled study. *Lancet* 2006;368:754-62.
17. McKean M, Ducharme F. Inhaled steroids for episodic viral wheeze of childhood. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2000, Issue 1. Art. No.: CD001107.
18. Schokker S, Kooi EM, de Vries TW, Brand PL, Mulder PG, Duiverman EJ, et al. Inhaled corticosteroids for recurrent respiratory symptoms in preschool children in general practice: randomized controlled trial. *Pulm Pharmacol Ther*. 2008;21:88-97.
19. Castro-Rodríguez JA, Rodrigo GJ. Efficacy of inhaled corticosteroids in infants and preschoolers with recurrent wheezing and asthma: a systematic review with meta-analysis. *Pediatrics*. 2009;123:e519-25.
20. Chauhan BF, Chartrand C, Ducharme FM. Intermittent versus daily inhaled corticosteroids for persistent asthma in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Feb 28;2:CD009611.
21. Rodrigo GJ, Castro-Rodríguez JA. Dayly vs. intermittent inhaled corticosteroids for recurrent wheezing and mild persistent asthma: A systematic review with meta-analysis. *Respiratory Medicine* 2013;107:1133-40.
22. Kooi EMW, Schokker S, Boezen HM, de Vries TW, Vaessen-Verberne AAPH, van der Molen T, et al. Fluticasone or montelukast for preschool children with asthma-like symptoms: Randomized controlled trial. *Pulm Pharmacol Ther*. 2008;21:798-804.
23. Szeffler SJ, Baker JW, Uryniak T, Goldman M, Silkoff PE. Comparative study of budesonide inhalation suspension and montelukast in young children with mild persistent asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2007;120:1043-50.
24. Johnston NW, Mandhane PJ, Dai J, Duncan JM, Greene JM, Lambert K, et al. Attenuation of the September epidemic of asthma exacerbations in children: a randomized, controlled trial of montelukast added to usual therapy. *Pediatrics* 2007; 120:e702-12.
25. Bacharier LB, Phillips BR, Zeiger RS, Szeffler SJ, Martínez FD, Lemanske RF, et al. Episodic use of an inhaled corticosteroid or leukotriene receptor antagonist in preschool children with moderate-to-severe intermittent wheezing. *J Allergy Clin Immunol*. 2008;122:1127-35.
26. Ducharme F, Lemire Ch, Noya FJD, Davis GM, Alos N, Leblond H, et al. Preemptive use of high-dose fluticasone for virus-induced wheezing in young children. *N Engl J Med*. 2009;360:339-53.
27. Chavasse R, Seddon P, Bara A, McKean M. Short acting beta2-agonists for recurrent wheeze in children under two years of age. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2002, Issue 2. Art. No.: CD002873.
28. Panickar J, Lakhanpaul M, Lambert PC, Kenia P, Stephenson T, Smyth A, et al. Oral Prednisolone for Preschool Children with Acute Virus-Induced Wheezing. *N Engl J Med*. 2009;360:329-38.

Tratamiento de fondo del asma en el niño mayor de cuatro años y adolescente

J. C. Juliá Benito¹ J. Murcia García²

¹Pediatra. CS de Alzira. Valencia. España.

²Pediatra. CS Salud San Felipe. Jaén. España.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años ha cambiado el concepto de control del asma, las guías de práctica clínica (GPC) hablan de control actual de los síntomas y de control del riesgo futuro de resultados adversos. Actualizamos los estándares de calidad de prescripción para el asma de los niños mayores de cuatro años y adolescentes con el fin de adaptarlos a este concepto. En general los niños con asma están asintomáticos la mayor parte del tiempo, presentando episodios ocasionales de intensidad variable de tos, sibilancias y dificultad respiratoria durante las infecciones virales, después del ejercicio o de la exposición a alérgenos y solo un 5-10% presenta síntomas persistentes.

OBJETIVOS DEL MANEJO DEL ASMA

Los objetivos del manejo del asma son los mismos en todos los grupos de edad:

- Alcanzar un buen control de los síntomas, mantener los niveles de actividad normales y lograr una calidad de vida óptima.
- Reducir al mínimo el riesgo futuro; es decir, reducir el riesgo de exacerbaciones, mantener la función pulmonar (FP) y el desarrollo de los pulmones lo más próximos posibles a lo normal, y reducir al mínimo los efectos secundarios.

Estos objetivos se alcanzan mediante la evaluación, el ajuste del tratamiento y el examen periódico de la respuesta obtenida, incluida la efectividad y los efectos secundarios¹.

CONTROL DEL ASMA

Al hablar de control del asma se hace referencia al grado en el que las manifestaciones del asma están controladas con o sin tratamiento. Tiene dos componentes: el estado del asma del niño a lo largo de las cuatro semanas previas (control de los síntomas) y de qué forma puede afectarle el asma en el futuro (control del riesgo futuro)^{1,2}.

La **evaluación del control** actual del asma se basa en los síntomas, la limitación de las actividades y el uso de medicación de rescate (Tabla 1).

La **gravedad del asma** se evalúa retrospectivamente mediante el nivel de tratamiento necesario para el control de los síntomas y las exacerbaciones. No es una característica estática y puede modificarse a lo largo de meses o años.

Actualmente existen fármacos muy eficaces para el control de la sintomatología y de las exacerbaciones, por lo que se asume que la morbilidad que acompaña al asma infantil es, la mayor parte de veces, evitable^{1-5,26}.

Para cumplir el objetivo de alcanzar y mantener el control se recomiendan los siguientes pasos:

- Una vez confirmado el diagnóstico de asma, antes de iniciar el tratamiento farmacológico, establecer la clasificación de la gravedad para indicar un tratamiento de inicio acorde a esta.
- Posteriormente debe monitorizarse la evolución mediante el grado de control.
- Inferir periódicamente la gravedad en base a la medicación necesaria para alcanzar el control.
- El tratamiento debe ser escalonado e individualizado.
- El pediatra debe acordar con el paciente y/o su cuidador

Tabla 1. **Grado de control del asma (GINA 2015)**

| Característica | Controlado (todo lo siguiente) | Parcialmente controlado (1-2 de ellas) | No controlado (3-4 de ellas) |
|--|--------------------------------------|---|---|
| Síntomas diarios | Ninguno (≤ 2 veces /semana) | > 2 veces/semana | Tres o más características de asma parcialmente controlada* |
| Limitación de las actividades | Ninguna | Cualquiera | |
| Síntomas al despertar | Ninguno | Cualquiera | |
| Necesidad de tratamiento de alivio o recate | Ninguno (≤ 2 veces /semana) | > 2 veces /semana | |
| Función pulmonar (PEF o FEV ₁) | Normal | < 80% predicho o mejor personal (si se conoce) | |
| <p>A Valoración del control clínico actual (preferiblemente 4 semanas) B Valoración del riesgo futuro (riesgo de exacerbación, inestabilidad, pérdida rápida de función pulmonar, efectos secundarios) Hallazgos asociados con aumento de acontecimientos adversos en el futuro incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mal control clínico • Exacerbaciones frecuentes en el año anterior • Ingreso en cuidados intensivos por asma • FEV₁ bajo • Exposición al humo de tabaco • Medicación a dosis alta • CI no prescritos o inadecuados • Mala adherencia • Mala técnica de inhalación • Comorbilidades | | | |

* Por definición una exacerbación en cualquier semana hace que el asma se considere mal controlada.

el tratamiento y acompañar las indicaciones verbales de un plan por escrito, en el que conste el tratamiento actualizado, los criterios clínicos y objetivos para supervisar la evolución y la modificación de tratamiento que debe hacer si se presenta una reagudización, cuándo solicitar ayuda médica, cuándo volver a revisión para monitorización periódica de las habilidades entrenadas y la adherencia al tratamiento.

MEDICACIONES Y ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE LOS SÍNTOMAS ASMÁTICOS Y LA REDUCCIÓN DEL RIESGO

Normas de calidad general del tratamiento

Los fármacos constituyen tan solo uno de los componentes del manejo del asma; otros componentes clave son la educación sanitaria, la enseñanza del uso de los dispositivos de inhalación y de fomento de la adherencia, así como el control ambiental, la vigilancia regular y la revisión clínica¹.

- Un manejo basado en el control significa que el tratamiento se ajusta mediante un ciclo continuo de evaluación, tratamiento y examen de la respuesta del paciente¹. A los pacientes con asma se les realizara una revisión estructurada al menos una vez al año³.
- Se recomienda un abordaje terapéutico escalonado, con un ajuste de la medicación al alza o a la baja para alcanzar un buen control de los síntomas y reducir al mínimo el riesgo futuro de exacerbaciones y efectos secundarios de la medicación¹.
- Generalmente el tratamiento incluye un uso diario a largo plazo de medicaciones de control, con objeto de mantener el asma bien controlada, y medicaciones sintomáticas para un alivio de los síntomas según las necesidades¹.
- Antes de plantear un aumento escalonado del tratamiento de control, si el control de los síntomas es malo y/o persisten las exacerbaciones a pesar de tres meses de un tratamiento adecuado, verificar antes causas como una mala técnica de inhalación, mala adherencia al tratamiento o morbilidades asociadas¹.

- Los pacientes con asma recibirán un plan de acción personalizado por escrito³.
- Antes de comenzar cualquier tratamiento inhalado nuevo en los pacientes con asma se realizará un entrenamiento específico y evaluación de la técnica de inhalación³.

Normas de calidad para el tratamiento de fondo en el niño mayor de cinco años y adolescente

Las decisiones en cuanto a cuál es la medicación de elección en cada paso para el control de los síntomas de asma y reducir al mínimo el riesgo futuro se basan en los datos de eficacia, efectividad y seguridad obtenidos de los ensayos clínicos aleatorizados, metaanálisis y estudios observacionales. Se recomienda la medicación de control que proporciona la mejor relación beneficio-riesgo (incluido el coste).

Para los grados de evidencia del documento se utiliza la metodología seguida por la guía *Global Initiative for asthma* (GINA)³, para las recomendaciones la metodología de la *British guideline on the management of asthma* de la British Thoracic Society (BTS)⁴ y el método Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE), cuando hacemos referencia a la GPC del País Vasco actualizada⁵.

Escalón 1. Asma leve intermitente

Inhalador de medicación sintomática según las necesidades:

- La recomendación actual es: agonista β_2 inhalado de acción corta (BAC) según las necesidades. Son muy eficaces para el alivio rápido de los síntomas (**grado de recomendación A**).
- Para aquellos pacientes con síntomas diurnos ocasionales (menos de dos veces/mes) de corta duración, sin despertares nocturnos, con FP normal y sin exacerbaciones en el año anterior (**evidencia D**).
- Debe considerarse la posibilidad de un uso regular de corticoides inhalados (CI) a dosis bajas, además de los BAC según las necesidades, en los pacientes con riesgo de exacerbaciones (**evidencia D**).
- Se realizará una monitorización cuidadosa de los niños con síntomas intermitentes, para asegurar que no desarrollan síntomas crónicos que requieren tratamiento de mantenimiento. ✓
- El agonista β_2 inhalado de acción larga (BAL) de inicio rápido (formoterol) es igual de eficaz que los BAC como medicación a demanda en adultos y niños, pero se desaconseja el uso regular o frecuente de BAL sin CI, debido al riesgo de exacerbaciones (**evidencia A**).

Escalón 2. Introducción de medicación controladora

Medicación de control en dosis bajas más medicación sintomática según las necesidades.

Elección del medicamento controlador

- Los corticoides inhalados son los medicamentos controladores recomendados para conseguir globalmente los objetivos del tratamiento en todas las edades (**grado de recomendación A**).
- El tratamiento con dosis bajas de CI reduce los síntomas asmáticos, aumenta la función pulmonar, mejora la calidad de vida y reduce el riesgo de exacerbaciones y hospitalizaciones relacionadas con asma y muertes (**evidencia A**).
- En las **Tablas 2 y 3** se indican las dosis que se consideran bajas, medias y altas de CI y las dosis habituales de inicio y mantenimiento.
- Los antagonistas de los receptores de los leucotrienos (ARLT) son menos eficaces que los CI (**evidencia A**). Pueden ser apropiados para el tratamiento de control inicial en aquellos pacientes que no pueden o no desean utilizar CI (**evidencia B**).
- En escolares con asma leve persistente se recomienda la utilización de los CI como tratamiento de mantenimiento frente a montelukast (**grado de recomendación fuerte**) (**GRADE**).
- Con la evidencia disponible no se puede hacer una recomendación a favor del uso del tratamiento intermitente en niños con asma estacional sin reagudizaciones graves y asintomáticas entre las crisis. Se sugiere la utilización de tratamiento continuado con CI frente al tratamiento intermitente en niños en los que está indicado el tratamiento (**grado de recomendación débil**) (**GRADE**).
- En los pacientes con asma puramente polínica estacional y sin síntomas alérgicos en el intervalo debe iniciarse el tratamiento con CI nada más comenzar los síntomas

Tabla 2. Dosis equipotentes de CI en $\mu\text{g}/\text{día}$ [†]

| Estimación de dosis equipotentes de glucocorticoides inhalados en niños de 4 a 12 años (GINA, SIGN) | | | |
|---|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | Dosis baja (μg) | Dosis media (μg) | Dosis alta (μg) |
| Beclometasona | 100-200 | > 200-400 | > 400 |
| Budesonida | 100-200 | > 200-400 | > 400 |
| Budesonida-NEB | 250-500 | > 500-1000 | > 1000 |
| Fluticasona | 100-200 | > 200-500 | > 500 |
| | | 50-100* | |
| | | > 100-250* | |
| | | > 250* | |

[†]Valores SIGN.

Tabla 3. **Tabla de equivalencias de dosis de CI para niños asmáticos (GPC actualizada Osakidetza)⁵**

| | Budesonida | Fluticasona | Ciclesonida [*] | Mometasona [*] |
|---|----------------|----------------|--------------------------|-------------------------|
| Rango de dosis recomendada en asma leve a moderada | 100-400 µg | 100-200 µg | 40-160 µg | 110 µg |
| Dosis de inicio y mantenimiento orientativo en asma leve a moderada | 200 µg | 100 µg | 160 µg | 110 µg |
| Dosis altas en asma grave (dosis máxima) | > 400 (800) µg | > 200 (500) µg | > 320 µg | > 110 µg |

^{*}Ciclesonida y mometasona solo autorizados en adolescentes > 12 años y adultos, dosis propuestas basados en estudios revisados, fichas técnicas de sus productos e indicaciones del FDA.

y mantenerse hasta cuatro semanas después de que finalice la estación polínica pertinente ([grado de recomendación D](#)).

Momento de introducción de los corticoides inhalados. ¿A qué niños se debe prescribir un tratamiento de control regular?

No todas las GPC coinciden, y en las actualizaciones del 2015 se observa una tendencia a introducir antes el tratamiento controlador.

Según GINA, en pacientes mayores de cinco años de edad se debe introducir un corticoide inhalado en caso de:

- Síntomas diurnos o necesidad de β_2 agonista entre dos veces al mes y dos veces por semana ([evidencia A](#)).
- Despertar nocturno debido al asma en una o varias ocasiones al mes ([evidencia B](#)).
- Una exacerbación el año anterior ([evidencia B](#)).

También debe considerarse la posibilidad de un uso regular de CI a dosis bajas, además de los BAC según las necesidades, en los pacientes con riesgo de exacerbaciones ([evidencia B](#)): mala adherencia, técnica de uso del inhalador incorrecta, FP baja, exposición al humo de tabaco, mal control de los síntomas, antecedentes de > 1 exacerbaciones en el año anterior.

Dosis inicial de corticoides inhalados

Iniciar el tratamiento con dosis baja diaria regular ([evidencia A](#)).

En mayores de 12 años empezar con unas dosis de 400 µg/día de budesonida o equivalente ([grado de recomendación D](#)) para GINA ([evidencia A](#)).

En niños de 5 a 12 años empezar con una dosis de 200 µg/día ([grado de recomendación D](#)) (GINA).

Este tratamiento inicial debe mantenerse durante al menos tres meses para establecer su efectividad en la obtención de un buen control del asma.

La dosis de mantenimiento de los CI será la dosis más baja en la que se consiga un control efectivo y mantenido del asma ([grado de recomendación D](#)).

Empezar con una tanda corta de corticoides orales e iniciar un tratamiento de control regular con dosis alta de CI si la presentación inicial del asma es una exacerbación aguda o un asma no controlado grave ([evidencia A](#)).

Se sugiere considerar el CI más adecuado en función de la edad, el coste, el tipo de dispositivo de inhalación y las preferencias de los niños con asma y/o sus cuidadores. Mometasona y Ciclesonida son fármacos no indicados en niños menores de doce años, por lo que no se puede recomendar su utilización en dicha población ([grado de recomendación débil](#)).

Frecuencia de las dosis de corticoides inhalados

Administrar el CI dos veces al día (excepto ciclesonida) ([grado de recomendación A](#))

Una vez establecido un buen control del asma considerar administrar la dosis total diaria en una sola vez ([grado de recomendación A](#)).

Seguridad de los corticoides inhalados

La administración en niños de dosis ≥ 400 µg de CI (budesonida equivalente) se puede asociar con efectos secundarios sistémicos como la disminución del crecimiento, por lo que se recomienda:

- Controlar el crecimiento de los niños con asma una vez al año.
- Utilizar la dosis mínima de CI necesaria para mantener un buen control.

Bajada de escalón

En escolares con asma leve persistente en los que se plantea discontinuar el tratamiento con CI (debido al buen control de asma con CI durante un periodo de tiempo prolongado), [se sugiere \(grado de recomendación\)](#) como una de las posibles estrategias para bajar el escalón de tratamiento, la interrupción del tratamiento diario de mantenimiento con CI y la sustitución de este por tratamiento con CI a demanda, es decir, utilizado solo durante las crisis junto con agonistas β_2 .

Considerar la interrupción del tratamiento de control únicamente si no ha habido síntomas durante 6-12 meses y el paciente no presenta factores de riesgo. Proporcionar un plan escrito para el asma y mantener una vigilancia estricta ([evidencia D](#)).

Otros medicamentos preventivos

- No recomendados para el uso ordinario.
- La teofilina de acción sostenida tiene tan solo una eficacia débil en el asma (evidencia B), los efectos secundarios son frecuentes y pueden poner en peligro la vida del paciente con dosis más altas.
- Las cromonas (nedrocromilo sódico y cromoglicato sódico) tienen un perfil de seguridad favorable, pero una eficacia muy baja (evidencia A).

Escalón 3. Adición de medicación controladora (terapia combinada)

- Uno o dos tratamientos de control más medicación sintomática según las necesidades
- En los pacientes con síntomas persistentes y/o exacerbaciones a pesar del empleo de CI a dosis bajas debe considerarse un aumento del tratamiento, pero primero se verificará si se dan algunos problemas frecuentes: los de técnica de uso del inhalador, adherencia al tratamiento, exposición persistente a alérgenos y comorbilidades. Confirmar que los síntomas se deben a asma.
- Los agonistas β_2 de acción larga son el fármaco de elección para añadir al tratamiento con CI (grado de recomendación A para > 12 años y B de 5 a 12 años).
- Si no hay respuesta al tratamiento añadido en 4-6 semanas, se debe interrumpir el fármaco ensayado.

Niños de 6-12 años

- Se prefiere el aumento de la dosis de CI a la combinación CI/BAL. Es decir, dosis media de CI más BAC según necesidades. El efecto es similar o más eficaz que la adición de un BAL (evidencia B).
- En escolares con asma no controlada con dosis bajas o medias de CI se recomienda la opción de doblar la dosis de CI frente a la adición de BAL mientras continúa la incertidumbre sobre la seguridad de añadir formoterol o salmeterol (grado de recomendación fuerte).
- Se sugiere (grado de recomendación) la adición de BAL si persiste el mal control en los escolares a los que se haya doblado previamente la dosis de CI.
- No hay suficiente evidencia (grado de recomendación) sobre la efectividad de añadir montelukast como terapia añadida en escolares con asma no controlada con dosis bajas o medias de CI.

En los adolescentes

El aumento de tratamiento preferido es una combinación de CI y agonistas β_2 de acción larga (evidencia A).

Se recomienda no utilizar la terapia SMART en el tratamiento de niños asmáticos (grado de recomendación fuerte).

Bajada de escalón

Considerar la posibilidad de reducir el tratamiento una vez alcanzado un buen control del asma y haberlo mantenido durante unos tres meses, con objeto de encontrar el tratamiento mínimo que controle al paciente, tanto los síntomas como las exacerbaciones.

En escolares con asma moderada-severa bien controlada con CI y BAL no existe evidencia sobre como disminuir el escalón terapéutico. Se sugiere reducir la dosis de CI como primer paso en la disminución de escalón terapéutico y no la retirada del BAL (grado de recomendación débil).

La recomendación podría cambiar cuando se publiquen estudios prospectivos que evalúen la seguridad de los BAL.

Combinación de medicamentos en un solo dispositivo de inhalación

No hay diferencias en la eficacia en tomar corticoides inhalados y BAL combinados en un único inhalador o inhaladores separados.

El dispositivo único facilita la cumplimentación.

Escalón 4. Mal control con corticoides inhalados + BAL: adición de un tercer fármaco

Si el control del asma permanece inadecuado tomando CI a dosis de 400-800 μg junto con β_2 de acción prolongada hay varias opciones a considerar:

- Incrementar los corticoides inhalados hasta 800 $\mu\text{g}/\text{día}$ en niños de 5 a 12 años de edad o 2000 $\mu\text{g}/\text{día}$ en mayores de 12 años (grado de recomendación D).
- Añadir antagonistas de los receptores de leucotrienos.
- Teofilinas.

Si un ensayo de aumento de medicación es ineficaz, se debe interrumpir, en el caso de haber incrementado la dosis de CI, reducir hasta la dosis inicial.

Antes de proceder al escalón 4 y 5 considerar la derivación del paciente a atención especializada (evidencia D) (NICE). Los pacientes con asma de difícil control deben ser valorados en un servicio especializado multidisciplinar²⁶.

Escalón 5. Uso continuo o frecuente de corticoides orales

En un pequeño grupo de pacientes con asma grave en los que no se consigue el control en el escalón 4, el uso diario de corticoides orales a la mínima dosis posibles consigue un control adecuado. ✓

No hay evidencia de que el uso en días alternos produzca menos efectos secundarios que la administración diaria. ✓

Medicación ahorradora de corticoides: anticuerpos monoclonales anti-IgE

Omalizumab está autorizado en niños mayores de seis años en tratamiento con dosis altas de CI y BAL con disminución de la función pulmonar, sintomáticos con crisis frecuentes y en los que la alergia juega un papel importante.

El tratamiento con omalizumab debe realizarse en centros especializados con experiencia en el manejo de pacientes con asma grave y de difícil control.

Prevención y tratamiento de efectos secundarios por corticoides orales

Los pacientes con tratamiento prolongado de corticoides orales (más de tres meses) o que requieren tandas frecuentes (de tres a cuatro al año) pueden estar en riesgo de desarrollar efectos secundarios sistémicos. Por ello se debe: monitorizar la tensión arterial y la glucemia, controlar la mineralización ósea (densitometría), monitorizar el crecimiento y vigilar la posible aparición de cataratas subcapsulares.

INMUNOTERAPIA

En el tratamiento de niños y adolescentes con asma de etiología alérgica se debe considerar el empleo de la inmunoterapia siempre que se utilicen extractos estandarizados biológicamente y los pacientes estén bien seleccionados. Este tratamiento ha mostrado un efecto beneficioso reduciendo los síntomas, la medicación de alivio y de fondo y la hiperrespuesta bronquial (tanto específica como inespecífica)²³.

Además, la inmunoterapia puede prevenir el desarrollo de nuevas sensibilizaciones y de progreso a asma en niños con rinitis alérgica²⁴.

La inmunoterapia es un tratamiento eficaz para el asma alérgica bien controlada con niveles bajos o medios de tratamiento (escalones terapéuticos 2-4), siempre que haya demostrado una sensibilización mediada por IgE frente a aereoalérgenos comunes que sea clínicamente relevante (nivel de evidencia A)^{25,26}.

EXPLICACIÓN DE LOS ESTÁNDARES

Pautas de tratamiento para el control del asma

Las guías actualmente vigentes ofrecen una orientación del tratamiento farmacológico de fondo siguiendo una estrategia de escalonamiento, no siempre coincidente, para ajustarlo a la situación clínica del paciente y conseguir el mejor control de los síntomas y función pulmonar compatible con una óptima calidad de vida, a expensas de mínimos (o ausentes, si es posible) efectos secundarios y contando con las expectativas del paciente^{1,2,4}.

Existen algunas diferencias en las recomendaciones de las GPC en cuanto al número de niveles, umbrales que definen los niveles, fármacos a utilizar en cada nivel y su gravedad (Tabla 4).

Como aún no existe la posibilidad de elegir un tratamiento individual basado en los criterios específicos del paciente (farmacogenética), la elección del tratamiento farmacológico debe hacerse en base a la evidencia clínica disponible².

Como no responden por igual los síntomas, el riesgo de exacerbaciones o la función pulmonar a los distintos fármacos, el pediatra debe ajustar individualmente, conociendo las características de cada paciente, las indicaciones generales que se exponen a continuación.

Escalón 1. Asma leve intermitente

La evidencia existente sobre la seguridad de un tratamiento solo con BAC es insuficiente. Se observa una inflamación de las vías aéreas incluso en pacientes con síntomas de asma infrecuentes o de inicio reciente. Faltan estudios sobre el uso de corticoides inhalados en estas poblaciones¹.

Los β_2 agonistas inhalados de acción rápida se administrarán a demanda y no según una pauta prefijada^{1,3,4}.

Escalón 2. Introducción de medicación controladora Elección del medicamento controlador

Los CI mejoran los síntomas, la función pulmonar y previenen las exacerbaciones de asma con un perfil aceptable de seguridad. Disminuyen el descenso de la FP relacionado con las exacerbaciones graves de asma¹.

Los ARLT, cuando se comparan con los CI, son menos eficaces en el mantenimiento de la FP y en el control de los síntomas y exacerbaciones del asma⁶.

El montelukast en niños de 2 a 14 años con asma leve persistente produce una modesta mejoría frente a placebo en las siguientes variables: disminución de las puntuaciones de los síntomas de asma, el empleo de β_2 agonistas de acción corta, y número de días sin síntomas de asma^{1,2,5}.

Tabla 4. Tratamiento farmacológico del asma en niños mayores de cinco años, según el nivel de control y la guía de práctica clínica consultada

| Referencia bibliográfica | PASO 1 | PASO 2 | PASO 3 | PASO 4 | PASO 5 | PASO 6 | |
|---|---|--|---|--|---|---|--|
| Clasificación | Intermitente/episódica ocasional | Persistente leve/episódica frecuente | Persistente moderada | | Persistente grave | | |
| | Educación-Plan de acción escrito Control medioambiental. Manejo de las comorbilidades Bajar-----Valorar el control del asma-----Subir β2 agonistas de acción corta a demanda | | | | | | |
| ICSI ⁷ 2008 | No precisa tratamiento | Corticoides inhalados a dosis baja | Corticoides inhalados a dosis media | Corticoides inhalados a dosis media asociados a BAL | Corticoides inhalados a dosis altas o los asociados a BAL | Corticoides inhalados a dosis alta asociados a BAL y a corticoides orales | |
| | | Montelukast | | Corticoides inhalados a dosis media asociados a montelukast | Corticoides inhalados a dosis alta asociados a montelukast | Corticoides inhalados a dosis alta asociados a montelukast y a corticoides orales | |
| Corticoides inhalados a dosis baja | | Corticoides inhalados a dosis baja asociados a BAL o Montelukast | Corticoides inhalados a dosis media asociados a BAL | Corticoides inhalados a dosis alta asociados a BAL | Corticoides inhalados a dosis alta asociados a BAL y a corticoides orales | | |
| Montelukast o nedocromil o teofilina | | Corticoides inhalados a dosis media | Corticoides inhalados a dosis media asociados a montelukast o teofilina | Corticoides inhalados a dosis alta asociados a montelukast o teofilina | Corticoides inhalados a dosis alta asociados a montelukast o a teofilina y a corticoides orales | | |
| Corticoides inhalados a dosis baja | | BAL: si la respuesta es insuficiente, aumentar CI; si no hay respuesta con BAL, quitarlos y ensayar CI a dosis media asociados a montelukast o teofilina | Subir la dosis de corticoides inhalados hasta 800 µg/día | Agregar corticoides orales | | | |
| Montelukast si no pueden ser usados los corticoides inhalados | | | | | | | |
| GINA ² 2015* | | Considerar dosis bajas de CI | Corticoides inhalados a dosis baja | Corticoides inhalados a dosis baja asociados a BAL | Corticoides inhalados a dosis media o alta asociados a BAL | Tratamiento anti-IgE: omalizumab | |
| Montelukast Dosis bajas de teofilina* | | | Dosis medias/altas de CI Dosis bajas de CI + LTRA (o + teofilina)* | Agregar montelukast (o + teofilina*) | Añadir corticoides orales a dosis baja | | |
| Expert panel ⁸ 2007 | | No precisa tratamiento | Corticoides inhalados a dosis baja | Corticoides inhalados a dosis baja asociados a BAL | Corticoides inhalados a dosis media o alta asociados a BAL | Agregar corticoides orales | |
| | | | Montelukast | Corticoides inhalados a dosis media | | | |
| Corticoides inhalados a dosis baja | Corticoides inhalados a dosis media | | Corticoides inhalados a dosis media + BAL | Corticoides inhalados a dosis alta + BAL | Añadir corticoide oral omalizumab | | |
| Montelukast | Corticoides inhalados a dosis baja + BAL | | Corticoides inhalados a dosis media + montelukast | Añadir montelukast, metilxantinas | | | |
| GEMA 2015 | Corticoides inhalados a dosis baja | | Corticoides inhalados a dosis media | Corticoides inhalados a dosis media + BAL | Corticoides inhalados a dosis alta + BAL | Corticoide oral Omalizumab | |
| | Montelukast | | Corticoides inhalados a dosis baja + BAL | Corticoides inhalados a dosis media + montelukast | Añadir montelukast o teofilina | | |
| | | | Corticoides inhalados a dosis baja + montelukast | | | | |
| | | | Considerar inmunoterapia. | | | | |

* En los niños de 6-11 años no se recomienda el uso de teofilina.

Según una revisión sistemática⁷, la utilización de ARLT se asocia con un aumento del riesgo en un 51% de sufrir una exacerbación que requiera tratamiento con un corticoide sistémico, una tasa de hospitalizaciones tres veces mayor y una tasa de abandonos por falta de control del asma dos veces mayor en comparación con el uso de CI. Los autores concluyen que en niños y adultos con asma leve a moderado persistente los ARLT son menos efectivos para prevenir la aparición de exacerbaciones y alcanzar el control.

Tratamiento intermitente del asma

Una revisión sistemática de calidad alta⁹ compara la eficacia del tratamiento con CI intermitente frente a diario en preescolares, niños y adultos con asma leve persistente; incluye seis ECA, de los cuales dos son en preescolares y dos en niños mayores de cinco años (N:401). Los resultados globales muestran que en los dos tipos de tratamiento no existen diferencias en el uso de corticoides orales, ni en la tasa de acontecimientos graves adversos para la salud. El tratamiento continuo se mostró superior al intermitente en varios indicadores de la función pulmonar (PEF matutino), de la inflamación de las vías aéreas (FeNO), control del asma y uso de tratamiento de rescate. Ambos tratamientos parecen seguros pero se observa una disminución modesta del crecimiento en el grupo que recibe beclometasona o budesonida a diario.

Esta práctica, aunque atractiva para médicos y pacientes, carece en la actualidad de evidencias suficientes que la soporten. Son necesarios estudios mayores que evalúen la eficacia del tratamiento intermitente en niños con una muestra y duración suficientes para observar efectos sobre el control de los síntomas, la función pulmonar y el crecimiento.

El uso intermitente de montelukast en los episodios de sibilancias por infecciones respiratorias de etiología viral no aporta beneficios en cuanto a disminución de los síntomas o necesidad de corticoide oral¹⁰.

Momento de introducción de los CI

El umbral exacto para introducir los CI no se conoce y las recomendaciones de la distintas GPC no son uniformes, pero el tratamiento de control diario regular debe iniciarse lo más rápido posible tras el diagnóstico de asma puesto que la evidencia disponible sugiere que:

- Un inicio temprano de un tratamiento con dosis bajas de CI en los pacientes con asma conduce a una mejoría de la FP superior a la obtenida si los síntomas han estado presentes durante más de 2-4 años¹¹.

- Los pacientes que no reciben CI y sufren una exacerbación grave presentan una disminución de la FP a largo plazo superior a los que han iniciado ya un tratamiento con CI¹².
- Diversos ensayos clínicos han demostrado que el tratamiento en el asma leve persistente reduce las reagudizaciones graves, mejora el control de los síntomas y mejora la FP a largo plazo⁵.

Dosis inicial de corticoides inhalados

En el asma leve a moderada no hay ventajas en comenzar el tratamiento de control con dosis altas de corticoides inhalados en comparación con dosis bajas⁵.

Frecuencia de dosis de corticoides inhalados

En todas las edades, los corticoides inhalados se darán inicialmente dos veces al día. Una vez conseguido el control se puede valorar la administración de la dosis total diaria en una sola toma^{1,4,5}.

Seguridad de los corticoides inhalados

Todos los corticoides inhalados presentan efectos adversos sistémicos relacionados con la dosis. La curva dosis-efectos secundarios es lineal, mientras que la curva dosis respuesta tiene forma exponencial con gran respuesta a baja dosis y escasa respuesta adicional a dosis mayores. Estos efectos pueden minimizarse empleando las dosis más bajas posibles que consigan un control óptimo del asma y la mejor calidad de vida¹⁵. Todas las guías^{1,2,4} apoyan la introducción de terapia combinada, teniendo en cuenta los efectos sistémicos indeseables de los corticoides a dosis alta, para minimizar estos.

Escalón 3. Adición de medicación controladora (terapia combinada)

Cuando se introduce terapia combinada la duración del ensayo dependerá del resultado deseado. Así cuando deseamos prevenir despertares nocturnos, el ensayo debe durar días o semanas, mientras que prevenir exacerbaciones o disminuir corticoides orales puede requerir un ensayo más largo de semanas o meses⁴. Si no hay respuesta debe interrumpirse el tratamiento introducido junto a los corticoides.

Criterio para introducir terapia combinada y elección de terapia combinada, según edades

No está establecida la dosis exacta de corticoides inhalados para considerar la introducción de terapia combinada, de 200 a 400 μg ^{1,4}, y no hay unanimidad sobre la estrategia a seguir en

este escalón de tratamiento, la guía BTS⁴ recomienda la utilización de BAL como terapia añadida en niños mayores de cinco años. Sin embargo, la guía GINA en su actualización del 2015 y la guía de la Canadian Thoracic Society¹⁶ recomiendan doblar la dosis de corticoides hasta dosis media o alta antes de añadir BAL o ARLT al tratamiento con CI en niños mayores de cuatro años.

Un metaanálisis de la revisión Cochrane¹⁷ concluye que en los pacientes con obstrucción de las vías respiratorias de leve a moderada que no han recibido esteroides, el inicio de los corticoesteroides inhalados en combinación con agonistas β_2 de acción prolongada no disminuye significativamente la tasa de exacerbaciones más que el logrado con los corticoesteroides inhalados solos; sí mejora la función pulmonar y los días libres de síntomas, pero no disminuye el uso de agonistas β_2 de rescate comparado con los esteroides inhalados solos. Ambas opciones parecen seguras. Actualmente, las pruebas no son suficientes para recomendar el uso del tratamiento combinado en lugar de corticoides solos, como tratamiento de primera línea.

La evidencia derivada de tres revisiones sistemáticas¹⁷⁻¹⁹ indica que los BAL no son inferiores como terapia añadida comparados con dosis medias de CI. Mejoran la FP medida por el PEF diurno, pero parece que no disminuyen el número de exacerbaciones, aunque para esta última variable la evidencia es muy baja.

Una actualización de la revisión Cochrane sobre la eficacia y seguridad de los antileucotrienos como terapia añadida en niños y adolescentes con asma no controlado a pesar de tratamiento de mantenimiento con CI²⁰. Concluye que añadir antileucotrienos al tratamiento con CI versus utilizar una dosis de CI igual o superior no reduce de forma significativa el uso de corticoide oral o las hospitalizaciones. Por ello, los autores consideran que los antileucotrienos no son una opción eficaz y segura como terapia añadida en niños y adolescentes con asma leve o moderada.

Solo un estudio en niños²¹ compara las tres estrategias: añadir BAL a los CI, doblar CI y añadir ARLT al CI; y sugiere, analizando una variable compuesta de resultado, que no todos los niños responden igual y que se deberían probar distintas alternativas. No hay evidencia suficiente como para posicionar esta pauta en el escalón 3 de tratamiento.

Combinación de medicamentos en un solo dispositivo de inhalación

Se obtiene igual efecto en el asma dando el corticoide y el β_2 adrenérgico de acción prolongada en un mismo dispositivo que en dos dispositivos separados, pero a efectos de cumplimiento la primera opción es superior⁴.

Escalón 4. Control escaso con dosis medias de corticoides inhalados + terapia combinada: adición de un cuarto fármaco

Todo lo que se dice en este estándar solo proviene de opiniones de expertos^{1,2,4} y de momento no hay ensayos controlados que orienten a la mejor opción. La lógica indica que si un ensayo de aumento de medicación es ineficaz, interrumpirlo (en el caso de haber incrementado la dosis de corticoides inhalados, reducir hasta la dosis inicial).

Escalón 5. Empleo frecuente o continuo de corticoides orales

Todo lo que se dice en este estándar solo proviene de opiniones de expertos¹⁻³, en relación a menores de 12 años, pero hay trabajos que avalan en mayores de 12 años que se puede conseguir disminuir los corticoides orales mantenidos que toma un paciente, administrando corticoides inhalados a dosis de hasta 2000 μg de budesonida equivalente⁴.

Descenso en la escala terapéutica

Este estándar se basa también en opiniones de expertos¹⁻³, pues tampoco hay ensayos clínicos que indiquen como debe realizarse el descenso de la medicación en la escala terapéutica.

El descenso de la medicación debería ser valorado por el pediatra responsable del paciente, de acuerdo con la respuesta obtenida en los síntomas o la función pulmonar, que pueden ser monitorizados más fácilmente por el pediatra de Atención Primaria en sus revisiones periódicas.

SEGURIDAD

Seguridad de los antileucotrienos

Bisgaard publicó una revisión de estudios realizados desde 1995 a 2004 que valoran 2751 niños de 6 meses a 14 años tratados con montelukast por asma o rinitis, encontrando que el fármaco fue bien tolerado. Recientemente, la Food and Drug Administration (FDA) estadounidense ha emitido una nota comunicando la aparición de eventos neuropsiquiátricos en pacientes en tratamiento con montelukast, zafirlukast o zileuton^{27,28}.

Estudios de posmarketing de estos fármacos han puesto de manifiesto su asociación a casos de agitación, agresividad, ansiedad, temblor, insomnio y otros problemas del sueño, alucinaciones, depresión, irritabilidad, ideas y comportamiento suicida. En la citada nota, la FDA insta a los laboratorios fabricantes a incluir estas advertencias en la información que ofrecen sobre

sus productos y, por otro lado, informa a los profesionales sanitarios que tengan en cuenta la posible aparición de estos eventos. En Canadá, tras la publicación de la nota de la FDA, se han comunicado 42 casos, 26 de los cuales eran menores de 18 años.

Seguridad de los broncodilatadores de acción prolongada²⁹

Los riesgos observados en monoterapia con BAL han servido para aceptar de forma generalizada la recomendación de no utilizar dichos fármacos en monoterapia, tanto en niños como en adulto. Por otro lado, aún no se ha aclarado cuál es la seguridad a largo plazo de la terapia combinada BAL/CI⁵. Una revisión con metaanálisis²² de estudios realizados en niños con asma concluye que la seguridad en términos de **mortalidad** de la terapia de combinación con formoterol o salmeterol en niños sigue siendo incierta. Por lo que en esta revisión se sugiere esperar a los resultados de nuevos estudios en marcha para clarificar los riesgos de la terapia combinada en niños y adolescentes con asma.

A pesar de todo lo expuesto, en los últimos años la prescripción de asociaciones de CI/BAL ha sufrido un marcado incremento de uso, básicamente porque se están empleando en situaciones donde lo indicado es un CI en monoterapia.

Efectos secundarios

Para un completo conocimiento de las características de los productos (indicaciones, efectos secundarios, seguridad, etc.) recomendamos la lectura de sus fichas técnicas, disponible en la página web Agemed.es.

- Crecimiento. Los CI pueden influir en la disminución del crecimiento de forma temporal, dosis-dependiente y con mayor susceptibilidad en niños de cuatro a diez años.
- Densidad mineral ósea. En estudios de dos a cinco años de duración no se ha encontrado una relación significativa entre el empleo de CI y menor densidad mineral ósea. Los corticoides sistémicos incrementan el riesgo de fracturas; el uso de CI reduce la necesidad de tratamientos sistémicos.
- Candidiasis, disfonía, erosión dental (asociada a la reducción del pH oral producida por los β_2 agonistas).

Estos efectos secundarios son menores y se reducen con el uso de una cámara de inhalación, del cepillado dental y el enjuague oral tras su administración. La guía del National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), para disminuir los efectos secundarios, recomienda que las prescripciones no deben contradecir las recomendaciones autorizadas de comercialización de cada producto.

Coste-efectividad

No existen en España estudios exhaustivos de coste-efectividad de las diferentes opciones terapéuticas; puede encontrarse una valoración de este aspecto en la guía NICE. Se recomienda que ante opciones terapéuticas de similar eficacia se opte por la más económica.

¿Cuándo derivar a Atención Especializada?

La derivación a atención especializada depende de la formación del pediatra de Atención Primaria, de los recursos disponibles para el manejo de sus pacientes con asma y de la evolución del paciente.

Los pacientes con asma de difícil control, a pesar de haber sido diagnosticados y tratados correctamente, una vez valoradas las posibles comorbilidades que puedan estar implicadas en un mal control, aquellos que requieren corticoides orales con frecuencia, han requerido hospitalización y los pacientes susceptibles de beneficiarse de tratamiento con omalizumab deben ser derivados a la consulta de Neumología Pediátrica.

Los pacientes que tengan un asma alérgica y puedan ser candidatos a la administración de inmunoterapia deberán ser derivados a la consulta de alergia pediátrica.

CONCLUSIONES

- El tratamiento de elección se basará, al inicio, en la gravedad del asma y posteriormente en el nivel del grado de control.
- La supervisión continua del control de los síntomas es un componente clave en el manejo del asma, ayuda a asegurar que se cumplan los objetivos del tratamiento y a realizar los ajustes necesarios. Sin embargo, una de las dificultades es que tanto los pacientes como los médicos tienden a subestimar la gravedad de los síntomas o a sobreestimar el nivel de control de la enfermedad de los pacientes.
- La aplicación práctica de las recomendaciones expuestas por los pediatras de Atención Primaria es crucial para reducir al mínimo la incidencia de asma no controlado, ya que nuestro conocimiento de la enfermedad y la disponibilidad de medicamentos eficaces lo hacen posible.
- Resaltamos la importancia de facilitar al niño con asma y a su familia un plan de acción por escrito.
- En la mayor parte de los niños con asma el tratamiento de elección es un CI a dosis bajas-medias en monoterapia.
- Los CI a dosis bajas-medias son más eficaces que los ARLT.

- El empleo de un BAL asociado al CI debe restringirse a los escalones de mayor gravedad del asma en los niños mayores de cuatro años si no existiera buen control con el CI en monoterapia.
- En la actualidad no puede recomendarse el uso de la asociación formoterol/budesonida como tratamiento de mantenimiento y rescate (SMART) en menores de 18 años.
- Salbutamol y terbutalina son los medicamentos de elección para el asma inducida por ejercicio.
- Bajar la medicación tras alcanzar un buen control del asma sigue sin tener unas pautas bien definidas; se recomienda disminuir la dosis paulatinamente tras un buen control mantenido al menos de dos a tres meses, intentando llegar a la mínima medicación que garantice el control óptimo del paciente.
- Uno de los criterios de calidad de la prescripción es que esta no contradiga lo indicado en las fichas técnicas autorizadas de los productos comercializados.
- Otros aspectos, como la educación para el autocontrol del asma, son imprescindibles e inseparables del tratamiento adecuado del niño con asma, pero exceden el objetivo de esta revisión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Global strategy for asthma management and prevention GINA. En: Ginasthma.org [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en: <http://www.ginasthma.org/documents/4>
2. Expert Panel Report 3. Guidelines for the diagnosis and management of asthma. En: Nacional Heart, Lung, and Blood Institute [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en: <http://www.nhlbi.nih.gov/health-pro/guidelines/current/asthma-guidelines>
3. Quality standard for asthma. En: National Institute for Health and Care Excellence (NICE) [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en: <http://www.nice.org.uk/guidance/Q525/chapter/introduction-and-overview>
4. British Guideline on the management of asthma. En: British Thoracic Society (BTS) [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en: <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/clinical-information/asthma/bts-sign-guideline-on-the-management-of-asthma/>
5. Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Asma. Guía de Práctica Clínica sobre Asma. En: Osakidetza/Servicio Vasco de Salud [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en: http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_548_Aasma_infantil_Osteba_compl.pdf
6. Castro-Rodríguez JA, Rodrigo GJ. The role of inhaled corticosteroids and montelukast in children with mild – moderate asthma: results of a systematic review with meta-analysis. *Arch Dis Child*. 2010;95:365-70.
7. Chauhan BF, Ducharme FM. Anti-leukotriene agents compared to inhaled corticosteroids in the management of recurrent and/or chronic asthma in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 May 16;5:CD002314.
8. Boluyt N, Rottier B, de Jongste J, Riemsma R, Vrijlandt E, Brand P. Assessment of controversial pediatric asthma management options using GRADE. *Pediatrics*. 2012;130:e658-68
9. Chauhan BF, Chartrand C, Ducharme FM. Intermittent versus daily inhaled corticosteroids for persistent asthma in children and adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Feb 28;2:CD009611.
10. Bacharier LB, Phillips BR, Zeiger RS, Szeffler SJ, Martinez FD, Lemanske RF Jr, et al. Episodic use of an inhaled corticosteroid or leukotriene receptor antagonist in preschool children with moderate-to-severe intermittent wheezing. *J Allergy Clin Immunol*. 2008;122:1127-35.
11. Busse WW, Pedersen S, Pauwels RA, Tan W C, Chen YZ, Lamm CJ, et al. The Inhaled Steroid Treatment As Regular Therapy in Early Asthma (START) study 5-year follow-up: effectiveness of early intervention with budesonide in mild persistent asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 2008;121:1167-74.
12. O'Byrne PM, Pedersen S, Lamm CJ, Tam WC, Busse WW. Severe exacerbations and decline in lung function in asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009; 179:19-24.
13. 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.
14. Devulapalli CS, Carlsen KCL, Holand G, Munthe-Kaas MC, Pettersen M, Mowinkel P, et al. Severity of obstructive airways disease by age 2 years predicts asthma at 10 years of age. *Thorax*. 2008;63:8-13.
15. Zhang L, Prietsch SOM, Ducharme FM. Inhaled corticosteroids in children with persistent asthma: effects on growth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Jul 17;7:CD009471.
16. Loughheed MD, Leniere C, Ducharme FM, Liciskai C, Dell SD, Rowe BH, et al. Canadian Thoracic Society 2012 guideline update: diagnosis and management of asthma in preschoolers, children and adults: executive summary. *Can Respir J*. 2012;19:e81-8.
17. Ni Chroinin M, Lasserson TJ, Greenstone I. Addition of long-acting beta-agonists to inhaled corticosteroids for chronic asthma in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Jul 8;(3):CD007949.
18. Ducharme Francine M, Ni Chroinin M, Greenstone I, Lasserson Toby J. Addition of long-acting beta2-agonists to inhaled steroids versus higher dose inhaled steroids in adults and children with persistent asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Apr 14;(4):CD005533.
19. Castro-Rodríguez JA, Rodrigo GJ. A systematic review of long-acting β_2 -agonists versus higher doses of inhaled corticosteroids in asthma. *Pediatrics*. 2012;130:e650-7.
20. Chauhan BF, Ben Salah R, Ducharme FM. Addition of anti-leukotriene agents to inhaled corticosteroids in children with persistent asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;10:CD009585.

21. Lemanske RF Jr, Mauger DT, Sorkness CA; Childhood asthma research and Education (CARE) Network of the National Heart, Lung and Blood Institute. Step-up therapy for children with uncontrolled asthma receiving inhaled corticosteroids. *N Engl J Med*. 2010;362:975-85
22. Cates CJ, Stovold E, Wieland S, Oleszczuk M, Thomson D, Becker L. The Cochrane Library and safety of regular long-acting beta2-agonists in children with asthma: an overview of reviews. *Evid Based Child Health*. 2012;7:1798-806.
23. Abramson MJ, Puy RM, Weiner JM. Injection allergen immunotherapy for asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Aug 4;(8):CD001186.
24. Fiocchi A, Fox AT. Preventing progression of allergic rhinitis: the role of specific immunotherapy. *Arch Dis Child Educ Pract Ed*. 2011;96:91-100.
25. GEMA 4.0. Guía española para el manejo del asma. En: Gemasma.com [en línea] [consultado el 18/06/2015]. Disponible en: <http://www.gemasma.com/>
26. Proceso Asistencial Integrado Asma Infantil y del Adulto. En: Consejería de Igualdad, salud y Políticas Sociales. Junta de Andalucía [en línea] [consultado el 18/06/2015]. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/salud/sites/csalud/contenidos/Informacion_General/p_3_p_3_procesos_asistenciales_integrados/pai/asma_v3?perfil=org
27. Bisgaard H, Skoner D, Boza ML, Tozzi CA, Newcomb K, Reiss TF, et al. Safety and tolerability of montelukast in placebo-controlled pediatric studies and their open-label extensions. *Pediatr Pulmonol*. 2009;44:568-79.
28. Montelukast (Singulair): suicidality and other psychiatric adverse reactions. En: Canadian Adverse Reaction Newsletter [en línea] [consultado el 18/06/2015]. Disponible en: http://www.hc-sc.gc.ca/dhp-mpps/alt_formats/pdf/medeff/bulletin/carn-bcei_v19n3-eng.pdf
29. Cates CJ, Cates MJ, Lasserson TJ. Regular treatment with formoterol for chronic asthma: serious adverse events. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 Oct 8;(4):CD006923.
30. Information for Healthcare Professionals - Salmeterol xinafoate (marketed as Serevent Diskus). En: Food and Drugs Administration. Alert for Healthcare Professionals [en línea] [consultado el 18/06/2015]. Disponible en: <http://www.fda.gov/drugs/drugsafety/postmarketdrugsafetyinformationforpatientsandproviders/ucm162673.htm>
31. Cates CJ, Lasserson TJ, Jaeschke R. Regular treatment with formoterol and inhaled steroids for chronic asthma: serious adverse events. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Apr 15;(2):CD006924.
32. Rodrigo GJ, Moral VP, Marcos LG, Castro-Rodríguez JA. Safety of regular use of long-acting beta agonists as monotherapy or added to inhaled corticosteroids in asthma. A systematic review. *Pulm Pharmacol Ther*. 2009;22:9-19.
33. Wijesinghe M, Perrin K, Harwood M, Weatherall M, Beasley R. The risk of asthma mortality with inhaled long acting beta-agonists. *Postgrad Med J*. 2008;84:467-72.

Broncoespasmo por ejercicio. ¿Puedo diagnosticarlo en Atención Primaria?

I. Moneo Hernández¹, I. Mora Gandarillas²

¹CS Las Fuentes Norte. Zaragoza. España.

²CS Infiesto. Asturias. España. Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap.

INTRODUCCIÓN

El ejercicio físico es uno de los más potentes estímulos no farmacológicos para producir una obstrucción bronquial transitoria que se recupera en unos minutos.

Esta obstrucción se denomina en la literatura asma inducido por el ejercicio (AIE) cuando ocurre en un niño con asma, y broncoespasmo inducido por ejercicio (BIE) si este estímulo es el único que origina la disminución de la función pulmonar tras la realización de test de esfuerzo estandarizados.

La prevalencia del BIE es variable en distintas series en dependencia de la población estudiada y de los criterios usados para definirlo (Tabla 1)^{1,2}.

De forma práctica, hablaremos aquí de BIE independiente de si existe o no enfermedad de base.

¿QUÉ ES EL BRONCOESPASMO INDUCIDO POR EL EJERCICIO?

El BIE se define como la obstrucción bronquial que aparece a los 3-15 minutos después de finalizado un ejercicio intenso y que se recupera posteriormente en unos 60 minutos. Se puede traducir clínicamente en sensación de falta de aire, dolor torácico, tos o sibilancias en algunos niños. En la mayor parte de los niños con BIE, la obstrucción es seguida por un periodo refractario

en el que, aunque se repita el ejercicio, la broncoconstricción es menor. Este periodo refractario dura al menos cuatro horas, circunstancia que algunos atletas aprovechan para competir.

Y, finalmente, aún es posible una fase tardía, más leve que la primera, que puede aparecer entre 12 y 16 horas tras el ejercicio, y que no dura más allá de las 24 horas, durante la cual reaparecen los síntomas, aunque son menos intensos. Los síntomas no son buenos predictores de la importancia de la broncoconstricción, como se ha demostrado ampliamente en estudios realizados en soldados o en atletas.

¿Por qué se produce?

El ejercicio condiciona un aumento del volumen respiratorio por minuto, el aumento de la frecuencia respiratoria produce desecación y enfriamiento de la vía aérea y estas pérdidas de agua y de calor alteran la osmolaridad y producen la liberación de mediadores como la histamina, los leucotrienos, que inducen la contracción de la musculatura lisa, y formación de moco. Tras esta fase de enfriamiento hay un rápido recalentamiento en el periodo de recuperación que produce hiperemia y edema de las vías.

¿QUÉ TEST PODEMOS USAR PARA MEDIRLO?

El objetivo de la prueba de esfuerzo es comprobar si tras la realización de un ejercicio se produce una disminución del calibre bronquial y cuantificarla, evaluando la función pulmonar antes y después de la realización de un ejercicio determinado.

Su indicación principal en Pediatría es llegar a un diagnóstico funcional del BIE y determinar el grado de broncoespasmo que se desencadena (Tabla 2).

Existen varias modalidades para realizar la prueba de esfuerzo: el test de carrera libre, el test en tapiz rodante o el test con bicicleta ergonómica.

Tabla 1. Prevalencia de broncoespasmo inducido por ejercicio en diferentes situaciones clínicas, en individuos sanos y en deportistas

| | |
|--------------------------------------|--------|
| Pacientes con asma | 70-95% |
| Pacientes con rinitis alérgica | 40-50% |
| Población general | 5-17% |
| Atletas | 10-12% |
| Practicantes de deportes de invierno | 20-50% |

Tomada de Mora Gandarillas¹.

Tabla 2. Indicaciones y contraindicaciones de la prueba de esfuerzo

| Indicaciones |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Constatar la presencia y la intensidad del BIE • Valoración del grado de broncoprotección de un fármaco y de su dosis útil para la prevención del BIE • Valoración a largo plazo de los corticoides inhalados tras un tratamiento continuado • Estudios epidemiológicos de asma e hiperrespuesta bronquial • Control del nivel físico de deportistas |
| Contraindicaciones |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cifras basales de FEV₁ < 65% • Presencia de arritmias en el ECG • Enfermedades cardiovasculares mal controladas |

BIE: broncoespasmo por ejercicio; **ECG:** electrocardiograma, **FEV₁:** volumen espiratorio forzado en el primer segundo.
Tomado de Moreno A, et al⁶.

Aun cuando el test de carrera libre presenta una sensibilidad y especificidad limitada (60-67% y 67% respectivamente)⁴ es el que describiremos, ya que es el método del que disponemos en Atención Primaria y, a pesar de sus limitaciones, se usa ampliamente en las guías nacionales e internacionales⁵.

Consiste en la realización de una carrera libre durante 6 minutos en menores de 12 años y durante 8 minutos en niños mayores de 12 años. Se estimula al niño a que corra a la máxima velocidad posible durante ese tiempo.

A medida que se intensifica el ejercicio, el aumento del gasto cardiaco se cubre con un aumento progresivo de la frecuencia cardiaca, que se correlaciona bien con el esfuerzo desarrollado. Debido a esto, la frecuencia cardiaca máxima (FCM) se usa como parámetro indicador del esfuerzo realizado.

Se considera que la frecuencia cardiaca debe llegar como mínimo al 80-90% de la máxima teórica del paciente (220 – edad en años). La sensibilidad de la prueba aumenta con un esfuerzo más intenso y se obtienen más resultados positivos cuando se alcanza una frecuencia cardiaca máxima del 95% que cuando se llega al 85%, por lo que debemos intentar llegar a este límite con el fin de mejorar la sensibilidad de la prueba.

El cálculo de la frecuencia cardiaca durante el ejercicio puede hacerse con un pulsioxímetro portátil o incluso medirse simplemente al acabar el esfuerzo.

La prueba durará entre seis y ocho minutos y deberá tener un inicio y finalización rápidos. Pruebas de menor duración o de más de ocho minutos obtienen un menor número de resultados positivos⁶.

Método de la carrera libre

1. Registrar las condiciones ambientales y constantes del paciente. La humedad debe ser < 50% y la temperatura < 25 °C.

2. Espirometría forzada basal antes del esfuerzo.
3. Esfuerzo físico durante 6-8 minutos hasta alcanzar al menos el 85% de la FCM.
4. Espirometrías a los 5, 10 y 15 minutos y opcional a los 20 y 30 minutos postesfuerzo.

Interpretación de los resultados

El parámetro más empleado y mejor estandarizado es el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁) y se tiene que escoger en cada determinación el mayor FEV₁ de las maniobras realizadas. A los cinco minutos (a veces a los tres minutos) se suele observar la mayor caída del FEV₁, que puede demorarse hasta los 10-15 minutos en un menor número de niños (Figura 1)³.

Cuando se detecta un descenso de más del 10% del FEV₁, se considera una respuesta anormal⁷; sin embargo, muchos autores consideran que debemos valorar una caída de entre el 13-15%, con una sensibilidad del 63% y una especificidad del 94% y que el 15% es el punto de corte que debe usarse sobre todo en población sana⁸.

En la edición de la guía GINA 2015, el punto de corte establecido es del 10% para los adultos y del 12% en los niños. Aconseja específicamente realizar el test por la mañana o repetirlo durante los síntomas⁹.

El FEV₁ también permite cuantificar la gravedad del BIE: leve si el descenso es menor del 20%, moderado si es de entre el 20-40%, y grave cuando es superior al 40%.

Aunque el asma es la causa más frecuente de la disnea de esfuerzo, deben considerarse otras patologías (Tabla 3) cuando faltan síntomas y signos típicos asmáticos o cuando no se obtiene mejoría con la administración previa de broncodilatadores inhalados, que habrá que diagnosticar mediante otras pruebas específicas.

La guía británica de 2014 insiste en que los síntomas desencadenados por el ejercicio son unos malos predictores de asma, en ausencia de otros síntomas acompañantes¹⁰.

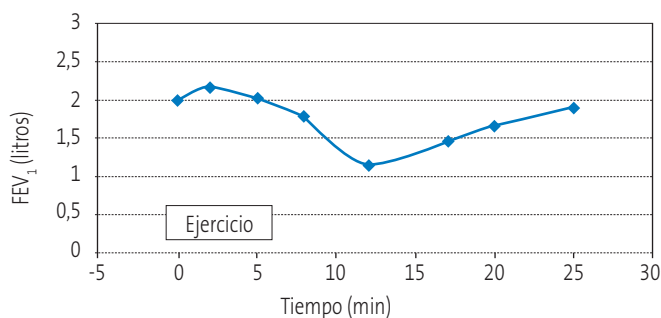


Fig. 1. Respuesta de BIE en un niño asmático con mejoría inicial del FEV₁ que se deteriora progresivamente tras la finalización del test. Recuperación casi completa de la función pulmonar tras 25-30 minutos después del ejercicio.

Tomado de O'Byrne PM⁷.

Tabla 3. **Causas de disnea de esfuerzo con prueba de broncoprovocación negativa**

- Mala condición física
- Disfunción de cuerdas vocales
- Laringomalacia inducida por esfuerzo
- Alteraciones del metabolismo muscular
- Enfermedad pulmonar o cardíaca oculta
- Estenosis traqueal (intratorácica o extratorácica)

También puede haber falsos negativos relacionados con las condiciones de realización de la prueba como una insuficiente intensidad del esfuerzo o una temperatura o humedad elevadas.

Una prueba de ejercicio negativa no excluye el diagnóstico y en algunas guías recientes se recomienda la realización de al menos dos pruebas negativas para descartar el diagnóstico⁵.

CUADERNO DEL PEDIATRA

- El esfuerzo intenso es uno de los estímulos más potentes para provocar broncoespasmo.
- Existen varios métodos estandarizados para demostrar el broncoespasmo inducido por el ejercicio. Los más utilizados son la prueba de carrera libre y la prueba de tapiz rodante.
- El test de carrera libre se puede realizar en el exterior o en el interior, con condiciones de humedad y temperatura adecuadas. Se lleva a cabo con una carrera de seis u ocho minutos de duración, con suficiente esfuerzo: que se alcance al menos 85% de la frecuencia cardíaca máxima ($220 - \text{edad en años}$).
- El broncoespasmo se demuestra mediante la realización de espirometrías antes y después del ejercicio valorando el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV_1).
- Se considera anormal una caída del 10% del FEV_1 y diagnóstica de broncoespasmo inducido por el ejercicio una caída del 15%.
- Son recomendables al menos dos pruebas de esfuerzo negativas para descartar el diagnóstico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mora Garandillas I. Asma y deporte. *Rev Pediatr Atenc Prim*. 2005;7:127-135.
2. Gaffin JM, Bouzاهر A, McCown M, Larabee Tuttle K, Israel E, Phipatanakul W. Rethinking the prevalence of exercise-induced bronchoconstriction in patients with asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2013;111:567-8.
3. Navarro Merino M, Ledesma Benitez I, Pérez Pérez G, Romero Pérez M. Test de esfuerzo. González Pérez-Yarza E, Aldasoro Ruiz A, Korta Murua J, Mintegui Aranburu J, Sardón Prado O (eds). *Función pulmonar en el niño principios y aplicaciones*. Madrid: Ergon; 2007. p. 69-76.
4. Perpiñá Tordera M1, García Río F, Álvarez Gutierrez FJ, Cisneros Serrano C, Compte Borrero L, Entrenas Costa LM, et al. Normativa sobre el estudio de la hiperrespuesta bronquial inespecífica en el asma. *Arch Bronconeumol*. 2013;49:432-46.
5. Parsons JP, Hallstrand TS, Mastrorande JG, Kaminsky DA, Rundell KW, Hull JH, et al. An official American Thoracic Society clinical practice guideline: exercise-induced bronchoconstriction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;187:1016-27.
6. Moreno A, Martín C. Prueba de broncoprovocación inducida por ejercicio. *An Pediatr Contin*. 2009;7:361-4.
7. O'Byrne PM. Exercise-induced bronchoconstriction. En: UpToDate [en línea] [actualizado el 20/05/2014, consultado el 11/12/2014]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/contents/exercise-induced-bronchoconstriction>
8. Gaffin JM, Bouzاهر A, McCown M, Larabee Tuttle K, Israel E, Phipatanakul W. Rethinking the prevalence of exercise-induced bronchoconstriction in patients with asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2013;111:567-8.
9. Global initiative for asthma. Global strategy for asthma management and prevention. Updated 2015. En: [Ginasthma.org](http://www.ginasthma.org) [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en: <http://www.ginasthma.org>
10. British Thoracic Society, Scottish Intercollegiate Guidelines Network. British Guideline on the Management of Asthma. 2014. En: British Thoracic Society [en línea] [consultado el 17/06/2015]. Disponible en: [HYPERLINK "http://www.brit-thoracic.org.uk" www.brit-thoracic.org.uk](http://www.brit-thoracic.org.uk)

Bronquiolitis aguda: diagnóstico y tratamiento

A. García Merino¹, I. Mora Gandarillas²

¹Pediatra. CS Vallobín. Oviedo. Asturias. España. Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap

²Pediatra. CS de Infiesto. Asturias. España. Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap

INTRODUCCIÓN

La bronquiolitis aguda (BA), enfermedad aguda de etiología viral caracterizada por obstrucción de la pequeña vía aérea, es la infección más frecuente del tracto respiratorio inferior en los niños menores de dos años¹. El virus respiratorio sincitial (VRS) es el principal agente responsable.

Es una enfermedad de gran impacto, cada año alrededor del 10% de los lactantes, según estudios realizados en EEUU, tienen una BA². En nuestro país supone entre el 4 y el 20% de las consultas de Atención Primaria y el 2,5% de los niños menores de 12 meses son hospitalizados por BA³, el pico de infección se produce entre los 2-6 meses de edad. La duración habitual de los síntomas es de 12 días pero en algunos casos pueden persistir hasta los 28 días⁴. Según las series, entre el 40-50% de los niños con BA, tendrán episodios de sibilancias recurrentes en los meses/años posteriores⁵.

La publicación en la última década de un gran número de guías internacionales de práctica clínica (GPC)⁶⁻⁹ así como, en nuestro país, la Conferencia de Consenso sobre Bronquiolitis Aguda¹⁰ y la *Guía de Práctica Clínica sobre la Bronquiolitis* del Sistema Nacional de Salud¹¹, unidos a la reciente actualización de la GPC sobre el diagnóstico, manejo y prevención de la bronquiolitis de la Academia Americana de Pediatría (AAP)¹² dan luz sobre aspectos todavía en discusión como la definición de la BA y la efectividad de los tratamientos utilizados.

En este artículo se exponen los puntos más controvertidos de la BA y las conclusiones correspondientes, teniendo en cuenta las GPC, así como revisiones sistemáticas (RS), ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y estudios observacionales recientes.

ETIOLOGÍA

El VRS es el causante del 20-40% de los casos. En época epidémica, de noviembre a marzo en climas templados, hasta el 60% de los niños hospitalizados por BA son VRS positivos^{13,14}. El 70% de los niños tienen una infección por el VRS durante el primer año de vida y un 22% tiene una enfermedad sintomática⁷.

Otros virus responsables son los rinovirus, adenovirus, metapneumovirus, influenza, parainfluenza y bocavirus. Es frecuente la coinfección viral; en algunas series aparece hasta en uno de cada tres casos¹². Es posible que según el agente causal de la BA exista un patrón clínico diferente, se ha relacionado el VRS con niños más pequeños, y con mayor gravedad y duración del ingreso^{15,16} pero no hay pruebas que permitan identificar un patrón clínico diferenciado en la BA causada por el VRS^{10,11}.

DIAGNÓSTICO

Clinico

El diagnóstico de la BA está basado en la historia clínica y en la exploración^{11,12}. Los criterios varían de unos autores a otros, la guía SIGN⁷ considera según un consenso de expertos, que se trata de una enfermedad viral estacional que comienza con rinitis y tos seca, en la que puede haber disnea y en la que se auscultan en casi todos los casos crepitantes inspiratorios, con o sin sibilancias. Para la guía de la AAP¹², el hallazgo clínico fundamental para el diagnóstico son las sibilancias, por lo que algunos estudios, sobre todo los que incluyen niños mayores de 12 meses, pueden estar recogiendo otros episodios de infección respiratoria viral con sibilancias distintos de la BA.

La mayoría de los casos ocurren por debajo de los dos años de edad y el 90% de los ingresos tienen menos de 12 meses¹².

Aunque no hay pruebas de que la edad sea un hecho discriminatorio para el diagnóstico, a efectos prácticos, un niño menor de 12-24 meses, en época epidémica, con un episodio de rinitis, tos seca, crepitantes inspiratorios finos y/o sibilancias espiratorias, con o sin disnea, tiene una BA.

Exploraciones complementarias

La evidencia derivada de estudios observacionales y reconocida de forma unánime en las GPC concluye que para diagnosticar la BA no son necesarias la detección del antígeno VRS por métodos rápidos, ni la radiografía de tórax ya que no implican cambios en el tratamiento ni en el pronóstico de la enfermedad^{7,11,12}.

La determinación del VRS es útil en estudios epidemiológicos¹². En los niños menores de tres meses con un cuadro febril poco claro, en época epidémica, la confirmación de un VRS positivo puede evitar otras exploraciones innecesarias^{10,11}.

La radiografía de tórax se ha relacionado con el uso indebido de antibióticos en función de los hallazgos en la misma (infiltrados, atelectasias)^{12,17}. La radiografía de tórax puede estar indicada solo en caso de dudas diagnósticas, enfermedad previa cardiopulmonar o empeoramiento brusco¹².

En un estudio¹⁸ realizado en niños menores de tres meses con BA y fiebre, solo el 2,2% tenían una enfermedad bacteriana concomitante (infección urinaria) y ninguna sepsis, por lo que no se recomienda hacer analítica de sangre ni cultivos en estos niños, solo se debe considerar en los menores de un mes y cuando existan signos de gravedad, aspecto tóxico o fiebre persistente¹⁰⁻¹².

Diagnóstico diferencial

Deben considerarse las siguientes enfermedades:

- Asma, especialmente en mayores de seis meses y antecedentes familiares y/o personales de asma/atopia. Valorar los episodios previos.
- Neumonía.
- Cuerpo extraño.
- Fibrosis quística.
- Enfermedad cardíaca congénita, anillos vasculares.
- Reflujo con aspiración.
- Enfisema lobar.

FACTORES DE RIESGO DE ENFERMEDAD GRAVE

Los objetivos en la evaluación del lactante que presenta una BA incluyen valorar la gravedad del episodio y los factores que incrementan el riesgo de enfermedad grave o de complicaciones.

La mayoría de los estudios han sido realizados en niños hospitalizados, por lo que es posible que se mezclen los factores que aumentan el riesgo de enfermedad grave con los que influyen en la propia decisión de ingreso.

Hay acuerdo generalizado, basado en estudios de cohortes o de casos y controles, en cuanto a que los prematuros < 35 semanas de gestación, niños con displasia broncopulmonar o una cardiopatía congénita con compromiso hemodinámico y aquellos con inmunodeficiencias son de alto riesgo para desarrollar una BA grave que requerirá hospitalización, a menudo en Cuidados Intensivos⁷⁻¹². La edad inferior a 12 semanas y una evolución menor de 72 horas se asocian a una mayor frecuencia de ingreso.

Existe fuerte evidencia de que el tabaquismo durante el embarazo y, en menor medida, el estar expuesto al humo del tabaco de los padres aumenta la gravedad de la enfermedad y el riesgo de hospitalización^{6,7,10,12}.

En estudios de cohortes, acudir a la guardería y el número de hermanos también aumentan el riesgo, tanto en prematuros y niños con otras enfermedades, como en niños sanos⁷. El bajo peso al nacer y tener una enfermedad neuromuscular aparecen en dos estudios como factores de riesgo^{19,20}.

La atopia no supone un aumento de riesgo⁷⁻¹⁰. La lactancia materna reduce el riesgo de hospitalización por BA causada por el VRS^{7,10,12}.

VALORACIÓN DE LA GRAVEDAD

Son marcadores de gravedad asociados a la indicación de ingreso en pacientes atendidos en urgencias: taquipnea, trabajo respiratorio, taquicardia, incapacidad de alimentarse, estado de alerta, fiebre y la presencia de apneas¹⁰⁻¹². Para algunos autores la hipoxia (saturación de O₂ inferior a 94% o cianosis) es el mejor predictor de la gravedad de la BA⁷.

Clínicamente la hipoxia se correlaciona con la taquipnea pero no con las sibilancias o el tiraje. Los signos clínicos permiten detectar con fiabilidad la presencia de hipoxia pero el método no cruento más fiable es la medición de la saturación de O₂ mediante pulsioximetría¹⁰⁻¹². Existen numerosas escalas clínicas que combinan signos clínicos y constantes vitales para valorar la gravedad de la BA y la necesidad de tratamiento. No hay evidencia que soporte el uso de ninguna de estas escalas clínicas^{7,10-12} y no ha sido validado su valor predictivo, por lo que su utilidad en la clínica no está clara.

No obstante, para intentar conseguir una valoración homogénea de la gravedad de la enfermedad, se propone la escala de

Wood-Downes modificada por Ferrés (Tabla 1), una escala sencilla que recoge los principales parámetros clínicos a considerar. Es recomendable para hacer una valoración inicial global del niño y en su reevaluación periódica. Estas valoraciones de síntomas o signos de gravedad deben intentar hacerse siempre tras una adecuada aspiración de las secreciones nasofaríngeas.

CRITERIOS DE DERIVACIÓN

Ninguna de las GPC refiere estudios de buena calidad diseñados para identificar parámetros que indiquen cuando un niño debe ser hospitalizado. Se mantienen los criterios de las guías anteriores^{7,9,11} (Tabla 2) basados en la experiencia clínica de los autores, entre los que existe fuerte coherencia.

El punto de corte de la saturación de O₂ continua siendo objeto de discusión¹²: valores por debajo de 92% requieren oxigenoterapia según estudios observacionales y fundamentos de la curva de disociación de la hemoglobina¹¹. El objetivo es mantener la saturación de O₂ por encima del 94%^{9,11}. Entre el 92 y 94% se valorará individualmente teniendo en cuenta otros parámetros, si es posible el manejo ambulatorio^{10,21}.

En su estudio, Lind *et al.*²² concluyen que el patrón oro es el juicio clínico y que no debe ser sustituido por ninguna valoración objetiva. Taquipnea, taquicardia e hipoxia son las variables con mayor poder predictivo, aunque poco sensibles¹¹.

Se han descrito²³ los criterios de seguridad: es seguro dar el alta o mantener en su domicilio a un niño mayor de dos meses con frecuencia respiratoria (FR) < 45 o < 40 en mayores de seis meses, tiraje leve y saturación de O₂ > 94%.

TRATAMIENTO

La literatura publicada en relación con el tratamiento con fármacos de la BA es muy amplia, con múltiples ECAs y revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis. La mayoría de ellos han

sido realizados en el ámbito hospitalario o en urgencias. Las variables consideradas en estos estudios son: medida de las escalas clínicas a corto plazo, disminución del número de ingresos, días de estancia en el hospital, recaídas, ingreso en cuidados intensivos y evolución a largo plazo; esta última en muy pocos casos.

Broncodilatadores: agonistas β2 adrenérgicos y adrenalina

Aunque los agonistas β2 inhalados no han demostrado ser eficaces^{11,12}, han sido muy utilizados en el tratamiento de la BA, probablemente por la presencia de sibilantes y extrapolación del tratamiento del asma, y porque se ha sugerido que los efectos α-adrenérgicos de la adrenalina sumados a los β-adrenérgicos (broncodilatadores) producirían una vasoconstricción de los vasos pulmonares que podría, en teoría, reducir el edema de la mucosa y el exudado, y por tanto disminuir la obstrucción de la vía aérea. Así, la guía SIGN⁷ es rotunda al afirmar que no se recomienda el uso de broncodilatadores y en una reciente revisión sistemática²⁴ sobre la utilización de los broncodilatadores en la BA en niños menores de 12 meses se concluye que, aunque producen una pequeña mejoría en la escala de síntomas transitoria y de poca repercusión clínica, no mejoran la saturación de O₂, ni la frecuencia respiratoria, no disminuyen la tasa de ingresos ni los días de estancia en el hospital y no reducen tampoco el tiempo de resolución de la enfermedad en el domicilio. No se ha valorado su influencia sobre los síntomas crónicos e ingresos posteriores. En relación con el empleo de la adrenalina inhalada los resultados no son concluyentes¹², si bien ha demostrado mayor eficacia que el placebo y los agonistas β2 en la mejoría inmediata (60 minutos) de la escala de síntomas y en el estado general en niños no ingresados y parece disminuir la tasa de ingresos en urgencias, este descenso no se ha confirmado cuando es considerado el episodio globalmente. Por esta razón, si bien en la GPC de la AAP⁶ se proponía realizar un tratamiento de prueba bien con agonistas β2 o adrenalina y continuar si la respuesta es adecuada, en la reciente actualización de

Tabla 1. Valoración de la gravedad de la bronquiolitis. Escala de Wood-Downes modificada por Ferrés

| Puntos | Sibilancias | Tiraje | Frecuencia respiratoria | Frecuencia cardíaca | Ventilación | Cianosis |
|--------|--------------------------|---|-------------------------|---------------------|--------------------|----------|
| 0 | No | No | < 30 | < 120 | Buena, simétrica | No |
| 1 | Final espiración | Subcostal, intercostal | 31-45 | > 120 | Regular, simétrica | Sí |
| 2 | Toda espiración | Previo + supraclavicular + aleteo nasal | 46-60 | | Muy disminuida | |
| 3 | Espiración + inspiración | Todo lo anterior + supraesternal | > 60 | | Tórax silente | |

Gravedad según puntuación: 1-3: leve, 4-7 moderada, 8-14 grave.

Tabla 2. **Criterios de derivación al hospital**

- Aleteo nasal, retracción costal grave
- $\text{SatO}_2 \leq 92\%$
- Taquipnea > 60 -70
- Apneas o cianosis
- Intolerancia a alimentos, ingesta menor del 50%
- Afectación del estado general, letargia
- Empeoramiento brusco

La prematuridad, edad gestacional < 35 semanas, la comorbilidad, la edad < 3 meses y una evolución menor de 72 h deben considerarse factores de riesgo de que la bronquiolitis evolucione desfavorablemente.

la misma publicada en 2014 se ha eliminado esta opción de tratamiento en el manejo rutinario de los niños con BA atendidos de manera ambulatoria (grado de recomendación, GR B) por tener una relación beneficio-riesgo desfavorable, si bien algunos autores²⁵ recomiendan hacer un ensayo terapéutico con una dosis única de agonistas β_2 o adrenalina en los niños hospitalizados con BA grave, siempre que se suspenda si no se objetiva mejoría clínica (GR D).

El salbutamol y la terbutalina oral, no están indicados en la BA ya que la relación beneficio-riesgo es muy desfavorable, al tener la vía oral más efectos adversos que la vía inhalada y ningún beneficio demostrado^{10,11}.

Los anticolinérgicos no están indicados en la BA^{11,12}.

Suero salino hipertónico

La solución salina hipertónica reduce, en teoría, la producción de moco y el edema de la mucosa de las vías respiratorias, principales responsables de la obstrucción de las mismas y de los síntomas. La evaluación de su eficacia en el tratamiento de la BA ofrece resultados diferentes en distintas situaciones: una revisión Cochrane²⁶ de alta calidad, prueba que el suero salino al 3%, nebulizado junto a broncodilatadores y administrado de forma repetida reduce los días de ingreso (en un día) en los niños con estancias superiores a tres días, sin encontrarse efectos secundarios perjudiciales, pero parece que no es eficaz para disminuir la hospitalización cuando se emplea en los Servicios de Urgencias¹². Por ello la solución salina hipertónica al 3% nebulizada no debe administrarse a los lactantes con un diagnóstico de BA en el servicio de urgencias (GR B) aunque puede emplearse en niños hospitalizados. La concentración óptima, la frecuencia de dosificación y la duración de la terapia con solución salina están por determinar¹².

Corticoides

Los corticoides inhalados (CI) no son útiles en el tratamiento de la BA ni influyen en su evolución posterior^{11,12}. El balance

riesgo beneficio es desfavorable ante la ausencia de beneficios clínicos y los conocidos efectos secundarios.

Las guías^{11,12} mantienen que en base a ECA de buena calidad los corticoides sistémicos no alteran el curso de la enfermedad ni disminuyen el número de ingresos. En dos ECA con dexametasona oral, sola²⁷ o combinada con adrenalina²⁸ los resultados son contradictorios: Plint *et al.*²⁸ encuentran una reducción significativa en el número de ingresos a los siete días, en lactantes de seis semanas a 12 meses que acuden a Urgencias por presentar un primer episodio de BA cuando se tratan con adrenalina nebulizada y dexametasona, si bien el efecto puede deberse a la combinación con la adrenalina. Sin embargo los datos actuales no apoyan la terapia combinada de broncodilatadores y corticoides para la mayoría de los niños con BA y son necesarios estudios adicionales para conocer los efectos adversos a largo plazo de este tratamiento antes de ser considerado en la terapia de la BA¹².

Un metaanálisis de 2013²⁹ que evalúa el uso de corticoides sistémicos (oral, intramuscular o intravenoso) y CI durante la BA en niños (de 0 a 24 meses) no encontró diferencias significativas en la tasa de ingresos hospitalarios, duración de la estancia, puntuación clínica después de 12 horas o la tasa de reingresos hospitalarios. Estos hallazgos apoyan la recomendación (GR B) de no emplear corticoides en niños sanos con el diagnóstico de BA ni en la atención ambulatoria ni durante el ingreso hospitalario¹².

Antibióticos

La evidencia es concluyente: no se deben utilizar antibióticos en el tratamiento de la BA a menos que haya una infección bacteriana concomitante o una fuerte sospecha de ella^{7,11,12}. Los estudios han demostrado que un lactante con fiebre sin foco tiene un riesgo de bacteriemia de hasta un 7%, pero en aquellos con un cuadro viral como la BA, es menor del 1%. Tampoco la existencia de atelectasias u ocupación alveolar en el curso de una BA justifica el uso rutinario de antibióticos³⁰.

Se han publicado dos ECA^{31,32} que valoran la eficacia de los macrólidos en base a un doble efecto, por un lado inmunomodulador y por otro inhibiendo la transmisión colinérgica lo que daría lugar a una relajación del músculo liso de la vía aérea. Los estudios son de pequeño tamaño muestral y los resultados discordantes por lo que no está indicado su uso en el tratamiento de la BA.

Montelukast

Los ECA realizados con montelukast como tratamiento de la BA han tenido resultados contradictorios. Un reciente

metaanálisis³³ no encontró ningún efecto del montelukast frente a placebo administrado durante la hospitalización en la reducción de los síntomas clínicos de la BA. Estudios previos tampoco han demostrado la eficacia de este fármaco en la prevención de los síntomas posbronquiolitis^{34,35}. Son necesarios nuevos trabajos para determinar si el montelukast tiene algún papel en la reducción de los síntomas de la BA o en la prevención de la clínica después de la enfermedad.

Surfactante, Heliox, ribavirina

El surfactante según un metaanálisis de 2012³⁶ que recoge varios ECA de pequeño tamaño, puede disminuir la duración de la ventilación mecánica y los días de estancia en UCI en los niños en situación crítica.

La evidencia a favor del uso del heliox en la BA moderada grave es escasa³⁷ y se requieren más estudios.

Las GPC^{7,11} coinciden en que la ribavirina no tiene efecto beneficioso tanto en estudios en fase aguda de BA como a largo plazo. Podría tener un papel en pacientes inmunodeprimidos graves con infección por VRS.

Medidas de sostén. Oxígeno e hidratación

Mantener una adecuada hidratación y oxigenación es el objetivo del tratamiento. El aporte de oxígeno mediante cánulas o mascarilla se debe hacer cuando hay dificultad respiratoria grave o cianosis o cuando la saturación es inferior a 92% según una guía⁷ o a 90% para otra¹². No hay datos que apoyen un valor específico de saturación como punto de corte para el inicio de la oxigenoterapia por lo que la decisión de administrar oxígeno se debe basar en la valoración conjunta de los signos de dificultad respiratoria, la presencia de cianosis y la saturación de oxígeno por pulsioximetría¹². Es recomendable una adecuada preparación del oxígeno (calentamiento y humidificación).

Cuando sea necesario se empleará apoyo ventilatorio con modalidad CPAP o mediante ventilación asistida.

La desobstrucción de la vía aérea mediante lavados nasales con suero salino y aspiración de las secreciones, las medidas posturales (elevación de la cabecera de la cuna) y la alimentación fraccionada son recomendaciones basadas en la opinión de expertos y en normas de buena práctica clínica¹¹.

No se ha demostrado la utilidad de la humidificación por lo que no se recomienda su uso.

Fisioterapia

La fisioterapia, tratamiento muy común hasta hace unos años, se ha utilizado con el objetivo de movilizar y limpiar las secreciones en la BA, pero no ha demostrado ser eficaz para su

tratamiento. Una reciente RS³⁸ que incluye nueve ECAs concluye que la fisioterapia respiratoria mediante vibración y percusión o empleando técnicas para el drenaje de aspiraciones no mejoró los parámetros respiratorios, ni consiguió reducir el oxígeno suplementario o la duración de la estancia hospitalaria. La reciente actualización de la AAP no recomienda la fisioterapia respiratoria en los niños con BA¹² (GR B).

Homeopatía y otros tratamientos

La homeopatía así como otras terapias alternativas ensayadas en el tratamiento de la BA no son recomendadas por la ausencia de evidencia sobre su efectividad^{11,12}.

No se deben utilizar mucolíticos, antitusígenos, antihistamínicos, descongestionantes orales, descongestionantes o vasoconstrictores nasales y el vapor¹¹.

PREVENCIÓN

Palivizumab

El desarrollo de los anticuerpos monoclonales como inmunoprofilaxis ha supuesto un importante avance en el campo de la prevención de la BA. El palivizumab, anticuerpo monoclonal frente al VRS, disminuye el número de ingresos por BA en pacientes de riesgo, pero no ha demostrado reducir la incidencia de la enfermedad, la estancia en el hospital, la necesidad de oxígeno o de ventilación mecánica ni la mortalidad, en los pacientes estudiados: niños menores de dos años con historia de prematuridad < 35 semanas de gestación, displasia broncopulmonar o cardiopatía congénita^{8,11,12}.

La Guía SIGN⁷ considera que el beneficio clínico del tratamiento con palivizumab es limitado, los costes elevados y que no hay volumen de evidencia suficiente en que basar las recomendaciones. El equipo redactor de la guía recomienda considerar el tratamiento individualmente en la población de alto riesgo que es la que tiene una tasa de ingresos más alta y mayor gravedad, es decir aquellos niños de menos de 12 meses con prematuridad extrema (23-32 semanas de gestación) con enfermedad pulmonar crónica (EPC) grave o sin EPC pero con múltiples factores de riesgo, o niños con EPC grave o cardiopatía con repercusión hemodinámica. La GPC de la AAP¹² limita, como norma, la administración del palivizumab al primer año de la vida y recomienda su empleo en los niños prematuros de menos de 29 semanas de gestación que tengan menos de 12 meses de vida al inicio de la estación del VRS (GR B) así como en aquellos con cardiopatía congénita hemodinámicamente significativa y en los prematuros de menos de 32 semanas con

EPC, definida como la necesidad de oxígeno suplementario durante los primeros 28 días de vida (GR B)¹². Estas recomendaciones coinciden con las de la Conferencia de Consenso¹⁰ y la GPC del SNS¹¹.

No han sido suficientemente investigados los efectos a largo plazo del palivizumab.

Prevención de las sibilancias recurrentes posbronquiolitis

Alrededor del 20% de los niños con bronquiolitis (40-50% de los hospitalizados) tendrán episodios de tos persistente y sibilancias recurrentes en los meses o años posteriores⁵; esto puede estar relacionado con la persistencia de la inflamación y una disfunción temporal de los cilios. Se reconoce la asociación entre bronquiolitis y morbilidad respiratoria posterior^{7,11}.

No está clara la asociación entre bronquiolitis grave (hospitalizados) y asma, tampoco se puede diferenciar entre el riesgo previo de asma, es decir la predisposición genética que puede favorecer el ingreso y el riesgo atribuible al daño causado por la infección que provoca la BA^{10,11}.

No está indicado el tratamiento con corticoides sistémicos o inhalados durante la fase aguda de la BA ni para el control de las sibilancias recurrentes^{7,11,12} posbronquiolitis. Un estudio³⁹, de mayor tamaño muestral y calidad que los previos, corrobora los resultados de la RS⁴⁰ en la que se apoyan las GPC sobre la falta de eficacia de los corticoides.

Respecto al montelukast, Bisgaard³⁵ ha publicado un trabajo similar al realizado en el año 2003³⁴, pero con resultados contrarios. Se trata de un ECA, con un número superior de pacientes (n=979) a los que se administra montelukast (4 mg/día frente a 8 mg/día frente a placebo) durante dos periodos (cuatro semanas y 20 semanas respectivamente) desde el inicio de los síntomas. No se encuentran diferencias significativas ni en cuanto a días sin sintomatología diurna o nocturna, días de tos, sibilancias recurrentes, uso de broncodilatadores, uso de corticoides o consultas médicas con ninguna de las pautas de administración. Son necesarios nuevos estudios para determinar si el montelukast tiene algún papel en la prevención de las sibilancias posbronquiolitis.

No existen pruebas de que el palivizumab, usado como profilaxis en los grupos de riesgo, además de disminuir las hospitalizaciones en la BA disminuya también las consultas ambulatorias, las sibilancias posteriores y la morbilidad respiratoria a largo plazo¹¹.

Prevención de la transmisión en la comunidad

El lavado frecuente de las manos es la medida más importante¹² para evitar la transmisión del VRS (GR B). Se debe informar a los cuidadores de los niños con BA sobre la importancia de la limpieza frecuente de las manos con agua y jabón o con soluciones alcohólicas para evitar el contagio de los virus respiratorios.

Otras medidas para reducir el riesgo de BA incluyen limitar el número de visitas, sobre todo en los niños prematuros, así como el contacto con personas con infección respiratoria, el hacinamiento y la exposición al humo de tabaco en el domicilio y fuera de él e informar a los cuidadores que, incluso sin fumar en el entorno del niño, las partículas del tabaco adheridas a la ropa pueden perjudicarlo^{11,12}.

Los niños con BA no deben acudir a la guardería.

MANEJO DE LA BRONQUIOLITIS EN EL CENTRO DE SALUD

Se propone la siguiente sistemática de actuación (Figura 1):

1. **Diagnóstico clínico:** anamnesis, exploración física y saturación de O₂. Si existe obstrucción nasal, hacer limpieza previa a la exploración.
2. **Valorar si existen factores de riesgo, la gravedad mediante una escala y la repercusión clínica:** capacidad para la alimentación, estado de hidratación y actividad. Evaluar la capacidad de la familia para asumir los cuidados.
3. **Siempre que se derive al domicilio se debe explicar a los cuidadores la naturaleza de la enfermedad,** su evolución habitual, los signos y síntomas a vigilar y ofrecer la información y consejo escritos (Tabla 3).
4. **Toma de decisiones:**
 - Si no existen factores de riesgo de gravedad y la enfermedad es leve recomendar medidas de soporte, seguimiento periódico en el centro de salud y guía anticipada para los padres. Si la enfermedad es moderada, evaluar la repercusión general y el entorno familiar, si este es adecuado acordar con los cuidadores el seguimiento a las 24 horas y asegurar que comprenden los signos de alarma.
 - Si existen factores de riesgo de gravedad, la enfermedad es grave, o la repercusión general importante (come menos del 50% de la ingesta habitual, apneas, deshidratación, vómitos, afectación del estado de conciencia) derivar al hospital tras prestar el soporte inicial en el centro de salud.

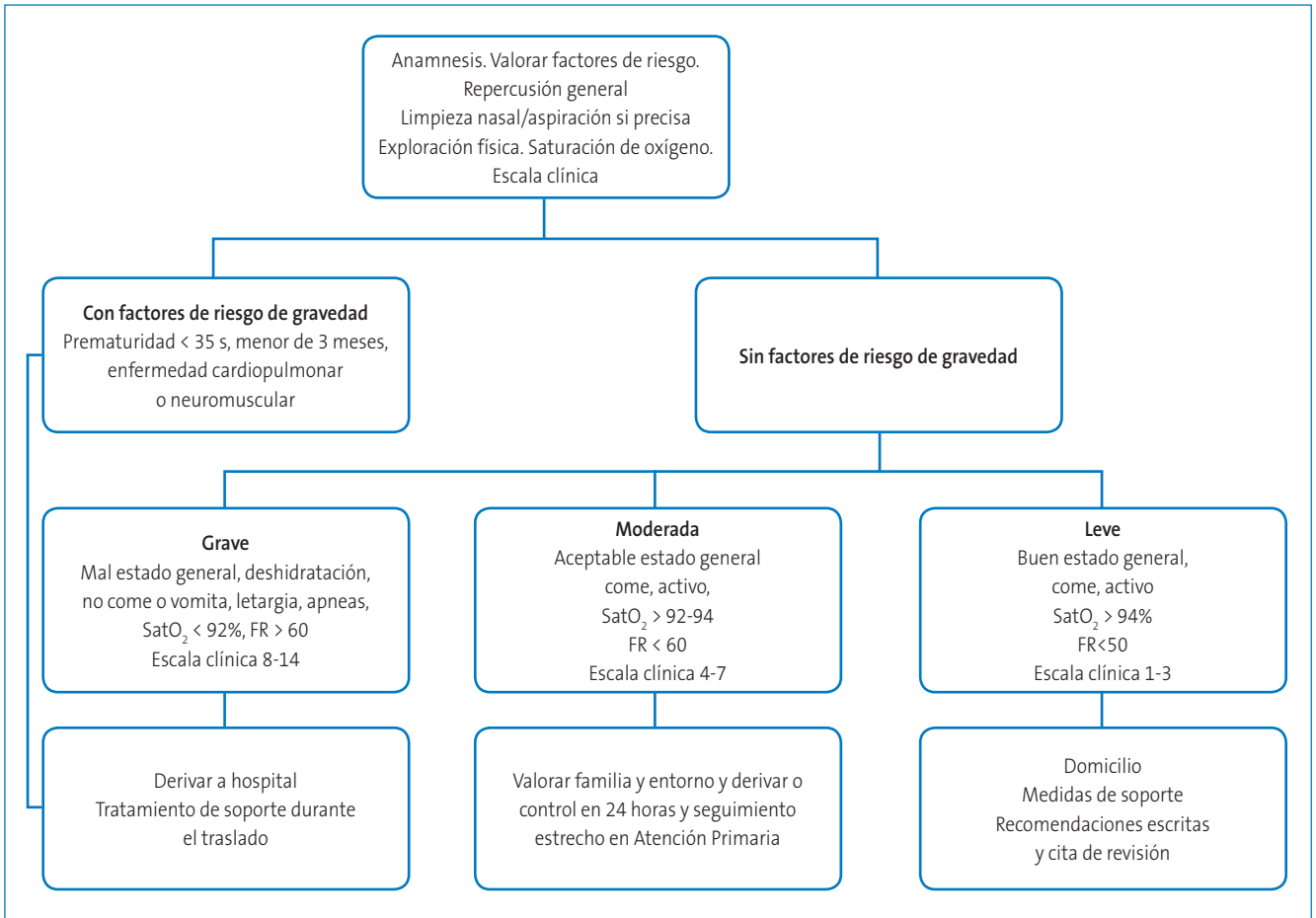


Figura 1. Manejo de la bronquiolitis en el centro de salud

Tabla 3. Información para familias sobre la bronquiolitis aguda

La bronquiolitis es una infección respiratoria producida por virus que afecta a los menores de dos años. Aparece cada año en epidemias. Se inicia con un catarro que progresa en pocos días y produce tos, ruidos en el pecho y aumento del trabajo para respirar.

No existe un tratamiento curativo. La mayoría de niños la superan sin secuelas en 1-2 semanas, con medidas de soporte y vigilancia en su domicilio. En algunos reaparecen los mismos síntomas en los siguientes catarros.

Los cuidados que se recomiendan son:

1. Mantener limpias las fosas nasales mediante lavados con agua de mar o suero y aspiración de la mucosidad, antes de las tomas y siempre que sea necesario
2. Ofrecer la alimentación en tomas pequeñas y frecuentes, haciendo las pausas que el niño necesite. Ofrecer agua entre las tomas de alimentos
3. Elevar la cabecera de la cuna, para que quede inclinada a unos 30°
4. Evitar el humo de tabaco
5. Temperatura en el domicilio de unos 20°
6. Si aparece fiebre, tratarla para evitar que aumente la dificultad respiratoria con:

Vigilar la aparición de los siguientes síntomas y si aparecen acudir al centro de salud:

- Aumento del trabajo para respirar
- Cambios en el color de la piel, como palidez o coloración azulada
- Incapacidad para comer, al menos, la mitad de lo habitual
- Vómitos
- Somnolencia, decaimiento, apatía o irritabilidad difícil de calmar
- Pausas en la respiración
- Fiebre que no presentaba previamente
- Empeoramiento general

El lavado frecuente de manos ayuda a reducir la transmisión de la infección

Próxima revisión:

CUADERNO DEL PEDIATRA

- El diagnóstico de la BA es clínico (B).
- No hay patrón clínico específico que permita diferenciar la BA causada por VRS (D).
- No son necesarios la radiografía de tórax ni la determinación del VRS (B).
- Los principales factores de riesgo de enfermedad grave son: prematuridad < 35 semanas de gestación, displasia broncopulmonar, cardiopatía congénita con compromiso hemodinámico, inmunodeficiencia y edad < de 3 meses (B).
- Los parámetros más relacionados con la gravedad de la BA son la hipoxia (cianosis o saturación de O₂ < 92%) y la taquipnea (B).
- En el momento actual, la evidencia es insuficiente para recomendar cualquiera de los tratamientos estudiados por encima del tratamiento de soporte habitual en la BA. No se recomienda el empleo de broncodilatadores β₂-adrenérgicos, adrenalina (B) ni suero salino hipertónico en el manejo ambulatorio de los niños con BA (B).
- El surfactante puede ser útil en el tratamiento de algunas bronquiolitis graves (B).
- El palivizumab disminuye el número de hospitalizaciones en niños de riesgo pero no los ingresos en UCI ni la mortalidad (A).
- Hay discusión en cuanto a las indicaciones actuales de prevención con palivizumab por no ser coste-efectivas (B).
- Se reconoce la asociación entre BA y morbilidad respiratoria posterior (A), no con el asma (C).
- Los CI y el montelukast no son eficaces en la prevención de los sibilantes recurrentes posbronquiolitis (A) (B).

BIBLIOGRAFÍA

1. McConnochie KM, Roghmann KJ. Bronchiolitis as a possible cause of wheezing in childhood: new evidence. *Pediatrics*. 1984;74:1-10.
2. Glezen WP, Taber LH, Frank AL, Kessel JA. Risk of primary infection and reinfection with respiratory syncytial virus. *Am J Dis Child*. 1986;140:543-6.
3. Vicente D, Montes M, Cilla G, Perez-Trallero E. Hospitalization for respiratory syncytial virus in the paediatric population in Spain. *Epidemiol Infect*. 2003;131:867-72.
4. Swingler GH, Hussey GD, Zwarenstein M. Duration of illness in ambulatory children diagnosed with bronchiolitis. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2000;154:997-1000.
5. Pérez-Yarza EG, Moreno A, Lázaro P, Mejías A, Ramilo O. The association between respiratory syncytial virus infection and the development of childhood asthma: a systematic review of the literature. *Pediatr Infect Dis J*. 2007;26:733-9.
6. American Academy of Pediatrics (AAP). Subcommittee on Diagnosis and Management of Bronchiolitis. Diagnosis and management of bronchiolitis. *Pediatrics*. 2006;118:1774-93.
7. Bronchiolitis in children. A national clinical guideline. En: SIGN [en línea] [consultado el 19/06/2015]. Disponible en: <http://www.sign.ac.uk/pdf/sign91.pdf>
8. Bronchiolitis Guideline Team, Cincinnati Children's Hospital Medical Center. Evidence based clinical practice guideline for medical management of bronchiolitis in infants year of age or less presenting with a first time episode. Cincinnati: Cincinnati Children's Hospital Medical Center; 2005. Disponible en: <http://www.guideline.gov/content.aspx?id=34411>
9. New Zealand Guidelines Group. Wheeze and Chest Infection in Infants under 1 year. En: Paediatrics.org [en línea] [consultado el 19/06/2015]. Disponible en: <http://www.paediatrics.org.nz/files/guidelines/wheezeendorsed.pdf>
10. González de Dios J, Ochoa Sangrador C y Grupo de revisión y panel de expertos de la Conferencia de Consenso del Proyecto aBREVIADO (Bronquiolitis-Estudio de Variabilidad, Idoneidad y Adecuación). *An Pediatr (Barc)*. 2010;72e1-e33.
11. Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Bronquiolitis Aguda. Fundació Sant Joan de Déu, coordinador. Guía de Práctica Clínica sobre Bronquiolitis Aguda. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agència d'Avaluació de Tecnologia i Recerca Mèdiques; 2010. Guías de Práctica Clínica en el SNS: AATRM. Nº 2007/05.
12. Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, Alverson BK, Baley JE, Gadomski AM, et al. Clinical practice guideline: the diagnosis, management, and prevention of bronchiolitis. *Pediatrics*. 2014;134:e1474-502.
13. Reina J, Ferrer F, Ballesteros F, Figuerola J, Mesquida X, Galmes M, et al. Establecimiento de la probabilidad etiológica en las bronquiolitis víricas de la población lactante. *Rev Esp Pediatr*. 2002;58:321-9.
14. García García ML, Calvo C, Pérez-Brena P, Acosta B, Casas I. Human metapneumovirus infections in hospitalised infants in Spain. *Arch Dis Child*. 2006;91:290-5.
15. Hon KL, Leung E, Tang J, Chow CM, Leung TF, Cheung KL et al. Premorbid factors and outcome associated with respiratory virus infections in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Pulmonol*. 2008;43:275-80.
16. Kaplan NM, Dove W, Abd-Eldayem SA, Abu-Zeid AF, Samoon HE, Hart CA. Molecular epidemiology and disease severity of respiratory syncytial virus

in relation to other potential pathogens in children hospitalized with acute respiratory infection in Jordan. *J Med Virol*. 2008;80:168-74.

17. Schuh S, Lalani A, Allen U, Manson D, Babyn P, Stephens D, et al. Evaluation of the utility of the radiography in acute bronchiolitis. *J Pediatr*. 2007; 150:429-33.

18. Bilavsky E, Shouval DS, Yarden-Bilavsky H, Fisch N, Ashkenazi S, Amir J. A prospective study of the risk for serious bacterial infections in hospitalized febrile infants with or without bronchiolitis. *Pediatr Infect Dis J*. 2008;27:269-70.

19. Carroll KN, Gebretsadik T, Griffin MR, Wu P, Dupont WD, Mitchel EF, et al. Increasing burden and risk factors for bronchiolitis-related medical visits in infants enrolled in a state health care insurance plan. *Pediatrics*. 2008;122:58-64.

20. Rossi GA, Medici MC, Arcangeletti MC, Lanari M, Merolla R, Papatratti UD, et al. Risk factors for severe RSV-induced lower respiratory tract infection over four consecutive epidemics. *Eur J Pediatr*. 2007;166:1267-72.

21. Callén Blecua M, Praena Crespo M, Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap. Protocolo de bronquiolitis. Bronquiolitis: Diagnóstico y Tratamiento en Atención Primaria. Protocolo del GVR (publicación p-GVR-4). En: Asociación Española de Pediatría [en línea] [consultado el 22/07/2015]. Disponible en: <http://www.respirar.org/grupo-vias-respiratorias/protocolos>

22. Lind I, Gill JH, Calabretta N, Polizzoto M. Clinical inquiries. What are hospital admission criteria for infants with bronchiolitis? *J Fam Pract*. 2006; 55:67-9.

23. Mansbach JM, Clark S, Christopher NC, LoVecchio F, Kunz S, Acholonu U, et al. Prospective multicenter study of bronchiolitis: predicting safe discharges from the emergency department. *Pediatrics*. 2008;121:680-8.

24. Gadomski AM, Scribani MB. Bronchodilators for bronchiolitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Jun 17;6:CD001266.

25. Skjerven HO, Hunderi JO, Brüggmann-Pieper SK, et al. Racemic adrenaline and inhalation strategies in acute bronchiolitis. *N Engl J Med*. 2013;368:2286.

26. Zhang L, Mendoza-Sassi RA, Wainwright C, Klassen TP. Nebulised hypertonic saline solution for acute bronchiolitis in infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;7:CD006458.

27. Corneli HM, Zorc JJ, Majahan P, Shaw KN, Holubkov R, Reeves SD, et al. A multicenter, randomized, controlled trial of dexamethasone for bronchiolitis. *N Engl J Med*. 2007;357:331-9.

28. Plint A, Johnson D, Patel H, Wiebe N, Correll R, Brant R, et al. Epinephrine and dexamethasone in children with bronchiolitis. *N Engl J Med*. 2009;360:2079-89.

29. Fernandes RM, Bialy LM, Vandermeer B, Tjosvold L, Plint AC, Patel H, et al. Glucocorticoids for acute viral bronchiolitis in infants and young children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Jun;6:CD004878.

30. Spurling GK, Fonseka K, Doust J, del Mar C. Antibiotics for bronchiolitis in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007:CD005189.

31. Kneyber MC, van Woensel JB, Uijtendaal E, Uiterwaal CS, Kimpen JL. Dutch Antibiotics in RSV Trial (DART) Research Group. Azithromycin does not improve disease course in hospitalized infants with respiratory syncytial virus (RSV) lower respiratory tract disease: a randomized equivalence trial. *Pediatr Pulmonol*. 2008;43:142-9.

32. Tahan F, Ozcan A, Koc N. Clarithromycin in the treatment of RSV bronchiolitis: a double-blind, randomised, placebo-controlled trial. *Eur Respir J*. 2007;29:91-7.

33. Liu F, Ouyang J, Sharma AN, Liu S, Yang B, Xiong W, Xu R. Leukotriene inhibitors for bronchiolitis in infants and young children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Mar;3:CD010636.

34. Bisgaard H. A randomized trial of montelukast in respiratory syncytial virus postbronchiolitis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167:379-83.

35. Bisgaard H, Flores-Nunez A, Goh A, Azimi P, Halkas A, Malice MP. Study of montelukast for the treatment of respiratory symptoms of post-respiratory syncytial virus bronchiolitis in children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008; 178: 854-60.

36. Jat KR, Chawla D. Surfactant therapy for bronchiolitis in critically ill infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;9:CD009194.

37. Liet JM, Ducruet T, Gupta V, Cambonie G. Heliox inhalation therapy for bronchiolitis in infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010:CD006915.

38. Roqué i Figuls M, Giné-Garriga M, Granados Rugeles C, Perrotta C. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;2:CD004873.

39. Blom D, Ermers M, Bont L, van Aalderen WM, van Woensel JB. Inhaled corticosteroids during acute bronchiolitis in the prevention of post-bronchiolitic wheezing. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007:CD004881.

40. Ermers M, Rovers M, Van Woensel J, Kimpen J, Bont J, Group obotRCS. The effect of high dose inhaled corticosteroids on wheeze in infants after respiratory syncytial virus infection: randomized double blind placebo controlled trial. *BMJ*. 2009;338:b897.

Respiratorio (1)

Educación en asma

M. T. Asensi Monzó

Pediatra. CS Serrería 1. Valencia. España. Miembro del Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap.

PUNTOS CLAVE

- La educación aumenta la calidad de vida, reduce el riesgo de exacerbaciones y el coste sanitario, por lo que debe formar parte esencial del tratamiento.
- Educar es proporcionar a los niños y a la familia los medios necesarios para controlar su asma.
- El pediatra y la enfermera deben identificar las necesidades educativas: la entrevista clínica ayuda a analizar los conocimientos y creencias del paciente y su familia.
- Conocimientos sobre la enfermedad: el asma como enfermedad inflamatoria crónica, detectar precozmente los síntomas, valorar la gravedad de la crisis, inicio precoz del tratamiento, diferencia entre inflamación y broncoconstricción, identificar los desencadenantes del asma y su evitación.
- Conocimientos del tratamiento farmacológico: función y diferencias entre broncodilatadores y antiinflamatorios. Adherencia al tratamiento antiinflamatorio.
- Habilidades y destrezas: técnica inhalatoria y del flujo espiratorio máximo (FEM).
- Diario de síntomas sencillo y fácil de rellenar que incluya: síntomas, consultas a urgencias, absentismo escolar, medicación de rescate...
- Plan de acción por escrito para favorecer el autocontrol por los pacientes y la familia.
- Revisiones regulares por el educador del tratamiento y control del asma, así como del riesgo futuro.

RESUMEN

El equipo pediatra y enfermería de Atención Primaria (AP) es fundamental en la educación del niño asmático y su familia. Tras el diagnóstico de asma, se deben identificar sus necesidades educativas. La educación debe realizarse en cada contacto con el niño y la familia de manera progresiva, recordatoria y adaptada al paciente. Puede complementarse con educación en grupo. Es importante implicar también al ámbito escolar.

El objetivo de la educación en asma es conseguir el control total de la enfermedad con una calidad de vida normal, como si no tuviera asma, con las menores limitaciones posibles y con el mínimo de medicación para evitar efectos secundarios.

Los contenidos imprescindibles son: información sobre el asma (enfermedad inflamatoria, hiperreactividad bronquial y concepto de variabilidad y reversibilidad), medidas de control ambiental y evitación de desencadenantes, identificar precozmente el inicio de una crisis y el broncoespasmo inducido por el ejercicio, y conocer la medicación controladora (antiinflamatoria) y de alivio de los síntomas. Debe ser detallado en un plan de tratamiento por escrito.

INTRODUCCIÓN

El pediatra y la enfermería de AP son el primer escalón en el diagnóstico, tratamiento y control del asma, por su proximidad y conocimiento del niño y la familia¹.

La educación es parte fundamental del tratamiento del niño con asma, y ha demostrado su eficacia en el control a corto, medio y largo plazo, ya que aumenta la calidad de vida y reduce el riesgo de exacerbaciones y el coste sanitario. Debe realizarse en un contexto de colaboración entre el sanitario y el niño y su familia. Es más probable el éxito de la educación si los padres y el sanitario llegan a un elevado nivel de acuerdo en los objetivos y el seguimiento regular.

Educar en asma no es solo dar información, es promover que interioricen conocimientos, habilidades y conductas, para que los niños y sus familias controlen autónomamente el asma. Puede complementarse con educación en grupo. Además del paciente y su familia hay que implicar al medio escolar².

La educación se inicia en el momento del diagnóstico³; se enseñarán los conocimientos básicos, y se continuará en las sucesivas visitas completando progresivamente la información hasta conseguir el automanejo, de forma que se vaya transformando la idea del “cumplimiento de lo prescrito por el médico” hacia la corresponsabilidad del paciente y su familia

en el manejo del asma para que puedan tomar decisiones autónomas⁴.

En todas las visitas hay que repasar lo aprendido, recordando constantemente lo más importante con refuerzos positivos⁴.

OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN

El objetivo de la educación en asma del niño y su familia es llegar al control total de la enfermedad normalizando su calidad de vida con las menores limitaciones posibles y los menores efectos secundarios de la medicación, como si no tuviera asma⁵. Para lograrlo hay que conseguir el autocontrol, capacidad de la familia de manejarse con habilidad en el tratamiento de su enfermedad, bajo la guía y supervisión del pediatra y enfermera educadora⁴.

IDENTIFICAR LAS NECESIDADES EDUCATIVAS

Para establecer un plan educativo efectivo es necesario identificar previamente las necesidades reales y la fase de la enfermedad en la que se encuentra el niño/a y la familia. También hay que tener en cuenta la capacidad de la familia de obtener, procesar y comprender la información básica de salud para poder tomar decisiones adecuadas⁶.

A través de la entrevista clínica se analizan los conocimientos previos, las creencias y el grado de implicación en su autocontrol y tratamiento.

CONTENIDOS DEL PROGRAMA EDUCATIVO EN EL ASMA DEL NIÑO⁶

Información sobre aspectos básicos de la enfermedad: explicar de forma gráfica y sencilla qué son los pulmones, cómo es la estructura de la vía aérea y su función (la oxigenación), etc. El asma es una enfermedad inflamatoria y los síntomas son consecuencia de esta inflamación, que a su vez origina broncoconstricción y producción de moco. Los modelos visuales (tres tubos o imágenes) facilitan su comprensión (Figura 1). Transmitir que el asma es un proceso crónico, con hiperreactividad bronquial con broncoespasmo ante factores desencadenantes: específicos (alérgenos) e inespecíficos (irritantes, infecciosos, ejercicio...). Deben aprender a reconocer los signos y síntomas (tos, disnea y sibilancias).



Figura 1. Modelos para explicar el asma^{7,8}

Reconocer precozmente la crisis de asma: cuanto antes se trate una reagudización, mejor será el pronóstico. Hay que enseñarles a percibir los primeros síntomas de la crisis (tos seca de predominio nocturno, menor tolerancia al ejercicio físico, disminución de los valores de flujo espiratorio máximo (FEM) y aumento de la necesidad de medicación de rescate). Explicar y dar por escrito cómo determinar el nivel de gravedad y cómo actuar en cada uno en su domicilio la medicación de rescate y corticoides orales según una pauta escrita y que aprendan a valorar la respuesta y los signos de alerta, para saber cuándo acudir a consulta o al Servicio de Urgencias.

Reconocer el broncoespasmo o asma inducida por ejercicio: saber diferenciar el cansancio o la dificultad respiratoria propia del esfuerzo de la crisis de asma desencadenada por el ejercicio. Recalcar la gran importancia que tiene para el desarrollo del niño realizar actividad física y deporte (documento para el profesor de educación física)⁹. Conocer qué medicación, dosis y cuándo utilizarla para prevenir y tratar el asma por esfuerzo. Recordar los deportistas de élite que son asmáticos.

Medidas de control ambiental y evitación del alérgeno: identificar los desencadenantes más relevantes en cada caso es uno de los pilares del manejo de la enfermedad, prestando especial atención a los hábitos de fumar (tanto de los familiares como del adolescente). Analizar conjuntamente con el niño y la

familia los problemas que se plantean en las medidas de control ambiental y “negociar” soluciones.

Inmunoterapia: comprender que es el tratamiento etiológico de la enfermedad, capaz de modificar la respuesta frente al alérgeno. Explicar cómo se administra, sus efectos secundarios, su duración y los controles que hay que seguir.

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Saber diferenciar los fármacos antiinflamatorios (controladores) de los aliviadores de la obstrucción (de los síntomas).

Tratamiento preventivo antiinflamatorio: explicar cómo actúa, para qué sirve y la duración del tratamiento. Qué medicación y a qué dosis debe tomar diariamente y la importancia de la adherencia al tratamiento, ya que la inflamación solo mejora con tratamientos largos continuados. La dificultad más importante del cumplimiento en su uso diario, aunque el paciente se encuentre asintomático y no tenga molestias. Responder a las dudas que plantean los glucocorticoides inhalados (CI) por sus efectos secundarios (alteraciones del crecimiento). Poner en marcha estrategias para su adhesión y buen cumplimiento, explicando las técnicas de administración correcta. Una mala técnica de inhalación conlleva el fracaso del tratamiento.

Tratamiento sintomático (medicación de rescate): ante los síntomas utilizar los broncodilatadores de acción rápida y corta duración. Explicar cuándo y cómo utilizarlos, conociendo perfectamente la técnica de inhalación. Implicar también al colegio en el aprendizaje de las técnicas de inhalación y control de los síntomas de asma.

AUTOCONTROL

Los componentes esenciales de un guía de automanejo son: automonitorización de síntomas, un plan de acción por escrito (cómo reconocer y responder al empeoramiento de su asma) y revisiones regulares del control del asma y tratamiento por el educador^{6,10}. El tratamiento del asma se ajusta en un ciclo continuo de evaluación, ajuste del tratamiento y examen de la respuesta.

Autocontrol y manejo de síntomas: utilizar el FEM y el diario de síntomas¹¹. Ofrecer un diario ya confeccionado (sencillo y

fácil de rellenar) que incluya las variables más importantes a controlar: síntomas, despertares nocturnos, asistencias a urgencias, días de absentismo escolar, tolerancia al ejercicio físico y utilización de medicación de rescate. Así se consigue una mejor valoración de la gravedad del asma y de la respuesta al tratamiento, ayuda al reconocimiento precoz de los síntomas y de sus reagudizaciones, y logra mayor participación de los pacientes y de la familia en el control de la enfermedad⁶.

Plan de acción escrito: conjunto de instrucciones prescritas (Figura 2) al paciente² que permite al niño/adolescente o a sus responsables tomar las decisiones más adecuadas según las diferentes situaciones clínicas en las que se encuentre y debe incluir: medidas de control ambiental y evitación del alérgeno, tratamiento farmacológico y su forma de administración, reconocimiento de los cambios evolutivos a través del diario de síntomas, de forma que puedan identificar un deterioro del control y medición del FEM. Servirá para que detecten precozmente el inicio de una crisis y les permita iniciar el tratamiento de rescate en su domicilio, teniendo claros los criterios para acudir a la consulta o a Urgencias. Las intervenciones de automanejo que no incluyen un plan por escrito son menos efectivas, ya que solo la información oral no es suficiente⁷.

Revisiones regulares por el educador del tratamiento y del control del asma: el grado de control se refiere al grado de disminución o desaparición de los síntomas con el tratamiento. Hay que valorar tanto el control de los síntomas (indicado por el estado del asma en las últimas cuatro semanas) como el riesgo futuro, que es la forma en que el asma puede afectar al niño en el futuro (riesgo de exacerbaciones, función pulmonar y desarrollo pulmones lo más próximo a lo normal y efectos secundarios medicación). Dado el potencial riesgo de los CI sobre la talla, medir una vez al año.

RECURSOS NECESARIOS EN LA CONSULTA PARA LA EDUCACIÓN EN ASMA

Materiales para explicar la enfermedad (modelo de los tres tubos, vídeos), dispositivos de inhalación y placebos, medidor de FEM, planes escritos de autocontrol y diarios de síntomas con/sin FEM.

Recursos en Internet para la educación en asma para el paciente y la familia: Respirar.org.

1. RECONOCER la CRISIS

·La crisis de asma es el empeoramiento progresivo o repentino de los síntomas de asma, con frecuencia acompañado con signos de dificultad para respirar.

Su hijo puede tener una crisis si:

- Nota fatiga o tiene pitos en el pecho o tos repetitiva que va en aumento
- Tiene jadeo (respiración acelerada o se le hundén los espacios entre las costillas, el esternón o las clavículas).

2. TRATAMIENTO DE RESCATE

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

- Broncodilatador (dosis):
- Si usa aerosol utilice su cámara espaciadora
- Si es necesario puede repetir la dosis cada 20 minutos hasta 3 veces en una hora.

·Una vez pasada una hora, valore como se encuentra su hijo para saber lo que tiene que hacer a continuación

| | | |
|----|----|----|
| A) | B) | C) |
|----|----|----|

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

·Su hijo está mejor si la fatiga y los pitos han desaparecido y no muestra señales de dificultad para respirar

·Tratamiento a seguir en los próximos días:

- Broncodilatador (dosis):

·Continúe con su tratamiento de fondo (si su pediatra se lo había recomendado)

·Póngase en contacto con su pediatra (solicite consulta o hable con él por teléfono)

·Si empeora de nuevo pase al siguiente apartado

B) Está igual o mejoró poco: CRISIS MODERADA, IR al MÉDICO PRONTO

·Su hijo mejoró sólo parcialmente si la fatiga y el pito persisten o sigue con jadeo

·Tratamiento a seguir hasta que lo vea el médico:

Broncodilatador (dosis):

Antiinflamatorio (dosis):

·Acude pronto a su pediatra (si es posible ese mismo día o a más tardar a la mañana siguiente).

Si empeora de nuevo pase al siguiente apartado

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

·Su hijo está peor si tiene fatiga y pitos muy intensos y/o dificultad para respirar MUY marcada

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

- Broncodilatador (dosis):
- Antiinflamatorio (dosis):

·Acuda de inmediato al Servicio de Urgencias del Centro de Salud o del Hospital más próximo, si no es posible su transporte rápido llame al teléfono de urgencias sanitarias (112).

Figura 2. Plan de acción. Tomado de Rodríguez CR, et al.¹².

BIBLIOGRAFÍA

1. Castillo JA, De Benito J, Escribano A, Fernandez M, García de la Rubia S, Garde J, *et al.* Consenso sobre el tratamiento del asma en Pediatría. *An Pediatr (Barc)*. 2007;67:253-73.
2. GEMA 2009. En: Guía española para el manejo del asma [en línea] [consultado el 24/03/2015]. Disponible en: <http://www.gemasma.com/gemasma2009/images/stories/GEMASMA/Documentos/GEMA%20Educadores/index.html>
3. Recursos para la puesta en marcha de un programa de atención al niño con asma (DT-GVR-5). Documento de evaluación para el registro de la 1.ª visita. En: Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria [en línea] [consultado el 24/03/2015]. Disponible en: <http://www.aepap.org/gvr/pdf/recursos/anexo1.pdf>
4. Korta Murua J, Valverde Molina J, Praena Crespo M, Figuerola Mulet J, Rodríguez Fernández-Oliva CR, Rueda Esteban S, *et al.* La educación terapéutica en el asma. *An Pediatr (Barc)*. 2007;66:496-517.
5. Praena Crespo M, Rodríguez Fernández-Oliva CR, Garrido Halcón D. Taller. Plan de Acción. En: Praena Crespo M (ed.). VII Curso de Educadores en Asma. CD-ROM. 1.ª edición. Sevilla: Editorial Wanceulen; 2010.
6. GINA Report. Global Strategy for the Diagnosis and Management and Prevention. En: GINAsthma [en línea] [consultado el 24/03/2015]. Disponible en: <http://www.ginasthma.org/documents/4>
7. GEMA Educadores. Manual del educador en asma. Grupo Español para el manejo del asma. En: Guía española para el manejo del asma [en línea] [consultado el 24/03/2015]. Disponible en: <http://www.gemasma.com/gemasma2009/images/stories/GEMASMA/Documentos/GEMA%20Educadores/index.html>
8. Modelo tridimensional de los tres tubos. En: Respirar.org [en línea] [consultado el 24/03/2015]. Disponible en: <http://www.respirar.org/respirar/educacion/herramientas-educativas/modelo-tridimensional-de-los-tres-tubos>
9. Recursos para la puesta en marcha de un programa de atención al niño con asma (DT-GVR-5). Recomendaciones al profesor de Educación Física o entrenador. En: Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria [en línea] [consultado el 24/03/2015]. Disponible en: <http://www.aepap.org/gvr/pdf/recursos/anexo6.pdf>
10. GEMA para pacientes. Grupo Español para el manejo del asma. En: Guía española para el manejo del asma [en línea] [consultado el 24/03/2015]. Disponible en: <http://www.gemasma.com/gemasma2009/images/stories/GEMASMA/Documentos/GEMAPacientes/index.html>
11. Recursos para la puesta en marcha de un programa de atención al niño con asma (DT-GVR-5). Diario de síntomas. En: Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria [en línea] [consultado el 24/03/2015]. Disponible en: <http://www.aepap.org/gvr/pdf/recursos/anexo3.pdf>
12. Rodríguez Fernández-Oliva CR, Pardos Martínez C, García Merino A, Úbeda Sansano MI, Callén Blecua MT, Praena Crespo M. Recursos para la puesta en marcha de un programa de Atención al niño con asma. Documentos del GVR (DT-GVR-5). En: Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria [en línea] [consultado el 10/03/2015]. Disponible en: <http://www.aepap.org/grupos/grupo-de-vias-respiratorias>

Cámaras de inhalación en la enfermedad asmática



M. I. Úbeda Sansano^{1,5}, O. Cortés Rico^{2,5}, A. Lora Espinosa^{3,5}, M. Praena Crespo^{4,5}

¹CS de L'Eliana. Valencia. España.

²CS Canillejas. Madrid. España.

³Unidad de Investigación y Eficiencia Clínica. CS Puerta Blanca. Málaga. España.

⁴CS La Candelaria. Sevilla. España.

⁵Grupo de Vías Respiratorias de la AEPap.

INTRODUCCIÓN

La vía inhalatoria se considera de elección para el tratamiento del asma en Pediatría con independencia de la edad. El control adecuado de la enfermedad guarda relación directa con el nivel de conocimientos generales sobre ella. Por ello, se recomienda la educación del paciente y/o su familia en la adquisición de habilidades para reconocer los síntomas del asma y saber actuar en consecuencia. Es aconsejable disponer de unos dispositivos mínimos en la consulta¹ y monitorizar la técnica periódicamente para corregir posibles errores. La disminución del número de crisis y hospitalizaciones y un mayor grado de satisfacción se asocian con el diseño de un plan de educación que contenga la enseñanza de la técnica de inhalación y que se entregue a la familia por escrito. La prescripción de inhaladores solo debe realizarse después de que hayan recibido entrenamiento en el uso del dispositivo y demuestren que realizan la técnica correctamente (Recomendación B)², siendo fundamental revisar la técnica siempre que acudan a la consulta (Recomendación A)³.

Las vías inhalatorias presentan como ventajas principales la acción directa y más rápida sobre el órgano diana, precisando dosis menores de fármaco y menor riesgo de efectos adversos.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DEPÓSITO DEL FÁRMACO A NIVEL BRONQUIAL^{4,5}

- **Tamaño de las partículas:** los inhaladores y nebulizadores generan aerosoles de partículas de distinto tamaño, siendo el tamaño óptimo para que alcancen los alveolos

y pequeñas vías respiratorias el de 1-5 μm de diámetro de masa media aerodinámica.

- **Calibre y anatomía de la vía aérea:** en función de la edad, las diferencias anatómicas influyen en el paso de la medicación. En niños pequeños, el depósito pulmonar es aproximadamente la décima parte del adulto.
- **Velocidad de emisión:** cuanto mayor es la velocidad de salida de las partículas, mayor es el impacto y su depósito en la vía aérea superior.
- **Volumen de aire inhalado:** la penetrabilidad de las partículas es mayor cuanto más profunda y homogénea sea la inspiración. Lo ideal es administrar el tratamiento con el niño despierto y sin llanto. Si no es posible, es preferible hacerlo durmiendo en vez de llorando.
- **Flujo inspiratorio:** ideal de unos 10 segundos.
- **Apnea postinhalación:** el ideal es de unos diez segundos.
- **Técnica de inhalación:** es uno de los factores más importantes que determinan la biodisponibilidad del fármaco en la vía aérea inferior y la eficacia terapéutica de los inhaladores*.

¿QUÉ DISPOSITIVO ELEGIR?

Los diferentes fármacos inhalados se encuentran disponibles en una amplia variedad de dispositivos cuya técnica de

* Para el aprendizaje de las diferentes técnicas de inhalación consultar: Dispositivos de inhalación. En: Respirar. Documentos y Protocolos [en línea]. Disponible en: <http://www.respirar.org/grupo-vias-respiratorias/protocolos>. También en los Anexos: <http://www.aepap.org/gvr/pdf/recursos/anexo5.pdf>

administración es distinta, aunque si se realiza la inhalación de forma correcta el resultado es similar. No se han observado diferencias al comparar la eficacia y seguridad de los mismos fármacos⁶.

En lactantes y niños pequeños, el método preferido para administrar los broncodilatadores y corticoides inhalados es el Inhalador de Dosis Medida (MDI), con cámara espaciadora y mascarilla, hasta que sean capaces de inhalar directamente a través de la boquilla, por lo que se debe insistir en que acudan siempre a la consulta con el inhalador y la cámara para comprobar si lo realizan correctamente. En mayores de cinco años, si realizan la técnica de forma correcta, los inhaladores de polvo seco son tan efectivos como el MDI con cámara espaciadora (Recomendación A)² (Tabla 1).

SISTEMAS DE INHALACIÓN

Los diferentes sistemas de inhalación (Figura 1) se clasifican según las características físicas del fármaco en dos grandes grupos:

- **Inhaladores:** el medicamento se dispersa en forma de aerosol de pequeñas partículas sólidas. Existen distintos tipos:
 - Inhalador de cartucho presurizado:
 - Convencional.
 - Activado por inspiración.
 - Con cámara (con mascarilla o sin mascarilla).
 - Inhaladores de polvo seco: unidosis y multidosis.
- **Nebulizadores:** generan aerosoles de partículas líquidas en un gas. Existen dos tipos:
 - Tipo *jet* o neumáticos: son los más utilizados.
 - Ultrasónicos.

Tabla 1. Sistema de inhalación recomendado. Siempre que el paciente colabore, utilizar la cámara con boquilla y retirar la mascarilla

| Edad | Inhalador recomendado |
|---------------|---|
| < 4 años | Inhalador presurizado con cámara espaciadora de pequeño tamaño y mascarilla facial |
| De 4 a 6 años | Inhalador presurizado con cámara espaciadora con/sin mascarilla |
| > 6 años | Inhalador de polvo seco Inhalador presurizado activado por inspiración Inhalador presurizado con cámara |

Fuente: GINA 2015; Castillo Laita JA, et al. Consenso sobre tratamiento del asma en Pediatría. Ana Pediatr. 2007;67:253-73.

INHALADORES DE CARTUCHO PRESURIZADO

También denominados inhaladores de dosis medida o MDI. Tienen una válvula que permite liberar una dosis fija del fármaco con cada pulsación.

En Pediatría se recomienda utilizar el inhalador presurizado siempre con cámara espaciadora, con/sin mascarilla, **nunca directamente en la boca**.

Ventajas del cartucho presurizado

- Son ligeros, de pequeño tamaño y baratos.
- Precisan un flujo inspiratorio bajo y se pueden acoplar a cámaras espaciadoras.
- La dosis administrada es exacta, estéril y reproducible.
- Se transportan fácilmente.

Inconvenientes

- Técnica difícil.
- Bajo depósito pulmonar (10%) por elevada impactación en la orofaringe.
- Puede generar tos y broncoespasmo.
- En la actualidad los MDI llevan, además del fármaco correspondiente, propelentes de hidrofluoroalcano (HFA), que no contienen cloro y no alteran la capa de ozono, aunque sí tienen efecto invernadero sobre la atmósfera.
- El fármaco se encuentra en estado sólido, por lo que es necesario agitar el dispositivo previamente para que la mezcla con el gas propelente expulsada sea la adecuada.
- La mayoría no informan sobre las dosis disponibles.

CARTUCHO PRESURIZADO CON CÁMARA ESPACIADORA

Las cámaras espaciadoras son dispositivos que se intercalan entre el MDI y la boca del paciente para simplificar la técnica de inhalación y mejorar su eficiencia. **Independientemente de la edad, en Pediatría se recomienda siempre el uso de cámaras espaciadoras cuando se prescriben fármacos con cartucho presurizado** (Recomendación B)².

Las cámaras de pequeño volumen con mascarilla facial se utilizan para lactantes o niños no colaboradores (Tabla 2). A partir de los 3-4 años y siempre que sean capaces de realizar la técnica de forma correcta, se recomienda retirar la mascarilla e inhalar a través de la boquilla (Tabla 3); esto aumenta la disponibilidad del fármaco^{2,3}. A los tres años, algunos niños ya son capaces de inhalar a través de la boquilla.



Figura 1. Sistemas de inhalación. (Con permiso de los autores).

Se recomienda inhalar a través de la cámara inmediatamente después de pulsar el MDI, ya que el retraso disminuye la cantidad de fármaco que llega a los pulmones. Pulsar varias veces consecutivas el inhalador en la cámara no aumenta la dosis de fármaco que se inhala.

Hasta ahora se consideraba que eran necesarias 9-10 respiraciones para inhalar el fármaco en niños pequeños que utilizaban cámara espaciadora. En la actualidad, se ha comprobado en niños entre 2 y 6 años que no existen diferencias en la inhalación de salbutamol cuando se realizan entre 2 y 9 respiraciones con cámara de pequeño tamaño (Aerochamber®). Sin embargo, cuando se utilizó una cámara de mayor tamaño (Volumatic®), la inhalación del fármaco fue significativamente menor con dos respiraciones, pero no hubo diferencias cuando se realizaron entre tres y nueve respiraciones⁷.

Ventajas del MDI con cámara espaciadora

- No precisan coordinación entre pulsación/inhalación.
- El depósito pulmonar aumenta al 20%.

- Disminuyen el depósito orofaríngeo y con ello los efectos adversos


Inconvenientes

- Tamaño y transporte incómodo. Necesitan limpieza periódica.
- Incompatibilidad entre cámaras y dispositivos (Tabla 4).
- Efecto electrostático (menor en las cámaras de metal y en algunas de plástico fabricadas con material antiestático).
- No todas están financiadas por el Sistema Sanitario.

INHALADORES DE POLVO SECO

Estos dispositivos contienen el fármaco en forma de polvo, que se libera tras una inspiración activa del paciente. Existen dos sistemas: unidosis y multidosis. En el primero, el principio activo se encuentra en cápsulas para inhalación. No suelen utilizarse en la infancia. Los dispositivos más utilizados son los de

Tabla 2. Cámaras espaciadoras de pequeño volumen

| Cámara (laboratorio) | Volumen (ml) | Mascarilla | Tipo de válvula | Financiada | Compatibilidad con MDI |
|--|--------------|--|---|-----------------|------------------------|
| Aerochamber³ (Palex)  | 145 | Sí | Unidireccional de baja resistencia | No [*] | Universal ¹ |
| Babyhaler (Glaxo)  | 350 | Sí | 2 unidireccionales de baja resistencia | No [*] | Ver tabla 4 |
| Optichamber (Respironics)  | 218 | Neonatos ² Infantil ² Adultos ² | Unidireccional (válvula sonora) | No [*] | Universal |
| Prochamber (Respironics)  | 145 | Neonatos ² Infantil ² Adultos ² | Unidireccional | Sí | Universal |
| Optichamber Diamond (Respironics)  | 140 | Sí | 2 unidireccionales de baja resistencia (válvula sonora) | No | Universal |
| Nebulfarma³ (Nebulfarma)  | 250 | Sí | Unidireccional | No | Universal |

¹ Universal: compatibilidad con todos los inhaladores presurizados.

² Mascarilla opcional: puede acoplarse mascarilla que el fabricante vende de forma independiente.

³ Aerochamber y Nebulfarma disponen de 3 modelos con mascarillas adecuadas para diferente edades: color naranja, neonatal/infantil (0-2 años); color amarillo: pediátrica (2-6 años); color azul (Aerochamber), color rojo (Nebulfarma), adultos.

^{*} Puede estar financiada en algunas Comunidades Autónomas.

dosis múltiples (*turbuhaler*, *accuhaler*, *novolizer* y el más reciente, sistema *twisthaler*).

Son una buena opción en niños habitualmente a partir de los cinco años, e igual de efectivos que el inhalador presurizado con cámara (recomendación A)².

Ventajas

- Son pequeños, fáciles de manejar y transportar. No precisan coordinación.
- Dosis liberada uniforme y sin gases contaminantes.
- Depósito pulmonar superior a otros sistemas (25-35%).
- Informan de las dosis que quedan disponibles.

Inconvenientes

- Precisan un flujo inspiratorio de 30-60 l/min según el dispositivo.
- Aumentan el depósito en orofaringe.
- La humedad puede alterar las partículas en algunos dispositivos.

NEBULIZADORES

Los nebulizadores raramente están indicados (Recomendación A). Su indicación se restringe a casos muy concretos, sobre todo en las exacerbaciones graves o en aquellos pacientes en los que no se pueden utilizar otros dispositivos^{2,3}. Para el tratamiento de los episodios agudos leves o moderados, **el MDI con cámara espaciadora es tan eficaz como los nebulizadores (Recomendación A) y más coste-eficiente que estos para administrar los broncodilatadores en Urgencias⁸**. Se ha comprobado la mayor eficacia de las cámaras frente a los nebulizadores en niños menores de cinco años y en las agudizaciones moderadas-graves (Recomendación A)⁹.

Se recomienda en todas las edades utilizar MDI con cámara frente a los nebulizadores por su mayor comodidad y efectividad (el depósito pulmonar es menor (12%) que si se emplea MDI con cámara (20%).

En caso de utilizarlos, se recomiendan los neumáticos tipo *jet[®]* con oxígeno.

Tabla 3. Cámaras espaciadoras de gran volumen

| Cámara (laboratorio) | Volumen (ml) | Mascarilla | Tipo de válvula | Financiada | Compatibilidad con MDI |
|---|---|------------|------------------|------------|------------------------|
| Volumatic (Glaxo) |  750 | No | Unidireccional | Sí | Ver tabla 4 |
| Fisonair (Sanofi-Aventis) |  800 | No | Unidireccional | Sí | Universal ¹ |
| Nebuhaler (Astra-Zeneca) |  750 | No | Unidireccional | Sí | Ver tabla 4 |
| Inhalventus (Aldo-Unión) |  750 | No | No lleva válvula | Sí | Ver tabla 4 |
| Aeroscopic (Boehringer Ingelheim) |  750 | Sí | Unidireccional | Sí | Universal ¹ |

¹ Universal: compatibilidad con todos los inhaladores presurizados.

Ventajas

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

Inconvenientes

- Precisan una fuente de energía.
- Se necesita más tiempo para inhalar el fármaco.
- Escaso control de la dosis de fármaco inhalado.
- Poco depósito pulmonar (12%).
- Equipo poco transportable y ruidoso. Mantenimiento complejo.
- Mayor incidencia de taquicardia en los niños.

LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS MÁS UTILIZADOS¹⁰

En los sistemas MDI, se recomienda extraer el cartucho que contiene el aerosol y limpiar semanalmente la carcasa de plástico y el protector de la boquilla, bien con un paño húmedo, bien con agua templada jabonosa y aclarar con agua corriente. Se debe secar bien para evitar que quede agua en la base de la válvula.

Los dispositivos dispensadores de polvo seco se limpian con un paño seco y no deben guardarse en ambientes húmedos (por ejemplo, cuartos de baño).

Las cámaras espaciadoras se desmontan según las instrucciones del fabricante y se recomienda limpiarlas al menos una vez al mes con agua tibia jabonosa, enjuagarlas con agua y dejarlas secar al aire, sin frotar. De este modo se evita la carga electrostática, que disminuiría la cantidad de fármaco disponible. Es importante vigilar el funcionamiento correcto de las válvulas y cambiar la cámara si no están en buen estado. Las cámaras de plástico deberían cambiarse al menos cada 12 meses.

Aunque se aconseja que las cámaras sean de uso individual, en caso de reutilizarlas en la consulta está indicada la limpieza y desinfección de alto nivel después de cada uso. Para ello hay que desmontar las distintas partes de la cámara, limpiarlas sumergiendo las piezas con agua que contenga un detergente enzimático (compatible con el desinfectante) y aclarar con agua tibia. A continuación, hay que sumergirlas en la solución desinfectante, siguiendo las recomendaciones del fabricante, aclarar bien con agua destilada o agua del grifo (mejor si este contiene filtro de retención de partículas y microorganismos) y dejar secar al aire. Ejemplos de productos de limpieza son los detergentes enzimáticos Instrunet EZ+T[®] o Prolystica[®]. De desinfección: Instrunet Anyoxide 1000[®], Resert XL HD[®], PeraSafe[®], o Instrunet FA Concentrado[®].

Tabla 4. Compatibilidad entre los inhaladores presurizados más utilizados en Pediatría y las diferentes cámaras

| Inhaladores presurizados | | Cámaras de inhalación | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---|
| | | Inhalventus (Aldo-Unión) | Nebuhaler Pulmichamber (AstraZeneca) | Volumatic Babyhaler (Glaxo) | Aerochamber (Palex) Aeroscopic (Boehringer) Fisonair (Aventis) Optichamber (Respironics) Optichamber Diamond (Respironics) Prochamber (Respironics) Nebulfarma (Nebulfarma) |
| β_2-agonistas de acción corta | | | | | |
| Salbutamol | Ventolin® | * | * | * | * |
| | Salbutamol Aldo-Unión EFG® | * | * | * | * |
| | Salbutamol-Sandoz EFG® | No | * | No | * |
| | Ventoaldo® | * | * | * | * |
| Anticolinérgicos | | | | | |
| Bromuro de ipratropio | Atrovent® | No | No | * | * |
| β_2-agonistas de acción larga | | | | | |
| En niños nunca deben utilizarse solos, siempre deben utilizarse asociados a corticoides inhalados | | | | | |
| Corticoides | | | | | |
| Budesonida | Budesonida Aldo-Unión® | * | * | * | * |
| | Budesonida Pulmictan infantil® | * | * | * C/A | * |
| | Budesonida Pulmictan® | * | * | * C/A | * |
| | Olfex bucal infantil® | * | * | * V | * |
| | Olfex bucal® | * | * | * V | * |
| Fluticasona | Fixotide® | * | * N/A | * | * |
| | Inalacor® | * | * N/A | * | * |
| | Flusonal® | * | * N/A | * | * |
| | Trialona® | N/C | N/C | N/C | * |
| Asociaciones | | | | | |
| Fluticasona/salmeterol | Anasma® | * | * N/A | * | * |
| | Inaladuo® | * | * N/A | * | * |
| | Seretide® | * | * N/A | * | * |
| | Plusvent® | * | * N/A | * | * |
| | Brisair® | * | * N/A | * | * |

C/A: con adaptador; * N/A: puede usarse, pero no queda totalmente ajustado; N/C: no comprobado; V: adapta a Volumatic, no a Babyhaler.

*Indica que adapta correctamente a esta cámara.

NORMAS GENERALES DE MANEJO

Es necesario recordar los siguientes puntos:

- Si es posible, recomendar un único dispositivo, adecuado a la edad, para cada paciente.
- En niños, el inhalador con cartucho presurizado (MDI) se debe utilizar **siempre** con cámara.
- **No descargar** múltiples pulsaciones **simultáneas**.
- Inhalar **inmediatamente** después de la pulsación (el retraso disminuye la cantidad de fármaco disponible).
- Los niños mayores suelen preferir inhaladores de polvo seco (más fáciles de transportar).
- Si el niño está **llorando** o agitado, el depósito pulmonar es **2/3 inferior** que si realiza la inhalación estando tranquilo.
- Utilizar el nebulizador solo en casos muy concretos.

- Recordar a la familia que acudan siempre a la consulta con la cámara y el inhalador para comprobar la técnica de inhalación, sobre todo si la evolución no es favorable.

BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez Fernández-Oliva CR, Pardos Martínez C, García Merino A, Úbeda Sansano MI, Callén Bleuca MT, Praena Crespo M. Recursos para la puesta en marcha de un programa de Atención al niño con asma. Documentos del GVR (DT-GVR-5). En: Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria [en línea] [consultado el 10/03/2015]. Disponible en: www.respirar.org/grupo-vias-respiratorias/protocolos
- British guideline on the management of asthma. En: British Thoracic Society [en línea] [consultado 10/03/2015]. Disponible en: <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/clinical-information/asthma/btssign-asthma-guideline-2014/>
- Lougheed MD, Lemiere C, Ducharme FM, Licskai C, Dell SD, Rowe BH, et al. Canadian Thoracic Society 2012 guideline update: diagnosis and management of asthma in preschoolers, children and adults. *Can Respir J*. 2012;19:127-64
- Torregrosa Bertet MJ. Uso de los medicamentos inhalados: ¿son mejores los nebulizadores? *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2005;7:S79-S95.
- Rueda Esteban S, Valverde Molina, J, López-Seyller M. Taller. Dispositivos para el suministro de la terapia inhalada. En: Praena Crespo M (ed.). VII Curso de Educadores en Asma. CD-ROM. 1.ª edición. Sevilla: Editorial Wanceulen; 2010.
- Barroso Espadero D. Selección de dispositivos para administración de terapia inhalada: Guías basadas en la evidencia. Traducción autorizada de: Doolovich M B, Ahrens R C, Hess D R, Anderson P, Dhand R, Rau J L, Smaldone G C, Guyatt G. Device selection and outcomes of aerosol therapy: evidence-based guidelines. *Chest*. 2005;127:335-71. University of York. Centre of Reviews and Dissemination (CRD). Database of Abstracts of Review of Effects (DARE) Web Site Documento número 12005008536 [fecha de consulta: 28-4-2007]. Disponible en: <http://www.crd.york.ac.uk/CRDWeb/ShowRecord.asp?View=Full&ID=12005008536>. *Evid Pediatr*. 2007;3:57.
- Schultz A, Le Souëf TJ, Venter A, Zhang G, Devadason SG, Le Souëf PN. Aerosol inhalation from spacers and valved holding chambers requires few tidal breaths for children. *Pediatrics*. 2010;126:e1493-e1498.
- Cates CJ, Crilly JA, Rowe BH. Holding chambers (spacers) versus nebulizers for beta-agonist treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(2):CD000052.
- Castro-Rodríguez JA, Rodrigo GJ. Beta-agonists through metered-dose inhaler with valved holding chamber versus nebulizer for acute exacerbation of wheezing or asthma in children under 5 years of age: a systematic review with meta-analysis. *J Pediatr*. 2004; 145:172-177.
- Grupo de trabajo Guía de desinfección y esterilización en Atención Primaria de Asturias. Guía técnica: Limpieza, desinfección, esterilización. Atención Primaria. En: Servicio de Salud del Principado de Asturias [en línea] [consultado el 10/03/2015]. Disponible en: http://www.asturias.es/Astursalud/Articulos/AS_SESPA/AS_Gestion%20Clinica/AS_Seguridad%20Paciente/PDF%20LIMPIEZA.pdf