

# ASMA EN PEDIATRÍA

*booksmedicos.org*

ACTUALIZACIÓN

**2019**

Coordinadora General  
Prof. Agda. Dra. Catalina Pinchak

Apoyan:





# ACTUALIZACIÓN 2019 ASMA EN PEDIATRÍA

**Coordinadora General Prof. Agda. Dra. Catalina Pinchak**

## **Servicios participantes**

CLÍNICA PEDIÁTRICA B. Facultad de Medicina

CLÍNICA PEDIÁTRICA A. Facultad de Medicina

CLÍNICA PEDIÁTRICA C. Facultad de Medicina

SERVICIO DE NEUMOLOGÍA Y ALERGIA PEDIÁTRICA. ASSE.

DEPARTAMENTO DE EMERGENCIA PEDIÁTRICA. ASSE. Facultad de Medicina

SOCIEDAD URUGUAYA DE PEDIATRÍA. COMITÉ DE NEUMOLOGÍA

SOCIEDAD URUGUAYA DE PEDIATRÍA. COMITÉ DE FARMACOLOGÍA Y TERAPÉUTICA

## Índice de Autores

Akiki, Anabel. Pediatra Neumóloga. Profesora Adjunta Pediatría. Unidad Docente Asistencial (UDA). Facultad de Medicina. Universidad de la República (UdelaR)

Amaro, Verónica. Pediatra. Posgrado de Neumología Pediátrica. UdelaR

Badia, Federica. Pediatra. Profesora Adjunta de Clínica Pediátrica. Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. UdelaR

Garrido, Sandra. Auxiliar de Enfermería

Genta, Giovanna. Auxiliar de Enfermería

Giachetto, Gustavo. Pediatra. Profesor de Clínica Pediátrica. Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. UdelaR

Ksiazenicki, Mariana. Asistente del Servicio de Laboratorio de Función Pulmonar. Márquez, María Nelly. Neumóloga

Moreira, Isabel. Pediatra Neumóloga. Profesora Adjunta Pediatría. Unidad Docente Asistencial (UDA). (UdelaR)

Notejane, Martín. Pediatra. Asistente de Clínica Pediátrica. Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. UdelaR

Pérez, Walter. Pediatra. Profesor de Clínica Pediátrica. Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. UdelaR

Perrone, Marcela. Pediatra. Posgrado de Neumología Pediátrica. Facultad de Medicina. UdelaR

Pinchak, Catalina. Neumóloga Pediatra. Profesora Agregada. Clínica Pediátrica. Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. UdelaR

Piperno, Regina. Licenciada en Fisioterapia

Prego Javier. Pediatra Emergentólogo. Profesor de Emergencia Pediátrica. Facultad de Medicina. UdelaR. Jefe del Departamento de Emergencia Pediátrica. Centro Hospitalario Pereira Rossell. ASSE

Speranza, Noelia. Pediatra. Profesora Agregada del Departamento de Farmacología y Terapéutica. Facultad de Medicina. UdelaR

Torello, Patricia. Pediatra Neumóloga

Valentín Rostan, Marylin. Pediatra. Alergista e Inmunóloga

Vomero, Alejandra. Pediatra. Profesora Adjunta de Clínica Pediátrica. Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. UdeLaR.

## **Agradecimientos:**

Fani Alzugaray. Lic. Psicología. Bibliotecaria

Carolina Ciccolo. Bibliotecaria.

## Prólogo

El Asma es una enfermedad crónica, heterogénea y a menudo imprevisible. Los factores genéticos y ambientales interactúan de una manera muy compleja en esta entidad, la que se manifiesta predominantemente como una enfermedad respiratoria obstructiva, que limita el potencial de desarrollo del niño en crecimiento y que eventualmente constituye una enfermedad grave que amenaza la vida.

Se trata de una entidad de altísimo impacto, como muy pocas en la niñez, con enormes costos sociales y familiares. Hay datos que ubican a nuestro país con una incidencia y prevalencia entre las más altas de la región y probablemente en el mundo, lo que nos obliga a intensificar nuestros esfuerzos en mitigar el impacto de esta enfermedad.

Existen importantes iniciativas en la comunidad médica internacional para uniformizar los criterios diagnósticos y terapéuticos, con la finalidad de lograr los mejores resultados, ante la multiplicidad de propuestas diagnósticas y terapéuticas que se ofrecen actualmente en el mercado. Se considera de gran utilidad además, disponer de guías y protocolos para optimizar los recursos técnicos, humanos y culturales de cada país.

Este esfuerzo que presentamos aquí, toma la mejor evidencia vinculada al asma infantil y la aplica a nuestro medio, para ser utilizada por los profesionales implicados en la asistencia de pacientes pediátricos. El objetivo principal es ordenar en forma escalonada los instrumentos de abordaje y tratamiento de esta patología. También se ha buscado facilitar la coordinación entre el espacio de Atención Primaria y el Hospital. En todos estos aspectos se ha logrado el aporte de destacados profesionales del área docente y asistencial, desplegando la mirada, desde el domicilio y el consultorio comunitario, hasta la emergencia y la internación hospitalaria.

El equipo de neumología del HP-CHPR liderado por la Dra. Catalina Pinchak han coordinado toda esta información, hasta convertirla en una guía amigable y adaptable a la mayoría de las situaciones clínicas del niño portador de asma. Esperamos que les sea de utilidad!

Prof. Dr. Walter Pérez

# ACTUALIZACIÓN 2019 ASMA EN MENORES DE 5 AÑOS

## **Autores:**

Martín Notejane, Alejandra Vomero, Noelia Speranza, Federica Badía, Catalina Pinchak, María  
Catalina Pírez, Gustavo Giachetto, Walter Pérez.

# ÍNDICE

## ACTUALIZACIÓN 2019 - ASMA EN MENORES DE 5 AÑOS

<b>1) ASPECTOS CLÍNICOS DEL ASMA</b>	Pg. 9
1.1 - Introducción	9
1.2 - Tipos de sibilancias. Fenotipos de asma infantil	9
1.3 - Modelos de riesgo predictores de asma	11
1.4 - Manifestaciones clínicas	12
1.5 - Diagnósticos diferenciales	14
1.6 - Examen físico	15
1.7 - Clasificación	15
<b>2) EVALUACIÓN DEL ASMA</b>	24
2.1 - Estudios complementarios	24
2.2 - Evaluación de la función pulmonar	24
2.3 - Pruebas de función pulmonar en lactantes	24
2.4 - Prueba de función pulmonar en preescolares	25
2.5 - Test de alergia	26
2.6 - Radiografía de tórax	26
2.7 - Test del sudor	27
2.8 - Fracción exhalada de óxido nítrico	27
<b>3) PRINCIPIOS TERAPÉUTICOS</b>	29
3.1 - Objetivos	29
3.2 - Tratamiento no farmacológico	29
3.3 - Tratamiento farmacológico	30
3.4 - Tratamiento de mantenimiento. Elección de la estrategia terapéutica preventiva	31
<b>4) EDUCACIÓN EN EL AUTOCONTROL CRITERIOS DE DERIVACIÓN AL NEUMÓLOGO</b>	44
<b>ANEXO 1</b>	Pg. 47

# 1. ASPECTOS CLÍNICOS DEL ASMA

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Las sibilancias recurrentes (SR) del preescolar definidas como 3 o más episodios son una condición muy frecuente en pediatría.

Un tercio de los niños presentan al menos un episodio de sibilancias antes de los tres años y 50% antes de los seis años. En el estudio internacional de sibilancias en el lactante (EISL) la prevalencia de lactantes que sibilaron una o más veces en su primer año de vida fue del 54,5% en Montevideo, siendo de las más altas de la región. (1-3)

Las SR si bien son la forma de presentación clínica más frecuente del asma del lactante y del niño pequeño, no necesariamente corresponden a la misma condición nosológica. Constituyen una entidad muy heterogénea con distintos mecanismos fisiopatológicos, por lo tanto el diagnóstico en este grupo plantea un gran desafío para el equipo médico tratante ya que frecuentemente niños pequeños no asmáticos presentarán sibilancias en el curso de infecciones virales. (1, 4, 5)

El diagnóstico de asma en niños pequeños es clínico. No se cuenta con medidas objetivas de evaluación de la función pulmonar ni biomarcadores confirmatorios definitivos, lo que explica el frecuente subdiagnóstico y tratamiento inadecuado. El diagnóstico en este grupo de pacientes se basa en:

- Presencia de síntomas característicos
- Factores de riesgo
- Respuesta a la medicación controladora de la enfermedad

Es importante distinguir dentro del grupo de pacientes con SR cuáles corresponden a posibles asmáticos, de manera de indicar el tratamiento adecuado, evitando su uso generalizado. (1, 2, 5,6)

## 1.2 TIPOS DE SIBILANCIAS. FENOTIPOS DEL ASMA INFANTIL

La primera descripción de fenotipos del asma infantil proviene del estudio de Tucson que distingue tres variantes: precoces transitorias, persistentes no atópicas y persistentes atópicas o asma. En estos pacientes hasta el 80% de las sibilancias que se presentaban en el primer año de vida se desencadenaban por infecciones víricas sin relación con atopía y desaparecían en pocos años y solo el 20 %, que se iniciaban a partir del segundo año se relacionaban con atopía. (7, 8, 9) Figura 1.

Posteriormente el Estudio Alspac (British Avon Longitudinal Study of Parents and Children) agrega 2 fenotipos: el transitorio prolongado, no relacionado a atopía y con alteración marcada de la función pulmonar y el de comienzo intermedio, muy relacionado a atopía. (10,11)

La Task Force European Respiratory Society (ERS) estableció 2 tipos:

- Niños con sibilancias episódicas desencadenadas únicamente por infecciones virales, que se presentan durante períodos breves de tiempo y permanecen asintomáticos entre los episodios
- Niños con sibilancias por múltiples desencadenantes o multigatilladas (entre los desencadenantes se encuentran además de las infecciones virales la exposición al tabaco, ejercicio, alergenos) que presentan síntomas entre las exacerbaciones (2,9,12)

Diversos trabajos clínicos prospectivos posteriores (cohorte seguidas desde el nacimiento) o bioestadísticos complejos (agrupamiento de poblaciones sin hipótesis previa) han identificado diferentes fenotipos de asma infantil. Sin embargo, se requieren más estudios para determinar su utilidad clínica. (13-16)

La fenotipificación de las SR aunque importante en términos de aporte al conocimiento científico de la enfermedad, sigue siendo de muy baja utilidad para el diagnóstico y manejo clínico del asma en niños pequeños. Tanto los fenotipos tradicionales como los clínicos (viral y atópico) no son estables a lo largo de la infancia y todos ellos se asocian a un mayor riesgo de asma, alteración de la función pulmonar y cambios inflamatorios en la edad escolar y adultez. Probablemente debido a lo anterior, es que la fenotipificación tampoco tiene importancia para elegir el tratamiento de asma del lactante pues ninguno de los fenotipos clínicos permite predecir la respuesta al tratamiento. (3, 17, 18,19, 20)

**Figura 1.** Fenotipos clásicos de niños con sibilancias del estudio de Tucson, basados en su evolución a largo plazo (7)

#### **SIBILANCIAS PRECOCES TRANSITORIAS**

- Comienzan antes del primer año y desaparecen hacia los 3 años
- IgE y/o pruebas cutáneas negativas, sin rasgos ni antecedentes atópicos
- Función pulmonar disminuida al nacimiento, con valores bajos a los 16 años
- Estudios de hiperrespuesta bronquial y variabilidad del flujo espiratorio máximo (PEF) negativos a los 11 años
- Factores de riesgo: tabaquismo materno durante la gestación, varón, prematuridad, convivencia con hermanos mayores y/o asistencia a guardería

#### **SIBILANCIAS PERSISTENTES (no atópicas)**

- Comienzan generalmente antes del primer año y persisten a los 6 años
- Afectan por igual a ambos sexos
- Usualmente tienen cuadros de obstrucción bronquial secundarios a infecciones virales (particularmente por virus respiratorio sincicial [VRS]) durante el primer año de vida
- IgE y pruebas cutáneas negativas, sin rasgos ni antecedentes atópicos
- Función pulmonar normal al nacimiento y disminuida a los 6 y a los 11 años
- Hiperreactividad bronquial que disminuye con la edad
- Suelen desaparecer en la adolescencia

#### **SIBILANCIAS DE INICIO TARDÍO (atópicas)**

- El primer episodio aparece después del año y predominan en varones
- IgE elevada y/o pruebas cutáneas positivas, rasgos y antecedentes familiares atópicos
- Función pulmonar normal al nacer con descenso hasta los 6 años y posterior estabilización por debajo de la normalidad
- Existe hiperrespuesta bronquial
- Suelen persistir en la adolescencia

## 1.3 MODELOS DE RIESGO PREDICTORES DE ASMA

Consisten en el uso de factores de riesgo asociados al desarrollo de asma en estudios epidemiológicos con el objetivo de definir la probabilidad de enfermedad. Bao y cols publican en el año 2017 una revisión sistemática que incluyó 17 trabajos de investigación tratando de definir los posibles factores de riesgo en niños menores de 5 años. Entre los modelos de riesgo incluidos se destaca por su uso en la práctica clínica el desarrollado por Castro-Rodriguez. (21,22)

Entre sus conclusiones identifican varios factores que se asociaron al asma tanto en preescolares como en edad escolar temprana:

- género masculino
- exposición a humo
- dermatitis atópica
- antecedentes familiares de asma
- antecedentes de sibilancias
- nivel de IgE en suero  $\geq 60 \text{ kU / l}$  o la presencia de IgE específica

### Algoritmo Predictor de Asma o Asthma Predictive Index (API)

Castro - Rodriguez y cols desarrollaron a partir de la cohorte de Tucson un índice clínico que denominaron índice predictivo de asma (API) en aquellos niños pequeños con más de tres episodios de sibilancias por año durante los primeros 3 años de vida que además cumplían con un criterio mayor o dos criterios menores y los denominaron "API positivo". Fue modificado posteriormente por Gilbert que elimina la rinitis alérgica como criterio e incorpora el antecedente de alergia alimentaria. Figura 2 (22-25)

La positividad del API aumenta en 7 veces el riesgo de asma a la edad escolar. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del API para predecir que lactante con sibilancias recurrentes desarrollará asma a edad escolar fue de: 27,5%, 96,3%, 47,5% y 91,6%, respectivamente. Es importante destacar que si bien el API es una buena herramienta y puede ayudar a predecir la evolución y toma de decisiones terapéuticas tiene limitaciones. (11,26)

**Figura 2.** Índice Predictivo de Asma (25,28)

**Criterios Mayores**

História de asma en algún parente  
Diagnóstico médico de dermatitis atópica  
Sensibilización alérgica a uno o más aeroalergenos (Modificación de Guilbert)

**Criterios Menores**

Rinitis alérgica diagnosticada por médico  
Sibilancias no relacionadas con resfriados  
Eosinofilia en sangre periférica  $\geq 4\%$   
Sensibilización alérgica a huevo, leche o frutos secos (Modificación de Guilbert)

**Criterios de inclusión:**

**Niño menor de tres años + sibilancias recurrentes (3 episodios broncoobstructivos/ año)**

**API+ Un criterio mayor o dos menores**

## DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE ASMA EN MENORES DE 5 AÑOS

La realización de una historia clínica cuidadosa y un examen físico completo permite evaluar si el diagnóstico de asma es probable, dudoso o poco probable lo que permite orientar a diagnósticos diferenciales. Siempre deben descartarse causas secundarias de obstrucción bronquial o enfermedades que producen sintomatología respiratoria recurrente. (2, 7, 11,20)

Las guías internacionales recomiendan que la historia clínica sea en lo posible estructurada e incluya la revisión específica de los siguientes síntomas (7,20, 27,28, 29):

- presencia de tos
- sibilancias
- dificultad para respirar
- variación diaria
- desencadenantes
- limitación a la actividad.
- antecedentes personales y familiares de atopía
- respuesta terapéutica al tratamiento instituido

## 1.4 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Las características clínicas sugestivas de asma en menores de 5 años se muestran en la tabla 1. (20-28)

### Sibilancias recurrentes

Los episodios de SR son la forma de presentación más frecuente del asma en niños pequeños siguiendo diferentes patrones clínicos. La aparición durante el sueño o con factores desencadenantes como la actividad física, reír, llorar o la exposición al humo del tabaco o la

contaminación ambiental son consistentes con el planteo de asma.

En los lactantes, las infecciones respiratorias virales son los principales desencadenantes. Un factor predictivo para intentar identificarlos dentro de este grupo podría ser la respuesta a la medicación broncodilatadora y los corticoides sistémicos. (20,28,30,31,32,33)

## Tos

Es característica del asma la tos recurrente o persistente no productiva en ausencia de infección respiratoria que empeora durante la noche. Puede estar acompañada de sibilancias y dificultad respiratoria. Entre sus desencadenantes frecuentes se destacan el ejercicio, la risa, el llanto y la exposición al humo del tabaco.

## Dificultad para respirar

La risa y el llanto son en los niños pequeños los equivalentes del ejercicio de los niños más grandes.

## Reducción de la actividad física

Es necesaria la revisión cuidadosa de la actividad diaria del niño que incluya su voluntad de caminar, jugar o correr con la misma intensidad que otros niños.

**Tabla 1.** Características clínicas sugestivas de asma en menores de 5 años. (20,28)

SÍNTOMAS	CARACTERÍSTICAS ORIENTADORAS
Tos	Tos recurrente o persistente, no productiva, no asociadas a IRA*
Sibilancias	Sibilancias recurrentes (sueño, actividad, risa, llanto, exposición a tabaco o polución).
Dificultad para respirar	Asociado a tos y/o sibilancias
Actividad reducida	No corre, juega o se ríe; cansado, pide que lo alcen.
Antecedente personal o familiar de atopía	DA**, RA*** Asma en familiares de primer grado
Respuesta terapéutica	Mejoría con tratamiento controlador durante 2 a 3 m y empeoramiento al suspenderlo

\* IRA: Infección Respiratoria Aguda \*\*DA: dermatitis atopica, \*\*\* RA: rinitis alergica.

## 1.5 DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES

El diagnóstico diferencial de las sibilancias en la infancia es complejo. Tabla 2. (28,34).

Los elementos clínicos que deben alertar al médico al planteo de un diagnóstico alternativo incluyen:

- inicio precoz de síntomas
- sibilancias persistentes
- falta de asociación con desencadenantes típicos
- fracaso terapéutico de medicación específica para asma
- falla de crecimiento
- vómitos asociados con síntomas respiratorios
- alteraciones cardiovasculares
- hipoxemia crónica

**Tabla 2.** Enfermedades que producen sintomatología respiratoria recurrente (2)

Según sistema comprometido	CARACTERÍSTICAS ORIENTADORAS DE ASMA
<b>Enfermedades rinosinusales</b>	Rinosinusitis Descarga posterior
<b>Enfermedades digestivas</b>	Aspiraciones recurrentes Trastorno de la deglución Fístula traqueo-esofágica
<b>Enfermedades obstructivas del árbol traqueo bronquial</b>	Cuerpo extraño Malformación de la vía aérea Anillos traqueales completos Traqueo-broncomalasia Tumor endobronquial Anillo vascular
<b>Enfermedades cardiovasculares</b>	Cardiopatía congénita Insuficiencia cardíaca Anillo vascular
<b>Enfermedades bronquio-pulmonares</b>	Displasia broncopulmonar Fibrosis quística Disquinesia ciliar primaria Bronquiectasia Bronquiolitis obliterante
<b>Enfermedades infecciosas e inmunológicas</b>	Inmunodeficiencias Aspergilosis broncopulmonar alérgica Tuberculosis Anafilaxia

## 1.6 EXAMEN FÍSICO

Lo habitual es que presente un examen clínico dentro de límites normales. Es fundamental su realización de manera minuciosa tratando de identificar estígmas de atopía así como los elementos clínicos que alejan el planteo diagnóstico. Figuras 3 y 4 (28, 30, 35, 36)

**Figura 3.** Estígmas de atopía (35)

- Pliegue de Denie Morgan en el párpado inferior
- Ojeras violáceas suboculares
- Pliegue alérgico en la nariz
- Saludo alérgico
- Prurito ocular, cutáneo, nasal, palatino o faríngeo
- Rinorrea submucosa persistente
- Voz nasal o amigdalina
- Respiración bucal
- Estornudos especialmente matinales
- Eccema atopico
- Intertrigos en pliegues
- Queratosis folicular
- Xerodermia
- Blefaritis

**Figura 4.** Elementos clínicos de sospecha que alejan el diagnóstico de asma (2, 28)

- Síntomas presentes desde el periodo neonatal
- Antecedentes de enfermedad pulmonar crónica
- Estridor, laringitis recurrente, antecedentes de IOT. Voz o llanto anormal
- Tos productiva y/o persistente
- Hipocratismo digital
- Pólipos nasales
- Signos de insuficiencia cardíaca
- Toracopatías
- Signología pulmonar o imágenes radiográficas con alteraciones localizadas
- Antecedentes o certificación de cianosis sin signos de insuficiencia respiratoria
- Compromiso nutricional
- Infecciones recurrentes ( $\geq 2$  neumonías,  $\geq 2$  sinusitis,  $\geq 9$  otitis en un año)

## 1.7 CLASIFICACIÓN

### Clasificación por gravedad o severidad clínica.

Las clasificaciones tradicionales basadas en el asma del adulto son difíciles de aplicar en niños, sobre todo en los más pequeños.

El asma en el niño es fundamentalmente episódica o intermitente, en ocasiones con crisis graves, pero con pocos síntomas entre las exacerbaciones. (37-39)

La clasificación en función de la gravedad permite definir el esquema terapéutico. Se realiza en base a la frecuencia, gravedad y la persistencia de los síntomas de asma y los resultados de los exámenes funcionales respiratorios. En niños pequeños, en los que no sea posible realizar

un estudio de la función pulmonar, se clasifica la gravedad de acuerdo a la sintomatología exclusivamente. (7)

En el niño se definen dos patrones principales: **asma episódica o intermitente y asma persistente**, esta última se puede subdividir en leve, moderada y grave. (Tabla 3)

**Tabla 3.** Clasificación del asma según los niveles de gravedad (37)

CLASIFICACIÓN				PARÁMETROS
INTERMITENTE	PERSISTENTE			
	LEVE	MODERADA	GRAVE	
< 1vez/semana	>1vez/semana pero <1vez/día	Diarios, la crisis afecta la actividad	Continuos Actividad física limitada	Síntomas diurnos
< 2 veces/mes	> 2 veces/mes	> 1vez/semana	Frecuentes	Síntomas nocturnos
> 85%	80-85%	75-80%	< 75%	Relación VEF*/CVF*
< 20%	20-30%	> 30%	> 30%	Variabilidad del PEF*

\*VEF: Volumen inspiratorio forzado. \*CVF: Capacidad vital forzada. \*PEF: Flujo fijo forzado (por sus siglas en inglés)

Algunos autores utilizan otra clasificación más actual que subdivide el **asma episódica** en **ocasional o frecuente**, dependiendo del número de crisis que presente. Estos autores refieren que el asma persistente en el niño no puede considerarse como leve, sino que al menos es moderada o grave (tabla 4). (7)

Esta clasificación mide la "intensidad intrínseca" de la enfermedad, debe realizarse en la primera consulta, es decir previo al inicio de fármacos "controladores", dirigiendo cual será el primer escalón terapéutico. (7)

Una vez instaurado un tratamiento controlador o preventivo, se utilizará la clasificación según control. La gravedad del asma se determinará en función de las necesidades mínimas de tratamiento de mantenimiento para lograr el control.

**Tabla 4.** Clasificación de la gravedad del asma en niños (7)

	Episódica ocasional	Episódica frecuente	Persistente moderada	Persistente grave
Episodios	Pocas hs o días de evolución, < 1 cada 10-12/semana Máximo 4-5 crisis/año	< de 1 cada 5-6 semanas Máximo 6-8 crisis/año	>1 cada 4-5 semanas	Frecuentes
Síntomas intercrisis	Asintomático Buena tolerancia al ejercicio	Asintomático	Leves	Frecuentes
Sibilancias	-	Con esfuerzo intenso	Con esfuerzo moderado	Con mínimo esfuerzo
Síntomas nocturnos	-	-	≤ 2 noches/semana	>2 noches/semana
Fármacos de rescate (SABA)	-	-	≤ 3 días/semana	>3 días/semana
Función pulmonar FEV1	>80%	>80%	>70%- <80%	<70%
Variabilidad PEF	<20%	<20%	>20%- <30%	>30%

FEV1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; PEF: flujo espiratorio máximo. SABA: agonista b2 adrenérgico de acción corta.

### Clasificación según el grado de control de la enfermedad

En la actualidad se clasifica el asma en función del grado de control que se logra durante el seguimiento del paciente. Las variables son: síntomas diarios, limitación de actividades, síntomas nocturnos con despertares frecuentes, medicación de rescate y exacerbaciones. En la práctica se mide la gravedad en relación al nivel de tratamiento farmacológico requerido para lograr el control adecuado del paciente. (37, 7, 40)

Es importante destacar que independientemente de la gravedad los pacientes pueden estar controlados o no.

**Figura 5.** Evaluación del grado de control del asma infantil. (37, 38, 40)

EN LAS ÚLTIMAS CUATRO SEMANAS EL PACIENTE TUVO:	GRADO DE CONTROL		
	SÍ	PARCIAL	NO
¿Síntomas diurnos más de dos veces por semana?	Ninguno de ellos		
¿Algún despertar por asma?		1 o 2 de ellos	
¿Medicación de rescate más de dos veces por semana?			3 o 4 de ellos
¿Limitación en la actividad física?			

El control y el tratamiento deben ser evaluados de forma periódica. Es necesario hacer una valoración específica del riesgo de exacerbaciones. Es conveniente determinar el nivel de control del asma mediante visitas médicas regulares de seguimiento que al menos consten de una anamnesis específica, completa y un examen físico detallado. En la determinación del nivel de control del asma se recomienda complementar la anamnesis con cuestionarios de síntomas validados al idioma español como el cuestionario Childhood Asthma Control Test (C-ACT infantil) y el cuestionario Control del Asma en el Niño (CAN) referido en el capítulo de asma en el niño mayor de 5 años. (41-44)

Teniendo en cuenta el control actual y el riesgo futuro, el asma se puede clasificar como bien **controlada, parcialmente controlada o no controlada**. Los criterios establecidos varían en las diferentes guías. En la **tabla 5** se pueden observar los propuestos por el consenso internacional pediátrico. Siempre tener presente frente al asma parcialmente o no controlada previo al ajuste de fármacos analizar el cumplimiento de las recomendaciones y la técnica inhalatoria, control ambiental de posibles desencadenantes, y tratamientos de síntomas asociados. (7,41)

**Tabla 5.** Clasificación del control del asma en niños (7)

Componente		Nivel de control			
Discapacidad	Síntomas diurnos Síntomas nocturnos Necesidad de medicación de alivio Limitación de actividades Función pulmonar: FEV <sub>1</sub> , PEF (predicho o mejor valor personal)	Completo	Bueno	Parcial	Malo
		Ninguno	≤ 2/semana	> 2/semana	Continuos
		Ninguno	≤ 1/mes	> 1/mes	Semanal
		Ninguna	≤ 2/semana	> 2/semana	Uso diario
		Ninguna	Ninguna	Algunas	Importantes
		> 80 %	≥80 %	60-80 %	< 60 %
Riesgo	Reagudizaciones (por año)	0	1	2	> 2
	Efectos secundarios de la medicación	Ninguno	Variable	Variable	Variable

FEV<sub>1</sub>: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; PEF: flujo espiratorio máximo; sem: semana, hs: horas.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Tenero L, Tezza G, Cattazzo E, Piacentini G. Wheezing in preschool children. Early Hum Dev 2013;89 Suppl 3: S13-7.
2. Herrera A, Abara S, Alvarez C, Astudillo C, Corrales R, Chala E et al. Consenso chileno SER-SOCHINEP para el manejo del asma en el preescolar. Rev Chil Enf Respir 2014; 30: 81-90.
3. Mallol J, Solé D, Garcia Marcos L, Rosario N, Aguirre V, Chong H, et al. Prevalence, severity, and treatment of recurrent wheezing during the first year of life: a cross-sectional study of 12,405 Latin American infants. Allergy Asthma Immunol Res. 2016; 8:22-31.
4. Szulman G, Freilij H, Behrends I, Gentile A, Mallol J. Sibilancias recurrentes: prevalencia y factores asociados en lactantes de Buenos Aires, Argentina. Bol Med Hosp Infant Mex. 2017; 74(6):419-26.
5. Mallol J. Asma del lactante: Actualización. Rev Med. Clin Condes. 2107; 28(1): 37-44.
6. Vasquez C. ¿Se puede hacer diagnóstico de asma antes de los 5 años, qué dice la evidencia? Presentación en curso "Asma en niños y adolescentes. Diagnóstico, tratamiento, seguimiento y derivación". EVIMED; 26 de setiembre 20 de noviembre 2018. [Power Point, 18 diapositivas] Montevideo, 2018.
7. GEMA4.4. Guía española para el manejo del asma. Madrid: GEMA, 2019. Disponible en: [https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA\\_4\\_4.pdf](https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA_4_4.pdf). [Consulta: 27 mayo 2019].
8. Stein RT, Martinez FD. Asthma phenotypes in childhood: lessons from an epidemiological approach. Paediatr Respir Rev. 2004; 5: 155-161.
9. Ubeda M, Murcia J, Castillo J. Pautas de actuación ante un niño menor de 4 años con sibilancias. FAPaP Monogr. 2015; 1:37-45.
10. Henderson J, Granell R, Heron J, Sherriff A, Simpson A, Woodcock A et al. Associations of wheezing phenotypes in the six years of life with atopy, lung function and airway responsiveness in midchildhood. Thorax 2008; 63:974-80.
11. Fielbaum O, Palomino MA. Fenotipos de sibilancias en el preescolar. REV. MED. CLIN. CONDES - 2011; 22(2) 161-167.
12. 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.

13. Bousquet J, Gern JE, Martinez FD, Anto JM, Johnson CC, Holt PG, et al. Birth cohorts in asthma and allergic diseases: Report of a NIAID/NHLBI/MeDALL joint workshop. *J Allergy Clin Immunol.* 2014; 133: 1535-46.
14. Howrylak JA, Fuhlbrigge AL, Strunk RC, Zeiger RS, Weiss ST, Raby BA, for the Childhood Asthma Management Program Research Group. Classification of childhood asthma phenotypes and long-term clinical responses to inhaled anti-inflammatory medications. *J Allergy Clin Immunol.* 2014; 133: 1289-1300.
15. Depner M, Fuchs O, Genuneit J, Karvonen AM, Hyvärinen A, Kaulek V, et al.; The PASTURE Study Group. Clinical and epidemiologic phenotypes of childhood asthma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2014; 189:129-38.
16. Spycher BD, Silverman M, Kuehni CE. Phenotypes of childhood asthma: are they real? *Clin Exp Allergy.* 2010; 40: 1130-41.
17. Schultz A, Devadason SG, Savenije OE, Sly PD, Le Souef PN, Brand P. The transient value of classifying preschool wheeze into episodic viral wheeze and multiple trigger wheeze. *Acta Paediatr.* 2010; 99:56-60.
18. van Wonderen KE, Geskus RB, van Aalderen WM, Mohrs J, Bindels PJ, van Der Mark LB. Stability and predictiveness of multiple trigger and episodic viral wheeze in preschoolers. *Clin Exp Allergy.* 2016; 46:837-47.
19. Castro-Rodríguez JA, Rodrigo GJ. Efficacy of inhaled corticosteroids in infants and preschoolers with recurrent wheezing and asthma: a systematic review with metaanalysis. *Pediatrics.* 2009; 123:e519-25.
20. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2018. Disponible en [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org) [consulta: 21 de octubre 2018].
21. Bao Y, Chen Z, Liu E, Xiang L, Zhao D, Hong J. Risk Factors in Preschool Children for Predicting Asthma During the Preschool Age and the Early School Age: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2017; 17: 85.
22. Castro-Rodríguez J, Holberg CJ, Wright AL, Martinez 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.
23. Castro-Rodríguez J. The Asthma Predictive Index: a very useful tool for predicting asthma in young children. *J Allergy Clin Immunol.* 2010; 126:212-6.
24. Castro-Rodríguez J. Factores de riesgo para asma infantil. *Neumología Pediátrica* 2006; 1: 55-8.

25. 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.
26. Leonardi N, Spycher B, Strippoli M, Frey U, Silverman M, Kuehni C. Validation of the Asthma Predictive Index and comparison with simpler clinical prediction rules. *J ALLERGY CLIN IMMUNOL*.2011; 127 (6):1466-72.
27. Pinchak C. Generalidades de asma: Historia clínica y diagnóstico diferencial. Presentación en curso "Asma en niños y adolescentes. Diagnóstico, tratamiento, seguimiento y derivación ".EVIMED; 26 de setiembre 20 de noviembre 2018. [Power Point, 11 diapositivas] Montevideo, 2018.
28. Durrani S, Guilbert T. Early treatment in preschool children: an evidence –based approach. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2015, 15:175–183.
29. National Institute for Health and Care Excellence. Asthma: diagnosis, monitoring and chronic asthma management. NICE guideline, 2017. London; NICE, 2018. Obtenido de: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng80>. [consulta: 5 de mayo 2018].
30. Ducharme F, Dell S , Radhakrishnan D, Grad R, Watson W, Yang C et al. Diagnosis and management of asthma in preschoolers: A Canadian Thoracic Society and Canadian Paediatric Society position paper. *Can Respir J* 2015; 22 (3): 135-143.
31. Cowan K, Guilbert TW. Bronchiolitis. Comorbid, co-existing and differential diagnosis. In: Lockey RF, Ledford D, editors. *Asthma, Comorbidities, Co-Existing Conditions, and Differential Diagnoses*. New York, NY: Oxford University Press; 2014: 103-112.
32. Koehoorn M, Karr C, Demers P, Lencar C, Tamburic L Cohort D, Brauer M. Descriptive epidemiological features of bronchiolitis in a population-based cohort. *Pediatrics* 2008; 122: 1196-203.
33. Oymar K, Skjerven HO, Mikalsen IB. Acute bronchiolitis in infants, a review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2014; 22:23.
34. Liu A, Covar A, Spahn D, Sicherer S. Asma en la Infancia. En: Kleigman R, Stanton B, Nelson. *Tratado de Pediatría*. 20 ed. Madrid: Elsevier, 2016: 1146-67.
35. Scigliano S, Macri. Teper A. La enfermedad sibilante en el lactante y el niño pequeño. En: Macri C, Teper A. *Enfermedades respiratorias pediátricas*. México: McGraw-Hill Interamericana, 2003:667-76.
36. Bush A. Diagnosis of asthma in children under five. *Prim Care Respir J* 2007; 16 (1): 7-15.
37. Sociedad uruguaya de pediatría. Comité de Neumología. Pautas de asma en Pediatría. Montevideo: SUP – Glaxo Smith Kline, 2011.

38. Papadopoulos NG, Arakawa H, Carlsen K, Custovic A, Gern J, Lemanske R, et al. International Consensus on (ICON) pediatric asthma. *Allergy* 2012; 67 (8): 976-97
39. Valero A, Quirce S, Dávila I, Delgado J, Dominguez-Ortega J. Allergic respiratory disease: Different allergens, different symptoms. *Allergy* 2017; 72: 1306-16.
40. Comité Nacional de Neumonología, Alergia, Medicina Interna y de Familia y salud mental. Sociedad Argentina de Pediatría. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños mayor o igual a 6 años. Actualización 2016. *Arch Argent Pediatr* 2016; 114 (6): 595-616.
41. Perez-Yarza EG, Badia X, Badiola C, Cobos N, Garde J, Ibero M, et al. Development and validation of a questionnaire to asses asthma control in pediatrics. *Pediatr Pulmonol* 2009; 44 (1): 54-63.
42. Liu AH, Zeiger R, Sorkness C, Mahr T, Ostrom N, Burgess S, et al. Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control test. *J Allergy Clin Immunol*. 2007; 119 (4): 817-25.
43. Rodriguez CE, Melo A, Restrepo SM, Sossa MP, Nino G. Validation of the Spanish version of the childhood Asthma Control Test (cACT) in a population of Hispanic Children. *J Asthma*. 2014; 51 (8): 855-62.
44. Pérez-Yarza EG, Badía X, Badiola C, Cobos N, Garde J, Ibero M, et al. On behalf of the CAN Investigator Group. Development and validation of a questionnaire to assess asthma control in pediatrics. *Pediatr Pulmonol*. 2009; 44: 54-63.

## 2. EVALUACIÓN DEL ASMA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS.

### 2.1 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

Ningún test determina con certeza el diagnóstico de asma en niños menores de 5 años. Las herramientas adicionales propuestas para el diagnóstico de asma a cualquier edad son:

- la demostración de la limitación del flujo aéreo en la espiración
- la demostración de la reversibilidad de la obstrucción
- la exclusión de otros diagnósticos diferenciales. (1,2)

### 2.2 EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN PULMONAR

Las pruebas de función pulmonar son útiles en aquellos niños capaces de realizarlas correctamente (colaboradores), con criterios de aceptabilidad y repetibilidad establecidos. Estas pruebas pueden contribuir al diagnóstico de asma aunque un estudio normal no lo excluye. (3)

En los menores de 6 años, las limitaciones inherentes a las pruebas de función pulmonar establecen que el diagnóstico del asma sea fundamentalmente clínico y de exclusión de otros diagnósticos diferenciales. (1,3,4)

El estudio de la función pulmonar en los niños no colaboradores no se encuentran disponibles en nuestro medio, pero cada vez se practica con mayor frecuencia en otras partes del mundo. Las técnicas más utilizadas se destacan a continuación:

### 2.3 PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR EN LACTANTES (0- 24 meses)

En general requieren sedación para evitar la oposición activa a las maniobras. Se realiza habitualmente con hidrato de cloral al 10%, bajo monitorización.

**Pletismografía corporal:** mide la resistencia de la vía aérea y la capacidad residual funcional. Los valores que se obtienen son el volumen de gas intratorácico (capacidad residual funcional) y la resistencia de la vía respiratoria que equivale a la presión necesaria en el alvéolo para conseguir un determinado flujo aéreo en la boca, así como la conductancia que es la inversa de la resistencia. Un aumento de la conductancia específica  $> 25\%$ , tras una prueba de broncodilatación (PBD), es sugestiva del diagnóstico de asma. (5, 6)

**Técnicas de compresión torácica externa:** esta técnica intenta imitar la realización de una espirometría con la compresión rápida toracoabdominal mediante chaqueta neumática con o sin hiperinsuflación previa, que se hincha rápidamente realizando una espiración forzada. (5, 6)

## 2.4 FUNCIÓN PULMONAR EN PREESCOLARES (2-6 años)

Las técnicas disponibles para este grupo son las siguientes:

**Pletismografía corporal:** ya mencionada previamente.

**Resistencias por oscilometría de impulsos (IOS):** permite evaluar la resistencia mecánica del sistema respiratorio (Rrs) de forma no invasiva durante la respiración espontánea. Consiste en la aplicación de una oscilación de presión de pequeña amplitud en la entrada de la vía aérea y en el cálculo de la impedancia del sistema respiratorio a partir del registro de las señales de presión y flujo. (5-8) Este método no está disponible en nuestro medio, y se requiere además, establecer valores de referencia. (2, 8)

**Resistencias por oclusión (Rint):** recientemente se han publicado los valores de referencia para niños de 3 a 13 años, es aplicable a niños desde el año de edad. Una caída de la Rint espiratoria superior al 25-35% sobre el volumen inspiratorio se considera como una PBD positiva. (5)

**Espirometría:** es una técnica que permite el estudio de la función pulmonar en niños preescolares de 3 a 6 años. Existen recomendaciones específicas, aceptadas para la realización de la técnica en estos niños. En 2007 se publicó la estandarización, que contempla aspectos como el equipamiento, procedimientos e interpretación de resultados. Las pautas más recientes aceptan valores tales como: Tiempo Espiratorio Forzado (TEF) de 1 a 3 segundos en este grupo etario dado que presentan volúmenes pequeños y vías aéreas de tamaño mayor en relación al volumen pulmonar, por lo que la espiración forzada se alcanza en menor tiempo. (8,9)

En Uruguay, Marquez y cols presentan en el año 2007 en el XXVI Congreso Uruguayo de Pediatría su experiencia en espirometría forzada en preescolares de 3 a 5 años. Dentro de sus conclusiones se destacan que podría realizarse en este grupo etario obteniendo datos confiables gran valor para el clínico las mejores performances se lograron en los niños de 4 y 5 años. (10)

### Criterios de calidad exclusivos para niños prescolares (8,9)

#### Aceptabilidad

- Inspección visual de curvas flujo volumen. Curva convexa en niños más pequeños
- Volumen extrapolado: 80 ml o 12.5% de la Capacidad Vital Forzada (CVF)
- Ascenso rápido de la curva FV igual o menor de 120 mseg
- Final del test igual o mayor a 1 seg (acepta 3 seg hasta 10 años)
- Informar los mejores valores de CVF, VEF1, VEF 0.5

## Repetibilidad

Se define como la variabilidad entre las dos mejores CVF, o dos mejores VEF1, no mayor a 100 ml o 10%.

Existen ecuaciones de regresión para valores predictos. Lo correcto es usar ecuaciones que surjan de estudios de la propia población. (8,9)

En suma: si la espirometría a niños preescolares la realizan técnicos entrenados, utilizando incentivos, siguiendo procedimientos estandarizados, teniendo en cuenta las variaciones anatómicas, fisiológicas y la maduración psicomotora, es posible obtener valiosa información para el médico tratante en el momento de la consulta y en la evolución para determinar el buen control de la enfermedad.

**En niños colaboradores, aun en menores de 6 años, se recomienda la realización de la espirometría para confirmar el diagnóstico, descartar diagnósticos diferenciales y realizar el control evolutivo de la enfermedad.**

## 2.5 TEST DE ALERGIA

El asma está frecuentemente asociada a atopía. Las alergias están presentes en la mayoría de los niños con asma mayores de 3 años de edad, pero su ausencia no excluye el diagnóstico. Si existe historia de exposición en el hogar a mascotas, moho, cucarachas o ácaros del polvo, entre otros, la identificación de estos alergenos puede colaborar en la planificación de estrategias para el control de la enfermedad. Los alergenos ambientales son desencadenantes frecuentes en lactantes y niños pequeños. Las alergias alimentarias son menos probables en ausencia de síntomas digestivos, urticaria, exacerbación del eczema o de los síntomas de asma. Debemos tener en cuenta que los pacientes con alergia alimentaria y asma tienen un mayor riesgo de anafilaxia. (2)

¿Debemos entonces realizar un test de alergias y dosificación de IgE en la evolución de los niños con asma? Esta afirmación es incorrecta ya que la mayoría serán niños menores de 3 años, y es poco factible que esto pueda ser llevado a la práctica diaria. Dejemos entonces esta indicación a situaciones particulares, y de preferencia en conjunto con el especialista. (11)

## 2.6 RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

La radiografía de tórax, puede ayudar a excluir alteraciones estructurales u otros diagnósticos diferenciales. Algunos autores sugieren que es útil en aquellos pacientes que no responden al tratamiento. Es importante sin embargo limitar el uso de la radiografía en estos niños a situaciones protocolizadas. (2)

## **2.7 TEST DEL SUDOR**

El Test del Sudor, debe ser solicitado para excluir el diagnóstico de Fibrosis Quística (FQ), cuando exista una sospecha clínica del mismo. Dado las implicaciones de este diagnóstico debe considerarse realizar este estudio frente a la menor sospecha, incluso en aquellos pacientes en que la pesquisa neonatal fue negativa. Si las sospechas de FQ se mantienen, con Test del Sudor negativos, se sugiere el análisis molecular de las mutaciones del gen de la FQ. (2)

## **2.8 FRACCIÓN EXHALADA DE OXIDO NÍTRICO**

La determinación de la Fracción Exhalada del Oxido Nitrico (FENO), se encuentra disponible en varios países, pero no existe evidencia suficiente para recomendar su uso rutinario. Valores de referencia normales están disponibles para niños entre 1 y 5 años. El aumento de los valores de FENO, se correlaciona con inflamación de la vía aérea, siendo mayor en individuos asmáticos que en no asmáticos. La FENO podría predecir el diagnóstico de asma en la edad escolar, independiente de la historia clínica o la presencia de IgE específica. (1, 2)

## BIBLIOGRAFÍA

1. Global Iniciative for Asthma. Global Strategy for Asthma management and Prevention (GINA 2018) Disponible en [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org) [Consulta: 14/10/2018].
2. Sawicki G, Haver K. Asthma in children younger than 12 years: Initial evaluation and diagnosis. Up To Date Inc. <http://www.uptodate.com> [Consulta: 25/02/2019].
3. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of Spirometry. Eur Respir J. 2005; 26 (2):319-338.
4. Guía Española para el Manejo del Asma. 2018. Disponible en [https://www.semgec.es/images/documentos/docs\\_varios/GEMA\\_43.pdf](https://www.semgec.es/images/documentos/docs_varios/GEMA_43.pdf). [Consulta: 14/10/2018].
5. Sirvent Gómez J. ¿Cómo y cuándo diagnosticar asma en niños? An Pediatr (Barc) 2004; 2 (S1):1-77.
6. Liu A, Covar A, Spahn D, Sicherer S. Asma en la Infancia. En: Kleigman R, Stanton B, Nelson. Tratado de Pediatría. 20 ed. Madrid: Elsevier, 2016: 1146-6.
7. Galant S, Komarow H, Shin H, Siddiqui S, Lipworth Z. Case for Impulse Oscillometry in the Management of Asthma in Children and Adults. Ann Allergy Asthma Immunol. 2017; 118(6): 664-671.
8. Gochicoa-Rangel L, Cantú-González G, Miguel-Reyes JL, Rodríguez L, Torre L. Oscilometría de impulso. Recomendaciones y procedimiento. Neumol Cir Torax. 2014; 73(2):138-149.
9. Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Allen JL, Arets HG, Aurora P, et al. An Official American Thoracic Society /European Respiratory Society Statement: Pulmonary Function Testing in Preschool Children. Am J Respir Crit Care Med. 2007; 175(12): 1303-1345.
10. Marquez M, Muiño A, Brea S. Espiometria forzada en preescolares de 3 a 5 años. En: XXVI Congreso Uruguayo de Pediatría. Montevideo, Uruguay. 6 – 9-de setiembre de 2007.
11. Lenney W, Bush A, Fitzgerald DA, et al. Improving the global diagnosis and management of asthma in children Thorax 2018;73:662–669. 3).

### 3. PRINCIPIOS TERAPÉUTICOS DEL ASMA EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS.

#### 3.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

Los objetivos del tratamiento del asma son controlar los síntomas, prevenir exacerbaciones y muertes por asma. Por tanto, es fundamental mantener la función pulmonar lo más cercana posible a la normalidad, lograr una actividad física normal con nulos o mínimos efectos adversos de la medicación. Se ha demostrado que la educación para el automejoramiento reduce la morbilidad en niños y adolescentes (**Evidencia A**). (1-6)

Para alcanzar estos objetivos es necesario aplicar un abordaje integral, individualizado, a largo plazo, basado en el tratamiento farmacológico escalonado ajustado, medidas de control ambiental, educación, supervisión y monitorización de la respuesta terapéutica. (4,5,6)

El plan terapéutico se debe consensuar con el niño y su familia, estableciendo objetivos claros, medios para lograrlos y pautas para su modificación o adaptación a diferentes circunstancias. Es importante brindar un plan escrito con los principales aspectos del tratamiento para el control a largo plazo así como frente a una exacerbación aguda. (2,4-6)

#### 3.2 TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO

El tratamiento no farmacológico incluye eliminar o minimizar factores de riesgo modificables. Implica el control ambiental de estímulos proinflamatorios (mascotas, ácaros, hongos, tabaco, polvo, carbón, etc), la educación para el automejoramiento y el control, y el tratamiento de comorbilidades o trastornos asociados (obesidad, reflujo gastroesofágico, rinitis alérgica, sinusitis crónica, depresión y ansiedad). (2-7)

#### Vacunación antigripal y antineumocócica

Los asmáticos representan una población de elevado riesgo de complicaciones por influenza e infección neumocócica invasiva. En Uruguay el Ministerio de Salud al igual que las principales guías de práctica clínica recomiendan:

- vacunación antigripal a todos los niños mayores de 6 meses con diagnóstico confirmado o con sospecha de asma independiente de su severidad clínica, priorizando el asma moderada y severa. (8, 9)
- vacunación antineumocócica 23 valente a niños mayores de 2 años con asma confirmada o fuertemente sospechada, su administración es independiente de si recibió la vacuna antineumocócica 13 valente y se indica por única vez. (4,10,11)

## Terapias complementarias

Dado el aumento creciente en el uso de terapias alternativas, es importante destacar la falta de evidencia científica sobre sus beneficios de estandarización con respecto al modo de empleo de las mismas.

En cualquier caso nunca deberían utilizarse como únicas estrategias de tratamiento.

### Medicina China herbal y tradicional

Las terapias herbales chinas no son generalizables debido a las variaciones en las mezclas de hierbas y los diseños de estudio. Es probable que haya ingredientes farmacológicamente activos en las mezclas y se requieren investigaciones adicionales. Existe la necesidad de realizar grandes estudios controlados con placebo que cuenten con el poder adecuado. (6, 12)

### Homeopatía

No hay suficientes pruebas para evaluar de forma fiable el posible papel de la homeopatía en el asma. (6, 13, 14)

### Hipnosis y terapias de relajación muscular

En general, la metodología de los estudios fueron deficientes y la revisión sistemática concluyó que había falta de pruebas de eficacia, pero que la relajación muscular posiblemente podría beneficiar la función pulmonar en los pacientes con asma. (6, 15)

## 3.3 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Se dispone de dos tipos de fármacos para tratar el asma:

- **fármacos de rescate o de alivio**, broncodilatadores agonistas  $\beta_2$  adrenérgicos de acción corta (SABA)
- **fármacos de control o mantenimiento**, corticoides inhalados (CI) o sistémicos, antagonistas de receptores de leucotrienos (ARLT), broncodilatadores agonistas  $\beta_2$  adrenérgicos de acción larga (LABA), metilxantinas (teofilina), omalizumab. (2, 3, 4)

Los **fármacos de rescate** son la base del tratamiento de la crisis (alivio de los síntomas) en todos los pacientes y para prevenir a corto plazo la broncoconstricción inducida por ejercicio. Reducir o idealmente eliminar la necesidad de salbutamol inhalatorio en el manejo a largo plazo es un objetivo y una medida del éxito terapéutico en el control de la enfermedad. (2, 4-6)

Se recomienda el tratamiento con **fármacos de control** en niños con asma persistente no controlada en función de la frecuencia y gravedad de los síntomas. Según opinión de expertos, en niños menores de 4 años, el inicio de estos fármacos de control está indicado cuando:

- uso de SAB más de 2 veces por semana durante un mes.
  - más de 4 episodios de sibilancias en el último año y el índice predictor de asma (API) es positivo.
  - 2 exacerbaciones de asma que requirieron corticoides sistémicos en los últimos 6 meses.
- (2, 4)

## 3.4 FÁRMACOS DE CONTROL O MANTENIMIENTO

### CORTICOIDES INHALADOS (CI)

Constituyen el tratamiento de primera línea en el control del asma persistente. En niños mayores de 3-4 años la eficacia de los CI está suficientemente estudiada, con mejoría en los parámetros clínicos, funcionales y de inflamación bronquial, con una mejor calidad de vida, reducción del riesgo de exacerbaciones y hospitalizaciones, nivel de evidencia A para las siguientes guías: GINA\*, GEMA\*, BTS/SING\*. (2,4,6,16,17)

\*Global Initiative for Asthma (GINA) 2018, Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA) 2019, British Thoracic Society (BTS)-Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) 2016.

Los lactantes y preescolares tratados con CI presentan menos episodios de asma/sibilancias frente a placebo, número necesario a tratar (NNT=7), obteniendo una mejor respuesta al tratamiento en aquellos niños con sibilancias recurrentes y factores de riesgo para desarrollar asma (API positivo) o en quienes este diagnóstico clínico ya fue establecido, siendo limitada la respuesta en las sibilancias episódicas inducidas por virus. En este último grupo se recomienda realizar un ensayo terapéutico y valorar la respuesta. (4,18-23)

Las características farmacocinéticas (FC) y farmacodinámicas (FD) se describen en el capítulo de Asma en el niño mayor de 5 años.

### Elección del tipo y dosis de CI

Se dispone de una gran variedad de CI siendo beclometasona, propionato de fluticasona, budesonida los aprobados para el uso en niños menores de 5 años. Todos presentan los mismos efectos terapéuticos de grupo, por lo que no se han demostrado diferencias en la eficacia terapéutica. Difieren en su potencia, afinidad por el receptor, características FC y su forma de presentación: inhalador de dosis medida (IDM) o inhalador de polvo seco (IPS). (2, 4, 5)

Se debe iniciar con la dosis más baja posible de acuerdo a las recomendaciones en función de la categoría de severidad y evolución. Las dosis altas por períodos prolongados no presentan mayores beneficios y asocian mayores efectos adversos sistémicos.

Los CI son no efectivos en reducir los síntomas de asma, la frecuencia de crisis, las hospitalizaciones y las muertes por asma. Constituyen los fármacos de elección para el tratamiento de mantenimiento. (2)

Una vez iniciado el tratamiento controlador se debe mantener mínimo durante 3 meses debido a la latencia de respuesta a estos fármacos. Es necesaria una evaluación periódica para determinar si se cumplen o no los objetivos.

En los pacientes que persisten con síntomas luego de 2 a 3 meses de iniciado el tratamiento y antes de considerar aumentar la dosis del CI o realizar cambio, se debe evaluar la técnica inhalatoria, adherencia, exposición persistente a humo de tabaco o alérgenos, consumo habitual de antiinflamatorios no esteroideos (AINE), existencia de comorbilidades que puedan estar incidiendo en la mala evolución. Por último, se debería considerar la posibilidad de diagnósticos diferenciales. (2, 4)

En la tabla 1 se muestran los principales corticoides inhalados de uso en niños asmáticos menores de 5 años, según las principales guías de práctica clínica.

**Tabla 1.** Dosis de corticoides inhalados niños menores de 5 años. Comparación de las guías NICE, GINA y BTS/SIGN. (2, 5, 6)

Guía	Dosis/día	Fármaco y dosis diaria	
		Beclometasona (HFA) (µg)	Propionato de Fluticasona (HFA) (µg)
NICE Niños <16 años	Baja	50-100	100-200
	Moderada	>100-200	>200-500
	Alta	>200	>500
GINA Niños 6-11 años	Baja	50-100	100-200
	Moderada	>100-200	>200-500
	Alta	>200	>500
BTS/SIGN Niños <12 años	Muy baja	100	50
	Baja	200	100
	Moderada	400	250

NICE: National Institute for Health and Care Excellence; GINA: Global Initiative for Asthma; BTS/SIGN: British Thoracic Society/Scottish Intercollegiate Guidelines Network. HFA: propelente de hidrofluorocloro.

Precauciones de uso de los CI:

- Tuberculosis pulmonar activa o quiescente, infecciones fúngicas, virales de las vías respiratorias, boca y ojos
- Disfunción hepática grave, puede incrementar la disponibilidad sistémica
- La combinación con antiretrovirales aumenta la incidencia de síndrome de Cushing (24,25)

En la tabla 2 se presentan los principales efectos adversos de los CI.

**Tabla 2.** Principales efectos adversos de los CI.

Efectos adversos	Muy frecuente	Frecuente	Poco frecuente	Muy poco frecuente
Locales	Candidiasis oral*	Tos irritativa Disfonía		Aumento de peso. Fragilidad capilar
Sistémicos			Supresión temporal del eje cortico suprarrenal.	Retraso del crecimiento. Disminución de la densidad mineral ósea Glaucoma Cataratas.

\*Es posible reducir el riesgo con el uso de espaciadores, y enjugándose la boca luego de finalizar la inhalación. (2, 4, 22, 23)

Los CI a las dosis habituales son fármacos seguros para el tratamiento del asma en niños, si bien la talla final de los niños tratados con CI durante un periodo prolongado es menor, siendo este efecto dosis-dependiente. El tratamiento durante 5 años con 200 µg de propionato de fluticasona no ha mostrado efectos negativos en la densidad mineral ósea. (26,27)

Una revisión sistemática con alto a moderado riesgo de sesgo, incluyó un meta-análisis de estudios sobre supresión del cortisol urinario, concluye que los CI en dosis altas pueden producir una supresión adrenal subclínica que sería dosis dependiente (20% supresión cortisol urinario con 400 mcg/día de fluticasona o 1600 mcg/día de budesonida). Esta supresión puede ser relevante desde el punto de vista clínico frente a una suspensión abrupta del fármaco o a una situación de estrés mayor (ej. trauma, infección, cirugía, etc). (28)

Un estudio de cohorte prospectivo con seguimiento de 6-10 años evaluó la presencia de cataratas y glaucoma en niños con asma leve-moderado luego de uso de budesonida durante 4 años (400 mcg/día). No hubo diferencias estadísticamente significativas al comparar placebo OR 1.6 (0.5-4.9). (28)

## **ANTILEUCOTRIENOS (ARLT)**

Los leucotrienos son derivados del metabolismo del ácido araquidónico que se comportan como potentes mediadores de la inflamación en el asma bronquial.

Los antagonistas selectivos de los receptores cisteinil leucotrieno tipo 1 (cysLT tipo 1, montelukast y zafilukast, inhiben las acciones fisiológicas desencadenadas por el leucotrieno D4 (LTD4), y son útiles en el tratamiento controlador del asma ya que reducen los síntomas, mejoran la función pulmonar, disminuyen los requerimientos de salbutamol y la frecuencia y severidad de las crisis. Disminuyen la respuesta precoz y tardía a la broncoconstricción secundaria al ejercicio. (3,29,30)

La evidencia actual de la eficacia del uso de este fármaco en niños menores de 5 años es limitada y contradictoria dado que los escasos ensayos clínicos controlados (ECA) y revisiones sistemáticas analizan variables indirectas o subrrogadas, utilizan diversos scores sintomáticos y de evaluación de severidad, incluyen poblaciones inhomogéneas haciendo difícil realizar generalizaciones. Esto hace necesario reflexionar sobre el alcance y las limitaciones de las recomendaciones de guías de práctica clínica (GPC). (26)

### **En el tratamiento del asma su uso se encuentra aprobado para: (29, 30)**

- Asma persistente leve a moderado en niños > 6 meses, no controlados adecuadamente con Cl y en quienes los  $\beta_2$ -agonistas de acción corta (SABA) "a demanda" no permiten un control clínico adecuado del asma.
- Asma persistente leve en niños > 2 años de edad, sin historial reciente de crisis de asma graves que hayan requerido el uso de corticoides orales y que hayan demostrado que no son capaces de utilizar Cl.
- Profilaxis de broncoconstricción inducida por ejercicio en niños > 2 años.

### **También están aprobado para el tratamiento de:**

- Rinitis alérgica estacional asociada a asma en niños > de 2 años
- Rinitis alérgica perenne asociada a asma en niños > de 6 meses

Los antileucotrienos son menos efectivos que los Cl en su capacidad antiinflamatoria; pueden ser útiles en pacientes que no aceptan los Cl, o en pacientes con rinitis alérgica asociada al asma. (2-4, 29)

La asociación de ARLT y Cl podrían permitir la reducción de la dosis de Cl pero no debiera promoverse a menos que asocie el paciente rinitis alérgica. (1)

Un trabajo multicéntrico internacional, randomizado, doble ciego, controlado con placebo realizado en lactantes con sibilancias recurrentes demostró que montelukast no fue superior al placebo, esto fue apoyado por estudios recientes. (30-33)

### **Posología.**

Administración oral. Se aconseja administrarlo por la noche y en el caso de los comprimidos 1 hora antes o 2 horas después de los alimentos. (1, 29)

- 6 meses- 5 años: 4 mg
- 6 -14 años: 5 mg
- >15 años: 10 mg

### **Farmacocinética:**

Presenta buena absorción cuando se administra por vía oral, con alta biodisponibilidad, que disminuye con los alimentos. Se une ampliamente a las proteínas plasmáticas, se metaboliza a nivel hepático y presenta excreción biliar. Su vida media de eliminación es de 3-5 horas. (30)

## **Efectos adversos:**

En pacientes de 2 a 5 años son poco frecuentes, los más reportados constituyen el dolor abdominal, diarrea, cefalea, hiperquinesia, erupción cutánea y sed. Otros efectos adversos menos frecuentes: reacciones de hipersensibilidad, anafilaxia, infiltración eosinofílica hepática, vasculitis autoinmune. Con baja frecuencia: aumento de enzimas hepáticas, colestasis, más recientemente se han reportado síntomas psiquiátricos como agitación, agresividad, ansiedad, alteración del sueño, alucinaciones, depresión, pensamiento y conducta suicida. (34,36)

## **CORTICOIDES INHALADOS ASOCIADOS A BRONCODILATADORES DE ACCIÓN PROLONGADA (CI/LABA)**

### **Fluticasona/salmeterol, budesonida/formoterol.**

El uso de terapia combinada de un CI más un  $\beta_2$  agonista adrenérgico de larga acción (LABA) se encuentra aprobado para niños > de 4-5 años con asma no controlada con dosis bajas a medias de CI, Nivel de evidencia A para la guía GINA\*, nivel B para GEMA\* y BTS/SIGN\*. (2,4,5,37-41)

\*Global Initiative for Asthma (GINA) 2018, Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA) 2019, Guía de la British Thoracic Society (BTS)-Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) 2016.

Un estudio demostró una disminución de las exacerbaciones y necesidad de glucocorticoides sistémicos en niños con formoterol/budesonida administrados en un solo inhalador, tanto como tratamiento de mantenimiento, como de alivio, (estrategia SMART). En dos estudios en niños con asma persistente no controlada con dosis bajas de CI, añadir un LABA fue más efectivo en el control clínico y en la función pulmonar que doblar la dosis de CI. No obstante, es necesario valorar la heterogeneidad de respuesta individual frente a CI, ARLT y LABA, y monitorizar la respuesta al tratamiento en niños con asma no controlada con CI. (37,39,40,41,44)

## **METILXANTINAS**

### **Teofilina**

Teofilina ha sido utilizada por sus efectos broncodilatadores y también por su efecto antiinflamatorio como controlador en el asma crónica. En la actualidad otros agentes han demostrado ser más efectivos y tener menos efectos colaterales. Su principal ventaja es el bajo costo y la desventaja es su estrecho rango terapéutico. No se recomienda en este grupo de pacientes. (2,3,4,45)

## **CROMONAS**

La eficacia del tratamiento a largo plazo no es superior a la del placebo, por lo que no se recomienda actualmente su uso. (46)

## ANTICUERPOS MONOCLONALES

### **Omalizumab, mepolizumab, benralizumab**

Omalizumab es un anticuerpo monoclonal anti Inmunoglobulina E (Ig E) que se encuentra autorizado para niños mayores de 6 años con asma alérgica severa no controlada con tratamiento correspondiente al escalón o paso 4. Por lo tanto, no tiene indicación en este grupo etario, nivel de evidencia A para guía GINA\* y nivel B para GEMA\* y BTS/SIGN\*. (2,4,5,47,48,49)

\*Global Iniciativa for Asthma (GINA) 2018, Guía Española para el Manejo del Asma (GEMA) 2019, Guía de la British Thoracic Society (BTS)-Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) 2016 quien recomienda su uso en mayores de 12 años, según opinión de expertos podría utilizarse en mayores de 6 años en forma individualizada.

## **TRATAMIENTO DE MANTENIMIENTO. ELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA TERAPÉUTICA PREVENTIVA**

### **Tratamiento según nivel de gravedad y el grado de control**

La clasificación del asma por gravedad se realiza en pacientes sin tratamiento controlador para elegir la estrategia terapéutica a utilizar inicialmente. Esta clasificación pierde relevancia en el seguimiento del paciente. En el control evolutivo del paciente se determinará el grado de control alcanzado considerando la presencia de crisis, síntomas diurnos, nocturnos y limitación de actividades, así como la función pulmonar. El tratamiento se ajustará de acuerdo entonces al grado de control alcanzado (parcialmente controlado, no controlado o controlado).

Si el paciente se encuentra controlado se deberá ajustar la dosis al mínimo necesario para mantener el control. Si se encuentra parcialmente controlado o no controlado deberá subirse el nivel de tratamiento de modo de alcanzar el control de la enfermedad. (1,4)

Una vez alcanzado y mantenido el control por al menos 3 meses si no existen factores de riesgo podrá comenzarse el descenso del tratamiento.

Se puede retirar el tratamiento de fondo cuando el asma está controlada con la mínima dosis posible durante al menos un año y no hay factores de riesgo de crisis. Si ha presentado crisis graves se recomienda mantener el tratamiento con Cl en dosis bajas ya que en éste caso no se aconseja la suspensión de los mismos. (2)

## **TRATAMIENTO ESCALONADO DEL ASMA SEGÚN LA GRAVEDAD EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS**

Se presenta la evidencia disponible según las guías GINA 2018 y GEMA 2019. Las guías británicas (BTS/SIGN 2016, NICE 2017) plantean variaciones en: la dosis de inicio, tiempo de prueba, y escalada de dosis de los corticoides inhalados así como también, en la elección del fármaco controlador de segunda línea y en el momento de derivación al neumólogo pediatra. (2, 4-6, 50)

## PRIMER ESCALÓN: MEDICACIÓN DE RESCATE A DEMANDA

**Opción preferida:** broncodilatador  $\beta_2$  adrenérgico de acción corta (SABA) a demanda cada 4-6 horas hasta la desaparición de los síntomas.

Este grupo no requiere de tratamiento de mantenimiento o controlador reglado en forma diaria. (1,2,4-6)

### Otras opciones:

- Según opinión de expertos para los niños con asma episódica con sibilancias frecuentes inducidas por virus y síntomas inter críticos con API positivo en los cuales el tratamiento con SABA inhalado no es suficiente, se puede considerar una prueba terapéutica con Cl a baja dosis. (2,4,8,9,14,15,19)

## SEGUNDO ESCALÓN: DOSIS BAJAS DE CONTROLADOR + SABA A DEMANDA

**Opción preferida:** Cl en dosis bajas + SABA a demanda

Se recomienda un Cl diario, en dosis bajas (Tabla 4) como el tratamiento inicial preferido para controlar el asma en niños menores de 5 años (Evidencia A). Las guías británicas (BTS/SING y NICE) refieren que si bien la evidencia en niños menores de 5 años es limitada, recomiendan como fármacos controladores de primera línea a los Cl, sugiriendo de inicio a una "dosis pediátrica moderada" (NICE), en cambio BTS/SIGN propone adecuar la dosis de inicio a la gravedad clínica. (2,4,5,6,50)

### Otras opciones:

- En niños pequeños con asma persistente, el tratamiento con ARLT puede reducir modestamente los síntomas y la dosis necesaria de corticoides orales en comparación con el placebo. Si bien los ARLT son menos efectivos que los Cl (Evidencia A) pueden utilizarse en casos en que la familia rechace el tratamiento con Cl o si presenta rinitis alérgica concomitante (Evidencia B). ( 2,4,27,29)

## TERCER ESCALÓN: UNO O DOS CONTROLADORES + SABA a demanda

**Opción preferida:** Cl a dosis moderada (doble de la dosis diaria "baja").

Duplicar la dosis baja inicial de Cl puede ser la mejor opción (Evidencia C).

### Otras opciones:

- Se puede considerar la asociación de un ARLT al Cl a dosis baja (Evidencia D). Tanto la guía NICE como BTS/SIGN declaran que la evidencia continúa siendo muy limitada en este grupo de niños, a la hora de recomendar otros fármacos controladores alternativos a los Cl. Ambas guías recomienda como segunda línea combinar un Cl a dosis baja a un ARLT. (2,4,5,6,50)

## CUARTO ESCALÓN: Continúe con el tratamiento con fármacos controladores o de mantenimiento y realice interconsulta con neumólogo pediatra

**Opción preferida:** refiera al niño a interconsulta con neumólogo pediatra.

Si la asociación CI a dosis bajas con un ARLT no muestra resultados favorables, NICE sugiere suspender el ARLT y derivar al neumólogo pediatra. ( 2,4, 6, 46, 47, 50-52)

**Tabla 4.** Tratamiento escalonado del asma en función del nivel de control en niños menores de 5 años. (2, 4, 6, 46, 47, 50, 51, 52)

	Tratamiento escalonado	Fármaco controlador	Fármaco de rescate
Control ambiental.  Evaluación y cumplimiento de la técnica inhalatoria	1	Sin fármaco controlador	Broncodilatador $\beta$ 2 adrenérgico de acción corta (SABA) a demanda
	2	<b>Primera elección:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• CI diario a dosis baja</li></ul> <b>Alternativa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ARLT</li><li>• CI intermitente</li></ul>	
	3	<b>Primera elección:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• CI diario a dosis moderada (doble de la dosis baja)</li></ul> <b>Alternativa:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• CI a dosis baja + ARLT</li></ul>	
	4	<b>Primera elección</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Continúe con el tratamiento controlador que venía realizando y derive al neumólogo pediatra.</li></ul>	

CI: corticoide inhalado. ARLT: agonista de los receptores de leucotrieno. SABA: Broncodilatador  $\beta$ 2 adrenérgico de acción corta

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Neumonología, Alergia, Medicina Interna y de Familia y salud mental. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños mayor o igual a 6 años. Actualización 2016. Arch Argent Pediatr 2016; 114 (6): 595-616.
2. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma management and Prevention (GINA 2018) Disponible en [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org) [Consulta: 01 de julio 2018].
3. Papadopoulos NG, Arakawa H, Carlsen K, Custovic A, Gern J, Lemanske R, et al. International Consensus on (ICON) pediatric asthma. Allergy 2012 Aug; 67 (8): 976-97.
4. GEMA4.4. Guía española para el manejo del asma. Madrid: GEMA, 2019. Disponible en: [https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA\\_4\\_4.pdf](https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA_4_4.pdf). [Consulta: 27 mayo 2019].
5. British Thoracic Society (BTS), Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). British Guideline on the Management of Asthma. 2016. [en línea] Disponible en: <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/clinical-information/asthma/btssign-asthma-guideline-2016/>. [Consulta: 3 noviembre, 2018].
6. National Institute for Health and Care Excellence. Chronic asthma management. Nice NG 80, Methods, evidence and recommendations, november 2017. [en línea] Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng80/evidence/full-guideline-chronic-asthma-management-pdf-4656179345>. [Consulta: 12 marzo, 2019].
7. Holguin F, Bleeker ER, Buse WW, Calhoun WJ, Castro M, Erzurum S, et al. Obesity and asthma, an association modified by age of asthma onset. J Allergy Clin Immunol. 2011; 127 (6): 1486-93.
8. Abadoglu O, Mungan D, Pasaoglu G, Celik G, Misirligil Z. Influenza vaccination in patients with asthma: effect on the frequency of upper respiratory tract infections and exacerbations. J Asthma. 2004; 41: 279-83.
9. Christy C, Ailigne CA, Auinger P, Pulcino T, Weitzman M. Effectiveness of influenza vaccine for the prevention of asthma exacerbations. Arch Dis Child. 2004; 89: 734-5.
10. Kim DK, Bridges CB, Harriman KH, Advisory Committee on Immunization Practices. Advisory Committee on Immunization Practices Recommended Immunization Schedule for Adults Aged 19 Years or Older: United States, 2016. Ann Intern Med. 2016; 164(3): 184-94.
11. Grupo de trabajo vacunación frente a neumococo en grupos de riesgo 2015 de la Ponencia de Programas y Registro de Vacunaciones. Utilización de la vacuna frente a neumococo en grupos de riesgo. Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. MSSII2015. Disponible en: [http://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/docs/Neumococo\\_Gruposriesgo.pdf](http://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/docs/Neumococo_Gruposriesgo.pdf). [Consulta: 21-de octubre 2018]

12. Chan CK, Kuo ML, Shen JJ, See LC, Chang HH, Huang JL. Ding Chuan Tang, a Chinese herb decoction, could improve airway hyper-responsiveness in stabilized asthmatic children: a randomized, double-blind clinical trial. *Pediatr Allergy Immunol* 2006; 17(5):316-322.
13. Linde K, Jobst KA. Homeopathy for chronic asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000 ;(2):CD000353.
14. White A, Slade P, Hunt C, Hart A, Ernst E. Individualised homeopathy as an adjunct in the treatment of childhood asthma: a randomised placebo controlled trial. *Thorax* 2003; 58(4):317-21.
15. Huntley A, White AR, Ernst E. Relaxation therapies for asthma: a systematic review. *Thorax* 2002;57(2):127- 31.
16. Castro-Rodriguez JA, Pedersen S. The role of inhaled corticoosteroids in management of asthma in infants and preschoolers. *Curr Opin Pulm Med*. 2013; 19: 54-9.
17. Guilbert TW, Morgan WJ, Zeiger RS, Mauger DT, Boehmer SJ, Szeer SJ, et al. Long-term inhaled corticosteroids in preschool children at high risk for asthma. *N. Engl. J. Med.* 2006; 354: 1985-97.
18. Zeiger RS, Mauger D, Bacharier LB, Guilbert TW, Martinez FD, Lemanske RF Jr, et al. CARE Network of the National Heart, Lung, and Blood Institute. Daily or intermittent budesonide in preschool children with recurrent wheezing. *N Engl J Med*. 2011; 365(21): 1990-2001.
19. Kaiser S, Huynh T, Bacharier LB, Rosenthal JL, Bakel LA; Parkin PC, et al. Preventing exacerbations in preschoolers with recurrent wheeze: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2016; 137 (6): e20154496.
20. 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; (5): CD002314.
21. Herrera AM, Abara S, Álvarez C, Astudillo C, Corrales R, Chala E, et al. Consenso chileno SER-SOCHINEP para el manejo del asma en el preescolar. *Rev Chil Enf Respir* 2014; 30:81-90.
22. Mallol J. Asma del lactante: actualización. *Rev Med Clin Condes* 2017; 28(1):37-44.
23. Úbeda MI, García JM, Laita JA. Pauta de actualización ante un niño menor de cuatro años con sibilancias. *FAPap Monogr*. 2015; 1:37-45.
24. Comité de Medicamentos de la Asociación Española de Pediatría. *Pediamécum*. Edición 2015. Fluticasona inhalada. Disponible en: <http://www.pediamecum.es>. [Consulta: 30 de marzo 2018].

25. Comité de Medicamentos de la Asociación Española de Pediatría. Pediamécum. Edición 2015. Budesonida inhalada. Disponible en: <http://www.pediamecum.es>. [Consulta: 30 de marzo 2018].
26. Leone FT, Fish JE, Szeffler SJ, West SL. Systematic Review of the Evidence Regarding Potential Complications of Inhaled Corticosteroid Use in Asthma: Collaboration of American College of Chest Physicians, American Academy of Allergy, Asthma and Immunology, and American College of Allergy, Asthma, and Immunology. *Chest* 2003; 124 (6):2329-2340.
27. Bender B, Sternberg AL, Strunk RC, Szeffler SJ, Tonascia J, Zeiger RS. Long-Term Budesonide or Nedocromil Treatment, Once Discontinued, Does Not Alter the Course of Mild to Moderate Asthma in Children and Adolescents. *J Pediatr* 2009; 154 (5):682-687.
28. Lipworth BJ. Systemic Adverse Effects of Inhaled Corticosteroid Therapy. *Archives of Internal Medicine*. 1999; 159 (9): 941-955.
29. Comité de Medicamentos de la Asociación Española de Pediatría. Pediamécum. Edición 2015. Montelukast. Disponible en: <http://www.pediamecum.es>. [Consulta: 30 de marzo 2019].
30. Grarafoni F, Catenaccio V, Telechea H, Giachetto G. Montelukast en menores de 5 años con sibilancias recurrentes: ¿cuáles son sus beneficios?. *Arch Pediatr Urug* 2017; 88(3):168-172.
31. Price D, Musgrave SD, Shepstone L, Hillyer EV, Sims EJ, Gilbert RF, et al. Leukotriene antagonists as first-line or add-on asthma-controller therapy. *N Engl J Med*. 2011; 364(18): 1695-707.
32. Van Adelsberg J, Moy J, Wei LX, Tozzi CA, Knorr B, Reiss TF. Safety, tolerability, and exploratory efficacy of montelukast in 6- to 24-month-old patients with asthma. *Curr Med Res Opin*. 2005; 21:971-979.
33. Pelkonen AS, Malmström K, Sarna S, Kajosaari M, Klemola T, Malmberg LP, et al. The effect of montelukast on respiratory symptoms and lung function in wheezy infants. *Eur Respir J* 2013; 41: 664-670.
34. Haarman MG, van Hunsel F, de Vries TW. Adverse drug reactions of montelukast in children and adults. *Pharmacol Res Perspect* 2017; 5(5): e00341. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/prpr.2.341> [Consulta: 30 de marzo 2019].
35. Brodlie M, Gupta A, Rodriguez-Martinez CE, Castro-Rodriguez JA, Ducharme FM, McKean MC. Leukotriene receptor antagonists as maintenance and intermittent therapy for episodic viral wheeze in children. *Cochrane Database of Syst Rev* 2015, Issue 10. Art. No.: CD008202. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008202.pub2/epdf/full>. [Consulta: 30 de marzo 2019].
36. Wallerstedt SM, Brunlöf G, Sundström A, Eriksson AL. Montelukast and psychiatric disorders in children. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 2009; 18: 858-64.

37. Asociación Española de Pediatría. Comité de Medicamentos. Pediamécum. Edición 2015. Fluticasona - Salmeterol. Disponible en: [http://pediamecum.es/wp-content/farmacos/Fluticasona\\_salmeterol.pdf](http://pediamecum.es/wp-content/farmacos/Fluticasona_salmeterol.pdf) [Consulta: 11 de marzo 2019].
38. Ni Chroinin M, Greenstone IR, Danish A, Magdolinos H, Masse V, Zhang X, et al. Long-acting beta2-agonists versus placebo in addition to inhaled corticosteroids in children and adults with chronic asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005; (4): CD005535.
39. Rodrigo GJ, Moral VP, Marcos LG, Castro-Rodriguez 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(1): 9-19.
40. Bisgaard H, Le Roux P, Bjâmer D, Dymek A, Vermeulen JH, Hultquist C. Budesonide/Formoterol Maintenance Plus Reliever Therapy. A new strategy in pediatric asthma. *Chest*. 2006; 130: 1733-43.
41. Ducharme FM, Ni Chroinin M, Greenstone I, Lasserson TJ. Addition of long-acting beta2-agonists to inhaled corticosteroids versus same dose inhaled corticosteroids for chronic asthma in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev* 2010:CD005535.
42. Gappa M, Zachgo W, von Berg A, Kamin W, Stern-Sträter C, Steinkamp G; VIAPAED Study Group. Add-on salmeterol compared to double dose fluticasone in pediatric asthma: a double-blind, randomized trial (VIAPAED). *Pediatr Pulmonol*. 2009; 44(11): 1132-42.
43. Lemanske RF, Mauger DT, Sorkness CA, Jackson DJ, Boehmer SJ, Martinez FD, et al. Childhood Asthma Research and Education (CARE) Network of the National Heart, Lung and Blood Institute. Stepup therapy for children with uncontrolled asthma receiving inhaled corticosteroids. *N Engl J Med*. 2010; 362: 975-85.
44. Kew KM, Karner C, Mindus SM, Ferrara G. Combination formoterol and budesonide as maintenance and reliever therapy versus combination inhaler maintenance for chronic asthma in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; 12: CD009019.
45. Seddon P, Bara A, Ducharme FM, Lasserson TJ. Orat xanthines as maintenance treatment for asthma in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2006; (1): CD002885.
46. Van der Wouden JC, Tasche MJ, Bernsen RM, Uijen JH, De Jongste JC, Ducharme FM. Inhaled sodium cromoglycate for asthma in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003; CD002173.
47. Corren J, Kavati A, Ortiz B, Colby JA, Ruiz K, Maiiese BA, et al. Efficacy and safety of omalizumab in children and adolescents with moderate-to- severe asthma: A systematic literature review. *Allergy Asthma Proc*. 2017; 38 (4): 250-263.

48. Chipps BE, Lanier B, Milgrom H, Deschildre A, Hedlin G, Szeffler SJ, et al. Omalizumab in children with uncontrolled allergic asthma: Review of clinical trial and real-world experience. *J Allergy Clin Immunol* 2017; 139:1431-44.
49. Normansell R, Walker S, Milan SJ, Walters EH, Nair P. Omalizumab for asthma in adults and children. *Cochrane database of syst rev* 2014; (1): CD003559.
50. White J, Paton JY, Niven R, Pinnock H, on behalf of the British Thoracic Society. Guidelines for the diagnosis and management of asthma: a look at the key differences between BTS/SIGN and NICE. *Thorax* 2018; 73:293-297.
51. National Asthma Education and Prevention Program Expert Panel Report 3 (EPR3). Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. National Institutes of Health. National Heart, Lung and Blood Institute. NIH Plublication Nº 08-4051, 2007 [en línea]. Disponible en [www.nhlbi.nih.gov/guidelines/asthma/asthgdln.htm](http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/asthma/asthgdln.htm). [Consulta: 3 noviembre, 2018].
52. Fitzpatrick AM, Jackson DJ, Mauger DT, Boehmer SJ, Phipatanakul W, Sheehan WJ, et al. Individualized therapy for persistent asthma in young children. *J Allergy Clin Immunol* 2016; 138:1608-18.e12.

## 4. EDUCACIÓN EN EL AUTO CONTROL CRITERIOS DE DERIVACIÓN A NEUMÓLOGO

La educación del paciente asmático constituye un paso fundamental en el tratamiento de estos pacientes ya que reduce el riesgo de padecer una exacerbación, aumenta su calidad de vida y disminuye los costos sanitarios, por lo que forma parte indispensable del tratamiento integral de la enfermedad. (1-4)

La educación tiene como principal objetivo proporcionar al paciente y su familia, los conocimientos y las habilidades necesarias para mejorar su autocuidado y el cumplimiento terapéutico. Ello conlleva una mayor adherencia con el tratamiento y en consecuencia, mejor control de la enfermedad y mayor autonomía para el paciente. (4)

### Conocimientos y habilidades

La educación debe contemplar dos grandes aspectos: transmisión de conocimientos y adquisición de habilidades.

Respecto a la información que el paciente debe recibir sobre el asma, se deben considerar sus necesidades, sus conocimientos previos, sus creencias, su edad, la gravedad del asma que padece y el grado de implicación necesario en su autocontrol y tratamiento.

Estas intervenciones deben contemplar: autocuidados por síntomas, planes de acción escritos y revisión regular del control del asma, del tratamiento y de las habilidades por parte del personal sanitario. (2, 4)

### Plan de acción

Constituyen un conjunto de instrucciones escritas de forma individualizada para cada paciente, teniendo en cuenta la gravedad y control de su asma y el tratamiento habitual prescrito. Su principal objetivo es la detección precoz del agravamiento del asma y la rápida instauración de acciones terapéuticas para su rápida remisión.

Este plan debe constar de dos partes básicas: el tratamiento habitual para situaciones de estabilidad clínica (tratamiento controlador) y las acciones a realizar en caso de deterioro del asma (exacerbación o crisis). Éste se revisará siempre en cada visita, así como durante el ingreso hospitalario o visita en el Servicio de Urgencias. El mismo se describirá en el capítulo Asma en niños mayores de 5 años. (1, 2, 4-6)

### Criterios de derivación al Neumólogo Pediatra

El seguimiento en forma conjunta (pediatra y neumólogo pediatra) se evaluará según necesidad de cada paciente.

Los siguientes criterios constituyen recomendaciones de la mayoría de las guías de práctica clínica y consenso de asma infantil. (1-9)

- Todo paciente con diagnóstico de asma medicado con más de un fármaco controlador en forma crónica
- Asma persistente moderada y severa
- Asma con factores de riesgo de muerte por asma
- Todo paciente con asma de evolución tórpida (mal control de su enfermedad), independiente de la severidad, a pesar de buena adherencia al tratamiento y técnica inhalatoria adecuada

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Neumonología, Alergia, Medicina Interna y de Familia y salud mental. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños mayor o igual a 6 años. Actualización 2016. Arch Argent Pediatr 2016; 114 (6): 595-616.
2. Global Iniciative for Asthma. Global Strategy for Asthma management and Prevention (GINA 2018) Disponible en [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org) [Consulta: 01/07/2018].
3. Papadopoulos NG, Arakawa H, Carlsen K, Custovic A, Gern J, Lemanske R, et al. International Consensus on (ICON) pediatric asthma. Allergy 2012 Aug; 67 (8): 976-97.
4. GEMA4.4. Guia española para el manejo del asma. Madrid: GEMA, 2019. Disponible en: [https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA\\_4\\_4.pdf](https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA_4_4.pdf). [Consulta: 27 mayo 2019].
5. Herrera AM, Abara S, Álvarez C, Astudillo C, Corrales R, Chala E, et al. Consenso chileno SER-SOCHINEP para el manejo del asma en el preescolar. Rev Chil Enf Respir 2014; 30:81-90.
6. Herrera AM, Selim Abara E, Alvarez C, Astudillo C, Corrales R, Chalá E, et al. Consenso Chileno SER-Sochinep para el manejo del asma Severo en el Niño. Neumol pediatr 2016; 11 (1) Sup: S5-S19.
7. Mallol J. Asma del lactante: actualización. Rev Med Clin Condes 2017; 28(1):37-44.
8. Úbeda MI, García JM, Laita JA. Pauta de actualización ante un niño menor de cuatro años con sibilancias. FAPap Monogr. 2015; 1:37-45.
9. Fitzpatrick AM, Jackson DJ, Mauger DT, Boehmer SJ, Phipatanakul W, Sheehan WJ, et al. Individualized therapy for persistent asthma in young children. J Allergy Clin Immunol 2016; 138:1608-18.e12.

## Anexo 1

### Clave para la declaración de evidencia y grados de recomendaciones según las distintas Guías de Práctica Clínica

Guía de práctica clínica	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
BTS/SIGN 2016	<p><b>1++</b> Metanálisis de alta calidad, RS de ECA o ECA con muy bajo riesgo de sesgo</p> <p><b>1+</b> Metaanálisis, RS o ECA bien realizados con bajo riesgo de sesgo</p> <p><b>1-</b> Metaanálisis, RS o ECA con alto riesgo de sesgo</p> <p><b>2++</b> RS de alta calidad de estudios de casos y controles o de cohortes. Estudios de casos y controles de alta calidad o de cohorte con un riesgo muy bajo de confusión o sesgo y una alta probabilidad de que la relación sea causal</p> <p><b>2+</b> Estudios de casos y controles bien realizados o de cohortes con un bajo riesgo de confusión o sesgo y una probabilidad moderada de que la relación sea causal</p> <p><b>2-</b> Estudios de casos y controles o de cohorte con un alto riesgo de confusión o sesgo y un riesgo significativo de que la relación no sea causal</p> <p><b>3</b> Estudios no analíticos, por ejemplo, informes de casos, series de casos</p> <p><b>4</b> Opinión de expertos</p>	<p><b>A</b> Al menos un metanálisis, una RS o un ECA calificado como 1++ y directamente aplicable a la población objetivo; o Un cuerpo de evidencia que consiste principalmente en estudios calificados como 1+, directamente aplicable a la población objetivo, y que demuestre la consistencia general de los resultados</p> <p><b>B</b> Un cuerpo de evidencia que incluye estudios clasificados como 2++, directamente aplicable a la población objetivo, y que demuestre la consistencia general de los resultados; o Evidencia extrapolada de estudios clasificados como 1++ o 1+</p> <p><b>C</b> Un cuerpo de evidencia que incluye estudios calificados como 2+, directamente aplicable a la población objetivo y que demuestre la consistencia general de los resultados; o Evidencia extrapolada de estudios clasificados como 2 ++</p> <p><b>D</b> Evidencia de nivel 3 o 4; o Evidencia extrapolada de estudios calificados como 2+</p>
NICE 2017	<p><b>Ia</b> RS con homogeneidad de estudios de nivel 1.</p> <p><b>Ib</b> Estudios de nivel 1</p> <p><b>II</b> Estudios de nivel 2. RS de estudios nivel 2.</p> <p><b>III</b> Estudios de nivel 3. RS de estudios de nivel 3.</p> <p><b>IV</b> Consensos, opiniones de expertos</p>	<p><b>A Ia o Ib</b></p> <p><b>B II</b></p> <p><b>C. III</b></p> <p><b>D. IV</b></p>

<b>GINA 2018</b>	<b>A</b> ECA y metanálisis. Rico cuerpo de datos. <b>B</b> ECA y metanálisis. Cuerpo de datos limitado. <b>C</b> Ensayos no aleatorizados. Estudios observacionales. <b>D</b> Opinión de consenso del panel
<b>GEMA 2019</b>	<b>A</b> RS de ECA con o sin metaanálisis; y ECA con bajo riesgo de sesgo. La evidencia proviene de un número sustancial de estudios bien diseñados con resultados consistentes. <b>B</b> RS de ECA con o sin metaanálisis; y ECA con moderado riesgo de sesgo. La evidencia proviene de un número limitado de estudios y/o resultados inconsistentes. <b>C</b> La evidencia proviene de estudios no aleatorizados, observacionales o no controlados. <b>D</b> Experiencia clínica o literatura científica que no puede incluirse en la categoría

BTS/SIGN: British Thoracic Society / Scottish Intercollegiate Guidelines Network. NICE: National Institute for Health and Care Excellence. GINA: Global Initiative for Asthma. GEMA: Guía Española para el Manejo del Asma. ECA: Estudios ensayos controlados aleatorizado. RS: revisiones sistemáticas.

# ACTUALIZACIÓN 2019 ASMA EN MAYORES DE 5 AÑOS

## Autores:

Anabel Akiki, Verónica Amaro, Sandra Garrido, Giovanna Genta, Mariana Ksiazenicki, María Nelly Márquez, Isabel Moreira, Walter Pérez, Marcela Perrone, Catalina Pinchak, Regina Piperno, Patricia Torello, Marylin Valentín Rostan.

# ÍNDICE

## ACTUALIZACIÓN 2019 - ASMA EN MAYORES DE 5 AÑOS

<b>1) ASPECTOS CLÍNICOS DEL ASMA</b>	Pg. 51
1.1 - Introducción	51
1.2 - Epidemiología	51
1.3 - Definición	52
1.4 - Fisiopatogenia	52
1.5 - Diagnóstico	54
1.6 - Diagnóstico diferencial	57
1.7 – Clasificación	57
<b>2) EVALUACIÓN</b>	68
2.1 - Atopía	68
2.2 - Rinitis alérgica	71
2.3 - Valoración de la Función pulmonar	73
<b>3) PRINCIPIOS TERAPÉUTICOS</b>	79
3.1 - Objetivos	79
3.2 - Manejo basado en el control	79
3.3 - Tratamiento no farmacológico	80
3.4 - Tratamiento farmacológico	81
3.5 - Tratamiento de mantenimiento. Elección de la estrategia terapéutica preventiva	86
3.6 - Inmunoterapia	94
<b>4) EDUCACIÓN EN EL AUTOCONTROL</b>	96
4.1 . Técnica inhalatoria	104

# 1. ASPECTOS CLÍNICOS DEL ASMA

## 1.1 - INTRODUCCIÓN

El asma es la enfermedad crónica no trasmisible más frecuente en la infancia. De causa multifactorial influida por la genética, el medio ambiente y factores sociales. Es potencialmente grave, controlable pero no curable; constituyendo un serio problema de Salud Pública a nivel mundial.

Presenta elevados índices de consulta a servicios de emergencia, hospitalizaciones y ausentismo escolar y es la principal causa de morbilidad pediátrica en relación a enfermedades crónicas.

Casi la mitad de las personas con asma han presentado síntomas en la infancia y se estima que alrededor del 40% de los niños que han sibilado antes de los 3 años van a persistir con síntomas hasta la edad escolar.

Si bien es una enfermedad que puede ser controlada, hoy en día el control adecuado del asma es muy bajo. Resulta esencial realizar un diagnóstico certero en edades tempranas para definir el tratamiento adecuado y determinar si el niño/a requiere empezar un programa de seguimiento y control a largo plazo.

## 1.2 - EPIDEMIOLOGÍA

Su distribución es universal, su prevalencia ha ido en aumento. En Uruguay desde 1970 se realizan estudios epidemiológicos de asma por distintos grupos de trabajo con diferente metodología. A principio de la década del 90' el estudio ISSAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood), aplicando una metodología simple y poco costosa por medio de cuestionarios validados en diferentes países, logró obtener datos sobre la prevalencia y severidad de los síntomas de asma, la rinoconjuntivitis alérgica y el ecema en el niño, donde Uruguay participó activamente en la fase I y III. En la fase I la prevalencia en el grupo de 13-14 años fue del 19 % para Montevideo y 16,7 % para el Interior del país. La fase III se realizó 8 años después, siendo la prevalencia para Montevideo del 17,9% y para Paysandú del 13,7%, resultando un 16,4% para Uruguay. La media para Latinoamérica fue del 15,9%. (1,2)

La gravedad del asma es predominantemente leve a moderada, pero 20% de los pacientes sufre asma severa en algún momento de la evolución. El principal fenotipo es atópico (60-80%) y están involucrados factores ambientales, antecedentes maternos de asma, exposición al cigarrillo y bajo ingreso económico. Otros factores han sido vinculados a la expresión de la enfermedad: tabaquismo materno durante el embarazo, infecciones respiratorias virales en etapas tempranas de la vida, sensibilización precoz a alérgenos inhalatorios o alimentarios, uso

de antibióticos en el embarazo, déficit de Vitamina D, y el aumento rápido de peso. (3, 4)

La coexistencia con otras enfermedades como eccema y rinitis alérgica afecta la calidad de vida de estos pacientes y dificulta el manejo del asma por lo que es necesario identificarlas y tratarlas.

A pesar de los avances terapéuticos el impacto social del asma es aún muy importante.

## 1.3 -DEFINICIÓN

El asma es un síndrome que incluye diversos fenotipos clínicos que comparten manifestaciones clínicas similares, pero de etiologías probablemente diferentes. Desde un punto de vista pragmático se la define como una enfermedad heterogénea, caracterizada por inflamación crónica de las vías respiratorias, en cuya patogenia intervienen diversas células y mediadores de la inflamación, condicionada en parte por factores genéticos y que cursa con hiperreactividad bronquial y una obstrucción variable al flujo aéreo, total o parcialmente reversible, ya sea por la acción farmacológica o espontáneamente.

## 1.4 - FISIOPATOGENIA

El asma es una enfermedad compleja, multifactorial y poligénica. Aunque el espectro clínico del asma es muy variable la presencia de inflamación de la vía respiratoria es una característica patológica común que está presente, aun cuando los síntomas sean episódicos, afectando toda la vía respiratoria incluida la mucosa nasal. Tres mecanismos fisiopatológicos coexisten en el asma: inflamación bronquial, obstrucción bronquial e hiperreactividad bronquial.

En la mayoría de los pacientes el patrón inflamatorio incluye aumento de mastocitos que liberan mediadores con efecto broncoconstrictor, como la histamina, leucotrienos y prostaglandinas D2. El aumento de los eosinófilos activados, característico en el asma, se relaciona con la gravedad. Una vez activados liberan enzimas que dañan las células epiteliales y generan mediadores amplificadores de la respuesta inflamatoria. Otras células inflamatorias como natural killer y linfocitos T provocan desequilibrio en la relación LTh1/Th2 con predominio de Th2, liberando citoquinas (IL 4, 5, 9, 13) que promueven la producción de inmunoglobulina E (IgE) por los linfocitos B. Los anticuerpos de tipo IgE, son los responsables de la activación de la reacción alérgica, uniéndose a mastocitos, basófilos, células dendríticas y eosinófilos. (5)

Las células estructurales de la vía respiratoria también producen mediadores inflamatorios que facilitan la persistencia de la inflamación. El epitelio bronquial expresa múltiples proteínas inflamatorias que liberan citoquinas, quimiocinas y mediadores lipídicos en respuestas a modificaciones físicas. Las células endoteliales participan en el reclutamiento de células inflamatorias desde los vasos a la vía aérea mediante expresión de moléculas de adhesión.

Los fibroblastos y miofibroblastos estimulados producen componentes del tejido conectivo como colágeno y proteoglicanos que están implicados en la remodelación de la vía aérea. La remodelación de la vía aérea incluye engrosamiento de la capa reticular de la membrana basal, fibrosis subepitelial, hipertrofia e hiperplasia de las glándulas mucosas e hipersecreción de moco que se asocian con pérdida de la función pulmonar. La inflamación del asma es persistente, está presente aun cuando el paciente está asintomático. (6)

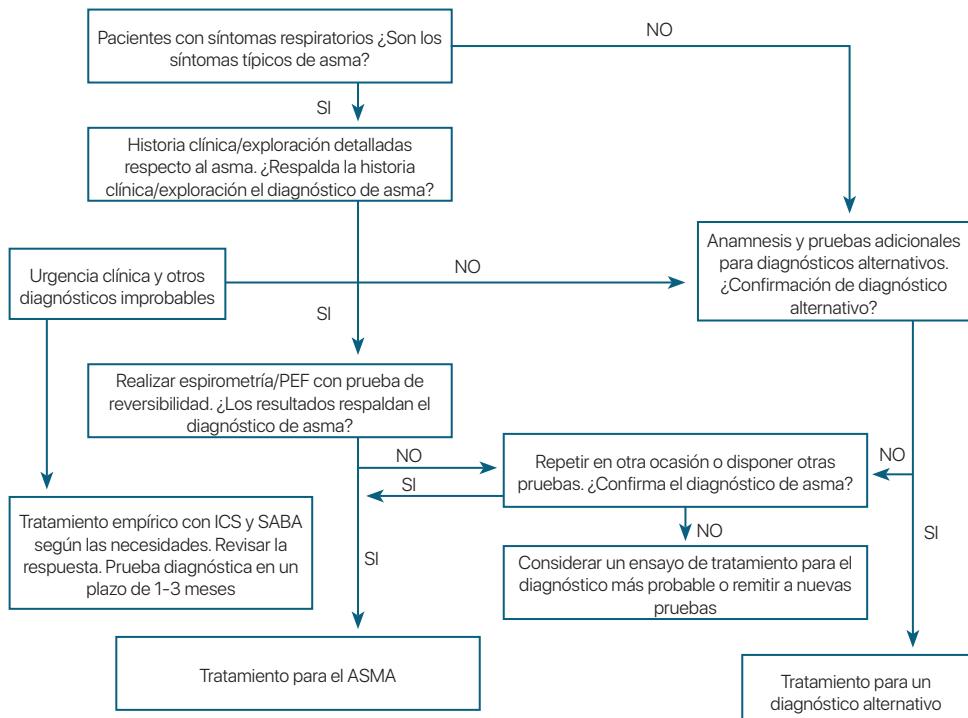
La obstrucción bronquial es reversible espontáneamente o por acción de fármacos broncodilatadores. Ocurre en respuesta a múltiples mediadores y neurotrasmisores. El incremento en el número de las células caliciformes en el epitelio e hipertrofia de las glándulas submucosas se acompañan de hipersecreción mucosa y edema, que contribuye a incrementar la obstrucción intraluminal. Los mecanismos más frecuentes que desencadenan obstrucción bronquial son las infecciones virales de las vías aéreas superiores (Rinovirus, Virus Sincicial Respiratorio), exposición a aeroalérgenos, ejercicio, exposición al aire frío o fármacos antiinflamatorios no esteroides. La intensidad de la respuesta a estos estímulos se relaciona con la inflamación subyacente. (7)

La hiperreactividad bronquial es el estrechamiento de las vías respiratorias en respuesta a estímulos que son inocuos en personas sin asma. Conduce a una limitación del flujo aéreo y a la aparición de síntomas intermitentes. Está vinculada con la inflamación y la reparación de las vías respiratorias, y es reversible parcialmente con el tratamiento. Hay diversos mecanismos en su aparición: contracción excesiva del músculo liso de la vía respiratoria, engrosamiento de la pared bronquial, nervios sensoriales sensibilizados, entre otros. La variabilidad es otra característica definida por la variación o fluctuación de los síntomas y de la función pulmonar en el tiempo, que puede determinarse con la medida diaria del flujo espiratorio máximo. (8, 9)

## 1.5 - DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de asma se debe considerar ante síntomas y signos de sospecha como son las sibilancias (3 o más), dificultad respiratoria, tos y opresión del tórax. Éstos son habitualmente variables, de predominio nocturno y en la madrugada, provocados por diferentes desencadenantes (virus, humo de tabaco, ejercicio, emociones). Ninguno es específico, por lo que es necesario realizar una exhaustiva historia clínica, examen físico e incorporar pruebas de función pulmonar. (10, 11, 12) Ver cuadro 1 y 2.

**Cuadro 1.** Diagrama de flujo para diagnóstico de asma en la práctica clínica (10)



ICS: Corticosteroides inhalados. SABA: agonistas beta 2 de acción corta. PEF: pico flujo espiratorio

**Cuadro 2.** Características utilizadas para establecer el diagnóstico de asma. (10)

ANTECEDENTES DE SÍNTOMAS RESPIRATORIOS VARIABLES
<p>Los síntomas típicos son sibilancias, dificultad respiratoria, opresión torácica y tos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• En general, las personas asmáticas manifiestan más de uno de estos síntomas</li><li>• Los síntomas aparecen de forma variable a lo largo del tiempo y varían en intensidad</li><li>• Los síntomas aparecen o empeoran con frecuencia por la noche o al despertarse</li><li>• Los síntomas suelen ser desencadenados por el ejercicio, la risa, los alérgenos o el aire frío</li><li>• Los síntomas aparecen o se agravan con frecuencia con las infecciones víricas</li></ul>
EVIDENCIA INDICATIVA DE UNA LIMITACIÓN VARIABLE DEL FLUJO DE AIRE ESPIRATORIO
<ul style="list-style-type: none"><li>• Al menos una vez durante el proceso diagnóstico, cuando el FEV1 es bajo, se documenta que el cociente VEF1/FVC está reducido. El cociente VEF1/FVC normalmente es mayor de 0,75-0,80 en los adultos y de 0,90 en los niños.</li><li>• Se documenta que la variación de la función pulmonar es mayor que en las personas sanas. Por ejemplo:</li><li>• * Aumento del FEV1 en más de un 12% y 200 ml (en niños, &gt; 12% del valor teórico) después de la inhalación de un broncodilatador. Es lo que se denomina "reversibilidad con broncodilatador".</li><li>• * Variabilidad* diurna media del PEF &gt; de un 10% (en los niños, &gt; 13%)</li><li>• * Aumento del FEV1 en más de un 12% y 200 ml con respecto al valor basal (en los niños &gt; 12% del valor teórico después de 4 semanas de tratamiento antiinflamatorio (al margen de infecciones respiratorias)</li><li>• Cuanto mayor es la variación o cuántas más veces se observa una variación excesiva mayor seguridad se puede tener en el diagnóstico</li><li>• Es posible que haya que repetir las pruebas durante los síntomas, a primera hora de la mañana o después de interrumpir los broncodilatadores</li><li>• Puede no darse reversibilidad con broncodilatadores durante las exacerbaciones graves o infecciones víricas. En caso de que no exista reversibilidad con broncodilatador cuando se evalúe por primera vez, el siguiente paso depende de la urgencia clínica y la disponibilidad de otras pruebas</li></ul>

\*Calculada a partir de lecturas obtenidas dos veces al día (la mejor de 3 en cada ocasión), como (PEF más alto del día menos PEF más bajo del día) dividido entre la media del PEF más alto y más bajo del día y promediado durante 1-2 semanas. Siempre utilizar el mismo medidor de PEF en el domicilio o la consulta. VEF1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo. CVF: capacidad vital forzada

En pediatría el diagnóstico de asma es esencialmente clínico y se basa sobre todo en la presencia de síntomas respiratorios episódicos asociados a limitación del flujo aéreo reversible, evidenciado mediante la espirometría con broncodilatador.

Los síntomas típicos son: sibilancias, dificultad respiratoria, opresión torácica y tos. Estos síntomas respiratorios se presentan en un contexto clínico característico, que debe ser identificado durante el interrogatorio, lo que hace más probable el diagnóstico de asma (4):

- La sintomatología puede aparecer y/o empeorar en las siguientes situaciones: durante la noche o madrugada, en respuesta a ejercicio físico (correr, saltar, subir escaleras), ante la risa o el llanto, ante la exposición al humo de tabaco ambiental, irritantes inhalatorios, en ambientes húmedos o con polvo, al respirar aire frío, en presencia de animales domésticos, ante emociones intensas o estrés.
- Suelen presentar un patrón estacional, y aparecen independientemente de la presencia de resfriados.
- La reversibilidad de los síntomas en forma espontánea o posterior a la administración de broncodilatadores es evaluable clínica u objetivamente mediante pruebas de función pulmonar.
- La evidencia de una mejoría de síntomas clínicos o de la función pulmonar en respuesta

al tratamiento preventivo adecuado contribuye a incrementar la probabilidad diagnóstica de asma en pediatría.

- Los antecedentes personales de enfermedades atópicas y una historia familiar de asma o enfermedades alérgicas son factores de riesgo que contribuyen en el momento de plantear el diagnóstico.
- Un pequeño porcentaje de niños con asma presenta como único síntoma tos seca persistente o recurrente de predominio nocturno y ante el ejercicio.

**Tabla 1:** Historia clínica de asma (4)

- Antecedentes de asma y atopía
- Naturaleza de los síntomas:
  - Intensidad
  - Frecuencia
  - Estacionalidad
  - Variabilidad diaria
  - Factores precipitantes o agravantes
- Características y gravedad de las exacerbaciones:
  - Concurrencia a urgencia
  - Internaciones
  - Ingreso a Cuidados Intensivos
- Tratamientos farmacológicos recibidos:
  - Dosis
  - Formas de administración
  - Respuesta
  - Efectos colaterales
- Impacto de la enfermedad en el niño y su familia:
  - Actividad física
  - Trastornos del sueño
  - Rendimiento y ausentismo escolar/liceal
  - Problemas emocionales (depresión, ansiedad, otros).
  - Alfabetización
  - Dificultades económicas
- Evaluación del medioambiente:
  - Fumadores (intra y extradomiciliarios)
  - Características del hogar
  - Animales domésticos
- Evaluación de la atopía: Rinitis alérgica, eccema atópico.

Existen co-morbilidades que con frecuencia se asocian al asma constituyendo lo que se ha definido como "asma plus": reflujo gastroesofágico, obesidad, con o sin síndrome de apnea obstructiva, alergia alimentaria, rinitis alérgica y el síndrome de inversión de cuerdas vocales, lo que torna al diagnóstico más complejo, de mayor gravedad y difícil manejo. (13)

Es importante realizar el interrogatorio al niño y su tutor con respecto a los ámbitos que frecuenta: familiar, educativo, cultural, deportivo, etc. Por lo general, se jerarquizan los síntomas de las exacerbaciones pero no los síntomas cotidianos o actividades diarias, por lo que es importante realizar un interrogatorio sobre estos síntomas, para definir el grado de control del asma.

En la exploración física, lo más característico son las sibilancias en la auscultación y en ocasiones obstrucción nasal en la rinoscopia anterior y dermatitis y/o eczema. Sin embargo una exploración física normal no descarta el diagnóstico de asma. (14)

## 1.6 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico de asma es menos probable si el paciente presenta:

- Síntomas respiratorios desde el nacimiento
- Sibilancias asociadas a la alimentación o vómitos recurrentes.
- Comienzo brusco de tos o asfixia
- Esteatorrea
- Estridor
- Broncorrea
- Examen físico la presencia de: retraso del crecimiento, soplo cardiaco, tórax rígido, hipocratismo digital, signos pulmonares unilaterales
- Evaluación paraclínica: no reversibilidad con broncodilatadores, hallazgos radiológicos pulmonares persistentes

Cuando se presentan estos síntomas o signos es necesario realizar diagnóstico diferencial.

Las patologías que deben descartarse son: disfunción de cuerdas vocales, bronquiectasias, cardiopatía congénita, malformaciones pulmonares congénitas, fibrosis quística, síndrome de hiperventilación, ataque de pánico. (15)

## 1.7 - CLASIFICACIÓN

La clasificación en función de la gravedad es muy importante para establecer la necesidad de la terapéutica que será instaurada. Se realiza en base al análisis de: frecuencia, gravedad y la persistencia de los síntomas de asma y el resultado de las pruebas de función pulmonar (Ver tabla 2 y 3).

La clasificación inicial, en cuanto a la severidad, se realiza cuando el paciente está sin tratamiento. Una vez que se consiga el control del asma, la medicación necesaria para mantener el niño asintomático indicará, mejor que los síntomas el grado de severidad.

**Tabla 2.** Clasificación de la gravedad del asma en niños (12)

	Episódica ocasional	Episódica frecuente	Persistente moderada	Persistente grave
<b>Episodios</b>	De pocas horas o días de duración. Menos de 1 cada 10-12 semanas. Máximo 4-5 crisis/año	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menos de 1 cada 5-6 semanas</li> <li>Máximo 6-8 crisis/año</li> </ul>	Más de 1 cada 4-5 semanas	Frecuentes
<b>Síntomas intercrisis</b>	Asintomático, con buena tolerancia al ejercicio	Asintomático	Leves	Frecuentes
<b>Sibilancias</b>	-	Con esfuerzos intensos	Con esfuerzos moderados	Con esfuerzos mínimos
<b>Síntomas nocturnos</b>	-	-	Menor o igual 2 noches/ semana	Más de 2 noches/ semana
<b>Medicación de alivio (SABA)</b>	-	-	Menor o igual 3 días/ semana	3 días/semana
<b>Función pulmonar:</b> • VEF <sub>1</sub> • Variabilidad del PEF	> 80% < 20%	>80% <20%	>70% - < 80% >20% - <30%	<70% >30%

FEV1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; PEF: flujo espiratorio máximo. SABA: agonista b2-adrenérgico de acción corta

**Tabla 3.** Clasificación del asma según los niveles de gravedad (4)

<b>INTERMITENTE</b>
Síntomas < 1 vez por semana Exacerbaciones leves Síntomas nocturnos menos de 2 veces por mes VEF <sub>1</sub> y/o PFE $\geq$ 80% y una variabilidad < 20%
<b>PERSISTENTE LEVE</b>
Síntomas > 1 vez por semana, pero < 1 vez por día Las exacerbaciones pueden afectar la actividad y el sueño Síntomas nocturnos > 2 veces por mes VEF <sub>1</sub> y/o PFE $\geq$ 80% y una variabilidad < 20%-30%
<b>PERSISTENTE MODERADA</b>
Síntomas diarios Las exacerbaciones pueden afectar la actividad y el sueño Síntomas nocturnos > 1 vez por semana VEF <sub>1</sub> y/o PFE 60%-80% con una variabilidad > 30%
<b>PERSISTENTE GRAVE</b>
Síntomas diarios Las exacerbaciones son frecuentes Síntomas nocturnos frecuentes Limitación de la actividad y el sueño VEF <sub>1</sub> y/o PFE < 60% con una variabilidad > 30%

Se debe considerar uno o más de los criterios mencionados. VEF<sub>1</sub>: volumen espiratorio forzado en el 1.<sup>er</sup> segundo. PFE: pico flujo espiratorio.

En la actualidad se clasifica el asma en función del grado de control que se logra durante el seguimiento del paciente (Ver tabla 4). Las variables son: síntomas diarios, limitación de actividades, síntomas nocturnos con despertares frecuentes, medicación de rescate, espirometría, pico flujo espiratorio (PFE) o volumen espiratorio forzado en 1 segundo (VEF1) y exacerbaciones (Ver tabla 5). En la práctica, se mide la gravedad en relación al nivel de tratamiento farmacológico requerido para lograr el control adecuado del paciente.

El control del asma se refleja en la calidad de vida del paciente, además de disminuir el riesgo de exacerbaciones y deterioro de la función pulmonar. Es importante destacar que pueden estar controlados o no, independientemente de la gravedad de la enfermedad. El nivel de control refleja el tratamiento adecuado de cada paciente.

**Tabla 4.** Evaluación del grado de control del asma (4, 10)

			Grado de control	
En las últimas 4 semanas ¿el paciente tuvo lo siguiente?		Si	Parcial	No
Síntomas diurnos > 2 veces/semana Algún despertar por asma Medicación de rescate mayor a 2 veces/semana Limitación en la actividad física	SI/NO SI/NO SI/NO SI/NO	Ninguno de ellos	1 o 2 de ellos	3 o 4 de ellos

**Tabla 5.** Clasificación del control del asma en niños (12)

			NIVEL DE CONTROL		
	Componente	Completo	Bueno	Parcial	Malo
Discapacidad	Síntomas diurnos	Ninguno	≤ 2/semana	> 2/semana	Continuos
	Síntomas nocturnos	Ninguno	≤ 1/mes	> 1/mes	Semanal
	Necesidad de medicación de alivio	Ninguna	≤ 2/semana	> 2/semana	Uso diario
	Limitación de actividades	Ninguna	Ninguna	Algunas	Importantes
	Función pulmonar: VEF1, PEF (predicho o mejor valor personal)	> 80%	≥ 80%	60-80%	< 60%
Riesgo	Reagudizaciones (por año)	0	1	2	> 2
	Efectos secundarios de la medicación	Ninguno	Variable	Variable	Variable

FEV1: volumen espiratorio forzado en el primer segundo; PEF: flujo espiratorio máximo.

Para facilitar la evaluación del grado de control del asma se han efectuado cuestionarios específicos.

El ACT (Asthma Control Test) evalúa, en base a un cuestionario autoadministrado y validado, el grado de control en las últimas 4 semanas. Un puntaje mayor o igual a 20 indica un adecuado control. Ver Anexo 1 (4 a 11 años) y anexo 2 (mayores de 12 años). (16, 17, 18)

El cuestionario Control del asma del niño (CAN), tiene una versión para niños de 9 a 14 años y otra para padres (niños de 2 a 8 años) que evalúa 9 preguntas sobre la clínica en las últimas 4 semanas y se puntúa entre 0 (buen control) y 36 (mal control). Se considera que un paciente está mal controlado cuando tiene una puntuación igual o mayor a 8 (Ver Anexo 3).

Será necesario reevaluar estrategias frente al pobre control de síntomas de asma y la presencia de exacerbaciones frecuentes.

Teniendo en cuenta el control actual y el riesgo futuro, el asma se puede clasificar en bien controlada, parcialmente controlada, o no controlada. Los criterios establecidos para definir el control varían. En la tabla 5 se pueden observar los propuestos por el Consenso Internacional Pediátrico. (15)

## CRITERIOS DE DERIVACIÓN AL NEUMÓLOGO PEDIATRA

- Todo paciente con diagnóstico de asma persistente moderado y severa
- Todo paciente con asma de evolución tórpida (mal control de su enfermedad), independiente de la severidad, a pesar de buena adherencia al tratamiento y técnica inhalatoria adecuada
- Asma con factores de riesgo de muerte por asma
- Dificultad en confirmar el diagnóstico o diagnóstico poco claro luego de iniciar el tratamiento
- Expectoración crónica con imágenes radiológicas cambiantes que puedan sugerir diagnósticos alternativos y/o co-morbilidades
- Asma con síntomas desde el nacimiento
- Paciente que solicite interconsulta con neumólogo pediatra. En caso de no tener indicación de seguimiento por neumopediatra, se enviará informe de contrarreferencia con sugerencias y apoyo al pediatra tratante

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sociedad uruguaya de pediatría. Comité de Neumología. Pautas de asma en Pediatría. Montevideo: SUP – Glaxo Smith Kline, 2011.
2. Baluga JC, Sueta A. Prevalencia del asma y enfermedades alérgicas en la población infantil del Uruguay. Rev Med Uruguay. 1993; 9: 30-36.
3. Ocampo J, Gaviria R, Sanchez J. Prevalencia del Asma en América Latina. Mirada crítica a partir del ISAAC y otros estudios. Rev Alerg Mex. 2017; 64 (2):188-197.
4. Comité Nacional de Neumonología, Alergia, Medicina Interna y de Familia y salud mental. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños mayor o igual a 6 años. Actualización 2016. Arch Argent Pediatr 2016; 114 (6): 595-616.
5. Barnes PJ. Pathophysiology of allergic inflammation. Immunol Rev. 2011; 242 (1): 31-50.
6. Al-Mushen S, Johnson JR, Hamid Q. Remodeling in asthma. J Allergy Clin Immunol 2011; 128 (3): 451-62.
7. Jackson DJ, Johnston SL. The role of viruses in acute exacerbations of asthma. J Allergy Clin Immunol. 2010; 125 (6): 1178-87.
8. O'Byrne PM, Inman MD. Airway Hyperresponsiveness. Chest 2003; 123 (3 Suppl): 411S-6S.
9. West AR, Syuong HT, Siddiqui S, Pascoe CD, Murphy TM, Maars Singh H, et al. Airway contractility and remodeling: links to asthma symptoms. Pulm Pharmacol Ther. 2013; 26 (1): 3-12.
10. Global Iniciative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. (GINA 2016) Disponible en: [http://ginasthma.org/2016\\_gina-report-global-strategy-for-asthma-management-and-prevention/](http://ginasthma.org/2016_gina-report-global-strategy-for-asthma-management-and-prevention/) [Consulta: 05/05/2018].
11. Global Iniciative for Asthma. Global Strategy for Asthma management and Prevention (GINA 2018) Disponible en [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org) [Consulta: 05/05/2018].
12. GEMA4.4. Guía española para el manejo del asma. Madrid: GEMA, 2019. Disponible en: [https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA\\_4\\_4.pdf](https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA_4_4.pdf). [Consulta: 27 mayo 2019].
13. Holguin F, Bleecker ER, Buse WW, Calhoun WJ, Castro M, Erzurum S, et al. Obesity and asthma, an association modified by age of asthma onset. J Allergy Clin Immunol. 2011; 127 (6): 1486-93.

14. Bacharier LB, Boner A, Carlsen K, Eigenmann PA, Frischer T, Gotz M, et al. The European Pediatric ASTHMA Group. Diagnosis and treatment of asthma in childhood: a PRACTALL consensus report. *Allergy* 2008; 63: 5-34.
15. Papadopoulos NG, Arakawa H, Carlsen K, Custovic A, Gern J, Lemanske R, et al. International Consensus on (ICON) pediatric asthma. *Allergy* 2012; 67 (8): 976-97.
16. Perez-Yarza EG, Badia X, Badiola C, Cobos N, Garde J, Ibero M, et al. Development and validation of a questionnaire to asses asthma control in pediatrics. *Pediatr Pulmonol* 2009; 44 (1): 54-63.
17. Liu AH, Zeiger R, Sorkness C, Mahr T, Ostrom N, Burgess S, et al. Development and cross-sectional validation of the Childhood Asthma Control test. *J Allergy Clin Immunol*. 2007; 119 (4): 817-25.
18. Rodriguez-Martinez CE, Melo-Rojas A, Restrepo-Gualteros SM, Sossa-Briceño MP, Nino G. Validation of the Spanish version of the childhood Asthma Control Test (cACT) in a population of Hispanic Children. *J Asthma*. 2014; 51 (8): 855-62.

## Prueba de Control del Asma (ACT™) (Niños de 4 a 11 años)

Conteste este cuestionario con su hijo/a y luego converse con su médico sobre los resultados.

### Cómo contestar el cuestionario de control del asma infantil.

- 1º Paso Deje que su hijo/a conteste las primeras cuatro preguntas (1-4). Si su hijo/a necesita ayuda para leer o comprender alguna pregunta, usted puede ayudarle, pero deje que él/ella elija la respuesta. Conteste usted mismo/a las tres preguntas restantes (5-7), sin que las respuestas de su hijo/a influyan en las suyas. No hay respuestas correctas o incorrectas.
- 2º Paso Anote el número correspondiente a cada respuesta en el casillero de la derecha.
- 3º Paso Sume el puntaje de todos los casilleros para obtener el total.
- 4º Paso Entregue el cuestionario a su médico para conversar sobre el puntaje total de su hijo/a.

### ¿Qué significa el puntaje de mi hijo/a?

#### 19 puntos o menos

- Si el puntaje de su hijo/a es de 19 o menos, podría ser una señal de que su asma no está tan bien controlada como podría estarlo.
- Haga una cita con el médico de su hijo/a para conversar sobre los resultados del Cuestionario de control del asma infantil y pregúntele si debería modificarse el tratamiento para su asma.
- Pregúntele al médico de su hijo/a qué medicación diaria a largo plazo puede ayudarle a controlar la inflamación y la constricción de las vías respiratorias, las dos causas principales de los síntomas de asma. Muchos niños pueden necesitar un tratamiento diario de ambas causas para un control óptimo del asma.

#### 20 puntos o más

- Si el puntaje de su hijo/a es de 20 o más, es posible que su asma esté bien controlada. Hay otros factores que el médico puede tener en cuenta al evaluar el control del asma de su hijo/a. Le sugerimos hacer una cita con el médico para conversar sobre el asma de su hijo/a.
- El asma es impredecible. Los síntomas de asma de su hijo/a pueden parecer leves o inexistentes, pero pueden aparecer repentinamente en cualquier momento.
- Haga que su hijo/a conteste el Cuestionario de control del asma infantil periódicamente, independientemente de la severidad de los síntomas de asma que presente su hijo/a. Continúe llevando a su hijo/a al médico regularmente para asegurarse de que su asma esté siendo tratada de la mejor manera posible.

Por favor, haga que su hijo/a conteste las siguientes preguntas

1. ¿Cómo está tu asma hoy?



2. Cuando corrés, hacés gimnasia o practicás deportes, ¿te molesta tu asma?



3. ¿Tenéstos por tu asma?



4. ¿Te despertás durante la noche por tu asma?



Por favor conteste las siguientes preguntas usted mismo/a

5. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuántos días tuvo su hijo síntomas de asma durante el día?



6. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuántos días tuvo su hijo/a silbido durante el día por el asma?



7. Durante las últimas 4 semanas, ¿cuántos días se despertó su hijo/a durante la noche por el asma?



MES

TOTAL

## Prueba de Control del Asma (ACT™)

La siguiente prueba puede ayudar a las personas que tienen asma (a partir de 12 años de edad) a evaluar el control de su asma.

Por favor, haga un círculo alrededor del puntaje adecuado para cada pregunta. Hay cinco preguntas en total.

Usted puede calcular su puntaje total en la Prueba de Control del Asma sumando los números de cada una de sus respuestas.

No olvide siempre revisar los resultados con su médico.

**Los resultados son los siguientes:**



### Puntaje: 25 - ¡Felicitaciones!

Usted ha tenido un **CONTROL TOTAL** sobre su asma durante las últimas 4 semanas. No ha tenido limitaciones ni síntomas relacionados con el asma.  
Si se producen cambios, consulte a su médico.

### Puntaje: 20 a 24 - Cerca del objetivo

Su asma puede haber estado **BIEN CONTROLADA**, pero no **TOTALMENTE CONTROLADA** durante las últimas 4 semanas. Su médico puede ayudarle a conseguir un **CONTROL TOTAL**.

### Puntaje: menos de 20 - Lejos del objetivo

Su asma puede **NO HABER ESTADO CONTROLADA** durante las últimas 4 semanas. Su médico puede recomendarle un plan de acción para ayudarle a mejorar el control de su asma.

## Pregunta 1

Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia su asma le impidió completar sus tareas habituales en el trabajo, los estudios o el hogar?



## Pregunta 2

Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia sintió falta de aire?



## Pregunta 3

Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia los síntomas de asma (silbidos en el pecho, tos, falta de aire, opresión en el pecho o dolor) le despertaron durante la noche o más temprano que de costumbre por la mañana?



## Pregunta 4

Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia usó su inhalador de efecto inmediato o se hizo nebulizaciones (por ejemplo, clenbuterol, fenoterol o salbutamol)?



## Pregunta 5

¿Cómo calificaría el control de su asma durante las últimas 4 semanas?



**Paso 1:** Haga un círculo alrededor del puntaje de cada pregunta y escriba el número en el casillero de la derecha. Por favor, responda con la mayor sinceridad posible. Esto le ayudará a usted y a su médico a conocer el estado en que se encuentra exactamente su asma.

**Paso 2:** Sume su puntaje para obtener el total.

**Paso 3:** Conozca el significado de su puntaje. No olvide consultar con su médico.

**Anexo 3.** Cuestionario Control del Asma del niño (CAN) (12)

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

## 2. EVALUACIÓN

### 2.1 - ATOPÍA

Atopía es la tendencia personal y/o familiar, generalmente en la niñez o adolescencia, a sensibilizarse y producir anticuerpos IgE en respuesta a alergenos comunes, generalmente proteínas. Como consecuencia, estos sujetos pueden desarrollar asma, rinoconjuntivitis o eccema. Los términos atopía y atópico se deben reservar para describir la predisposición genética a sensibilizarse a alergenos comunes del medio ambiente a los que está todo el mundo expuesto, pero ante los cuales la mayoría no produce una respuesta IgE prolongada. El término atopía no puede ser usado hasta que la sensibilización IgE haya sido comprobada, bien por la determinación de anticuerpos IgE en suero o bien por un resultado positivo en prueba cutánea. (1)

#### Evaluación de la atopía.

Se realizará mediante dosificación de IgE total y/o determinación de IgE específica in vitro para alergenos y/o pruebas cutáneas de lectura inmediata. En todos los casos, los resultados deben correlacionarse con la clínica. Aunque no existe una edad límite para la realización de las pruebas cutáneas, su interpretación debe realizarse con precaución en menores de dos años. Deberían evaluarse los pacientes con asma persistente leve y moderada, siempre que el asma no esté controlado con farmacoterapia, asma severa en los que se considere tratamiento con anticuerpos monoclonales, y aquellos que presenten alergia alimentaria. Si bien la misma raramente es desencadenante de síntomas asmáticos, constituye un factor de riesgo de muerte por asma, por lo que el paciente y su familia, deben ser entrenados y educados con estrategias de evitación y uso de adrenalina intramuscular o subcutánea. (2, 3)

#### Técnicas de diagnóstico.

El objetivo del estudio alergológico es determinar la existencia de sensibilización a aeroalergenos que influyan en el desarrollo del fenotipo de asma alérgica, o que desencadenen exacerbaciones.

Puede realizarse en cualquier paciente con asma, independientemente de su edad. (4)

- **Prueba de punción epidérmica o prick.** Es el método de elección por su alta sensibilidad, bajo costo y la ventaja de disponer de una valoración inmediata. Los mejores resultados se obtienen con extractos estandarizados. El prick test consiste en la colocación en la piel, generalmente en la superficie flexora del antebrazo o en la espalda, de varias gotas que contienen los extractos alergénicos a estudiar, manteniendo al menos 2 cm de distancia entre ellas. Se punciona ligeramente la piel a través de las gotas con una lanceta. Debe incluirse siempre un control positivo (histamina) y un control negativo (suero fisiológico o conservante de las soluciones para extractos alergénicos). El control positivo permite

comparar con el resto de las reacciones positivas y detectar la supresión de reactividad en pacientes que toman antihistamínicos. El control negativo valora la reactividad no específica de la piel. Al cabo de 15-20 min se mide la reacción con una regla milimetrada y se registran el diámetro mayor y el transversal de la pápula y el eritema. Se considera que la prueba es positiva cuando el tamaño de la pápula es igual o superior a 3 mm. La Prueba cutánea o Prick test, mostró un 98% de especificidad y 82% de sensibilidad. (5)

Batería estándar de aeroalergenos empleados (5)

Ácaros	<i>Dermatophagooides pteronyssinus</i> <i>Dermatophagooides farinae</i> <i>Lepidoglyphus destructor</i>
Epitelios	Gato, perro
Cucarachas	<i>Blatella orientalis</i> <i>Blatella germánica</i>
Pólenes	Ciprés, plátano de sombra, olivo, mezcla de gramíneas. Artemisia, Parietaria, Salsola
Hongos	<i>Alternaria, cladosporium, aspergillus, penicillium</i>

\*Se pueden añadir otros alérgenos sospechosos por historia clínica o por prevalencia geográfica

- **Medición de IgE específica sérica frente a alergenos completos**

Posee el mismo significado que el prick, posee menor sensibilidad y mayor costo. En la mayoría de los pacientes, el prick puede ser suficiente para el diagnóstico, si bien en niños pequeños se obtiene un mayor rendimiento al combinar ambas técnicas. Se realiza por RAST o Inmunoblot. (6)

Dentro de las pruebas para la determinación de IgE específica se incluye el RAST: (Ratio Allergo Sorbent Test, Laboratorios Pharmacia) que es un procedimiento para cuantificar los niveles de IgE sérica específica, contra un de terminado alergeno. Sensibilidad del 85% y especificidad del 80%. (7)

- **Determinación mediante diagnóstico molecular de la IgE específica frente a componentes alergénicos (purificados o recombinantes) o ImmunoCap.**

Es un procedimiento que permite en pacientes polisensibilizados valorar una verdadera sensibilización primaria (con reactividad selectiva a componentes alergénicos propios de la especie), o si el resultado positivo del Prick se debe a un reconocimiento de marcadores de reactividad cruzada. Además, puede ser una herramienta de apoyo para mejorar la indicación de pacientes y la selección de alérgenos para la inmunoterapia específica. (5)

## Criterios de Derivación al Alergista

- Crisis asmática severa desencadenada por alérgenos alimentarios.
- Anafilaxia.
- Asma grave que requiera tratamiento con anticuerpos monoclonales.
- Asmáticos con indicación de inmunoterapia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Pawankar R, Canonica GW, Holgate S, Lockey R. Libro blanco de alergia WAO. WAO 2011.
2. European Academy of asthma and Clinical Immunology. Disponible en [www.eaaci.org/attachments/304\\_Spanish.pdf](http://www.eaaci.org/attachments/304_Spanish.pdf). [Consulta: 01/06/18].
3. Global Iniciative for Asthma. Global Strategy for Asthma management and Prevention (GINA) 2018. Disponible en <http://ginasthma.org/wp-content/uploads/2018/04/wms-GINA-2018-report-V1.3-002.pdf> [Consulta: 15/5/18].
4. Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Neumonología, Alergia, Medicina Interna y de Familia y salud mental. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños mayor o igual a 6 años. Actualización 2016. Arch Argent Pediatr 2016; 114 (6): 595-616.
5. GEMA4.4. Guía española para el manejo del asma. Madrid: GEMA, 2019. Disponible en: [https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA\\_4\\_4.pdf](https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA_4_4.pdf). [Consulta: 27 mayo 2019].
6. Toral T, Moral L. Interpretación de las pruebas alérgicas: pruebas cutáneas e inmunoglobulina E específica. An Pediatr Contin 2004; 2 (4): 230-3.
7. Castro RL, Rodríguez J, Ronquillo M, Álvarez M, González M, Rodríguez J, et al. Sensibilidad y especificidad de la prueba cutánea por punción con extractos alergénicos estandarizados de dermatophagoïdes pteronyssinus en adultos. Vaccimonitor 2013; 22 (2): 24-29.

## 2.2 - Rinitis alérgica

La rinitis alérgica supone un problema de salud global. Es una enfermedad que afecta al menos 10 al 25 % de la población, y su prevalencia está aumentando. La rinitis es una enfermedad crónica que a menudo comienza en la infancia, persiste a lo largo del ciclo de vida y causa un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes en todos los grupos de edad. (1)

La rinitis alérgica se define clínicamente como un trastorno sintomático de la nariz (secreción nasal, estornudo, prurito, obstrucción nasal) que se produce por la exposición a alérgenos, secundaria a la inflamación mediada por IgE de las membranas nasales. (1)

La rinitis alérgica y el asma representan problemas globales de salud pública que afectan a todos los grupos etarios; el asma y la rinitis alérgica frecuentemente coexisten en los mismos pacientes. La iniciativa Rinitis Alérgica y su Impacto en Asma (globalmente conocida como ARIA, de su nombre en inglés Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma) comenzó durante un taller de la Organización Mundial de la Salud (OMS) realizado en 1999 que se publicó en el año 2001. ARIA propuso una nueva clasificación de rinitis alérgica en intermitente o persistente, leve, moderada o severa. Se asocia a enfermedades como asma, sinusitis, otitis, conjuntivitis, afectando la calidad de vida de quienes la padecen. En los niños puede afectar el rendimiento escolar, actividad social, el sueño y disminución de la capacidad de concentración. (2,3)

Las enfermedades alérgicas pueden ser generalizadas. Los problemas bronquiales producen inflamación nasal y los problemas nasales producen inflamación bronquial.

Otras comorbilidades de asma incluyen enfermedades como la sinusitis, conjuntivitis y asociaciones entre rinitis alérgica, pólipos nasales y otitis media. (4, 5)

## BIBLIOGRAFÍA

1. Brozek JL, Bousquet J, Agache I, Agarwal A, Bachert C, Bosnic-Anticevich S, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) guidelines-2016 revision. *J Allergy Clin Immunol*; 140 (4): 950-958.
2. Baena-Cagnani CE, Sánchez-Borges M, Zernotti ME, Larenas-Linnemann D, Cruz A, González-Díaz SN et, al. ARIA (Rinitis Alérgica y su Impacto en el Asma). Logros en 10 años y necesidades futuras en América Latina. *Rev Alerg Mex* 2013; 60 (4): 184-192.
3. Urrutia Pereira M, Fernandez C, Valentin Rostan M, Cruz A, Torres O, Simon L, et al. Conocimiento de médicos de atención primaria sobre rinitis alérgica y su impacto en el asma (directrices ARIA): un estudio piloto comparativo Brasil/Paraguay/Uruguay. *Rev Alerg Mex* 2018 Oct-Dec; 65 (4): 321-330.
4. Bousquet J, Khaltaev N, Cruz AA, Denburg J, Fokkens WJ, Togias A, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update. *Allergy* 2008; 63 (86): 8-160.
5. Alvarez Caro F, Alvarez Berciano F. Rinitis alérgica en el niño y sus comorbilidades. *Acta Pediatr Esp* 2010; 68(1): 6-12.

## 2.3 - VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN PULMONAR

Las pruebas de función pulmonar son útiles en aquellos niños capaces de realizarlas correctamente (colaboradores), con criterios de aceptabilidad y repetibilidad establecidos. Pueden contribuir al diagnóstico de asma aunque un estudio normal no lo excluye. (1)

### ESPIROMETRÍA

Es una técnica sencilla y reproducible, fácil de realizar, pero necesita la colaboración y comprensión de instrucciones por parte del niño. Debe realizarla personal entrenado con niños y con equipos con mantenimiento y calibración regularmente. (2)

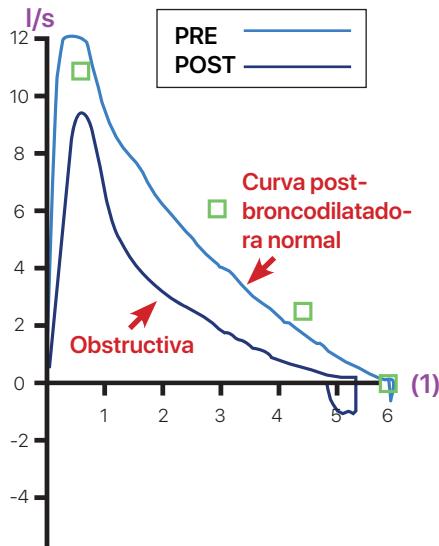
Es la prueba diagnóstica de elección. Confirma el diagnóstico cuando demuestra la obstrucción bronquial, reversible, o no, con un broncodilatador (ver figura 1).

Debe realizarse:

- al momento del diagnóstico
- antes de comenzar el tratamiento
- a los 3-6 meses de inicio de éste, y luego periódicamente, según evolución clínica y severidad para valorar respuesta a intervenciones terapéuticas
- para determinar grado de control del asma

La espirometría confirma la obstrucción bronquial cuando el cociente VEF1 /CVF (volumen espiratorio forzado en el primer segundo/capacidad vital forzada) está por debajo del LLN (límite inferior normal). El valor que se acepta es de 85%. Dicho cociente se correlaciona mejor con la gravedad del asma que el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) (evidencia C). (3)

Luego de obtenida una capacidad vital forzada (CVF) aceptable y reproducible se administra salbutamol, 400 mcg por vía inhalatoria, con inhalocámara. Se repiten las maniobras a los 15 minutos y se determina el porcentaje de cambio a nivel del VEF1. Se considera prueba broncodilatadora positiva cuando el porcentaje de cambio en relación al valor basal es igual o mayor al 12 % aunque sea menor de 200 ml.



**Figura 1.** Curva flujo volumen que muestra obstrucción bronquial con respuesta significativa al salbutamol (Laboratorio de Función Pulmonar-CHPR)

Los niños son capaces de exhalar todo el aire en 2-3 segundos por lo que se considera aceptable, si a la inspección visual por un licenciado especializado, no hay interrupciones por tos o maniobra a glotis cerrada. El tiempo espiratorio forzado (TEF) es de 3 segundos para niños hasta 10 años y 6 segundos para mayores. Para la repetibilidad se acepta 100ml o 10%, lo que sea mayor. (4, 5)

El valor del FEF 25-75% (flujo espiratorio forzado entre el 25 a 75% de la CVF) no aporta información adicional relevante y no contribuye a la toma de decisiones. No es recomendable su uso de rutina. (6)

La curva flujo volumen y volumen tiempo deben ser reportadas para ver el pico de flujo espiratorio (PEF) y el tiempo espiratorio forzado (TEF). Las curvas lentas deben mostrarse para corroborar que la capacidad inspiratoria se realiza desde el punto de reposo espiratorio. Se reporta la mayor, la capacidad inspiratoria y relación VEF1/CV (capacidad vital). (6)

Criterios de excesiva variabilidad en la función pulmonar:

- Incremento en función pulmonar después del broncodilatador o luego de tratamiento con controladores de la enfermedad
- Disminución de la función pulmonar después del ejercicio o durante test de provocación bronquial
- Variación de la función repetida a través del tiempo en reiteradas visitas, o seguimiento en domicilio 2-3 semanas

## PICO DE FLUJO ESPIRATORIO (PEF)

Se utiliza para determinar la variabilidad o fluctuación excesiva de la función pulmonar a lo largo del tiempo, lo que resulta muy útil para diagnóstico y control del asma.

El índice de variabilidad que se recomienda es la amplitud del pico de flujo espiratorio con respecto a la media promediada durante 1 -2 semanas. Si varia más de 20% es diagnóstica de asma.

La variabilidad diaria se calcula:

$$\frac{\text{PEF máximo} - \text{PEF mínimo} \times 100}{\text{PEF máximo}}$$

Luego de iniciado un tratamiento con corticoides inhalados durante 2 semanas, sirve para determinar el mejor valor de PEF personal. La excesiva variabilidad del PEF sugiere mal control del asma y aumenta el riesgo de exacerbaciones. La monitorización del PEF por largo tiempo es recomendada en el asma severa o aquellos con baja percepción de los síntomas. (2)

La monitorización por corto tiempo se utiliza para valorar la respuesta al tratamiento, evaluar desencadenantes que empeoran los síntomas (ejemplo ejercicio) o establecer un plan de acción. (2)

## VALORACIÓN DE LA INFLAMACIÓN DE LA VÍA AÉREA

FENO (determinación de óxido nítrico exhalado). La fracción de óxido nítrico exhalado mide de forma no invasiva la inflamación eosinófila de las vías aéreas. El procedimiento está estandarizado. Valores mayores de 35 partes por billón (ppb) en menores de 12 años y de 50 ppb en mayores de 12 años, se considera alto. Valores menores de 20 ppb en menores de 12 años y 25 en mayores de 12 se consideran bajos. Rangos de 25-35 ppb en menores de 12 años y 25-50 en mayores de 12 años son intermedios. El valor normal no excluye asma dado que otras enfermedades cursan con inflamación, así como en otro fenotipo de asma (asma neutrofílica).

En el seguimiento importa conocer el mejor valor personal. Aunque orienta, la evidencia disponible no confirma fiabilidad para valorar la adherencia al tratamiento con glucocorticoides ni para indicar tratamiento con corticoesteroides. (3) (evidencia C)

## PRUEBAS DE PROVOCACIÓN BRONQUIAL

Se trata de pruebas en las cuales se somete a un paciente potencialmente hiperreactivo frente a un estímulo, capaz de generar bronco constricción.

Se utilizan estímulos físicos o farmacológicos.

## Pruebas con estímulos farmacológicos

Se utilizan para documentar la variabilidad del flujo espiratorio como parte del diagnóstico de asma. Miden la hiperreactividad bronquial (HRB) al identificar una excesiva respuesta frente a un fármaco broncoconstrictor. Se utilizan agentes directos como metacolina o histamina, o indirectos como manitol, adenosina o solución salina hipertónica.

Si se utiliza metacolina, se utilizan diferentes diluciones de ésta. En un primer momento se realiza una espirometría basal y luego se administra el diluyente en forma nebulizada y posteriormente las diluciones crecientes de metacolina. Luego de cada dosis se realiza espirometría. Se considera test positivo cuando hay un descenso del VEF1 de 20% en relación al valor post diluyente (PD 20).

En paciente con test negativo, si no usa corticoesteroides, se excluye el diagnóstico de asma, pero un test positivo no la confirma. Tienen elevada sensibilidad pero escasa especificidad, por lo que resultan más útiles para excluir que para confirmar diagnóstico de asma. (2,3)

## Prueba de provocación bronquial por ejercicio

Se realiza cuando el niño con tratamiento adecuado, tiene síntomas con el ejercicio y su espirometría basal es normal. Debe realizarse en condiciones controladas de temperatura (menor a 25°C) humedad relativa (menor a 50%). Puede utilizarse tapiz rodante o cicloergómetro.

En tapiz rodante se realiza una carrera durante 6-8 minutos y controles espirómetricos post ejercicio. Se considera prueba positiva (broncoespasmo inducido por ejercicio) cuando hay un descenso del VEF1 de 10% o más, en relación al valor basal. (5) Se determina el grado de severidad del broncoespasmo inducido por ejercicio (BIE) en:

- Leve: descenso del VEF1 10-24%
- Moderado: descenso del VEF1 25-49%
- Severo: descenso del VEF1 igual o mayor al 50%

El presentar una prueba **positiva no es motivo para no realizar ejercicio** y éste debe prescribirse siempre. Deben tomarse medidas tales como:

- Revisar y adecuar el tratamiento y técnica inhalatoria
- Administrar un broncodilatador de acción corta 10-15 minutos antes de realizar ejercicio.
- Realizar ejercicios de calentamiento previos a realizar deportes
- Realizar el ejercicio que más agrade al niño, en condiciones climáticas adecuadas

## LA SPIROMETRÍA EN EL PREESCOLAR CON ASMA

La espirometría es una técnica que permite el estudio de la función pulmonar en niños preescolares de 3 a 6 años. Existen recomendaciones específicas, aceptadas por numerosos autores para la realización de la técnica en estos niños. En 2007 se publicó la estandarización, que contempla aspectos como el equipamiento, procedimientos e interpretación de resultados. Las pautas más recientes aceptan valores tales como TEF ( tiempo espiratorio forzado ) de 1 segundo hasta 3 seg en este grupo etario dado que presentan volúmenes pequeños y vías aéreas de tamaño mayor en relación al volumen pulmonar, por lo que la espiración forzada se alcanza en menor tiempo. (4)

### Criterios de calidad exclusivos para niños prescolares (4)

#### Aceptabilidad

- Inspección visual de curvas flujo volumen. Curva convexa en niños más pequeños
- Volumen extrapolado: 80 ml o 12.5% de la CVF
- Ascenso rápido de la curva FV (flujo-volumen) igual o menor de 120 mseg
- Final del test igual o mayor a 1 seg- Acepta 3 seg hasta 10 años
- Informar los mejores valores de CVF, VEF1, VEF 0.5

#### Repetibilidad

Se define como la variabilidad entre las dos mejores CVF, o dos mejores VEF1, no mayor a 100 ml o 10%.

Existen ecuaciones de regresión para valores predictos. Lo correcto es usar ecuaciones que surjan de estudios de la propia población. (4)

Resumiendo, si la espirometría a niños preescolares, la realizan técnicos entrenados, utilizando incentivos, siguiendo procedimientos estandarizados y teniendo en cuenta las variaciones anatómicas , fisiológicas y la maduración psicomotora, es posible obtener valiosa información para el médico tratante en el momento de la consulta y en la evolución para determinar el buen control de la enfermedad.

## INDICACIONES DE PRUEBAS DE FUNCIÓN PULMONAR

- Diagnóstico de asma en el niño colaborador (mayor o igual a 5 años) realizado por personal capacitado en niños. Se solicitará variabilidad pico flujo espiratorio (PFE)/ espirometría. Espirometría normal no descarta el diagnóstico
- Una vez iniciado el tratamiento, se solicitará en un período variable entre 3-6 meses, dependiendo del grado de control y severidad del asma

Todo paciente asmático debe tener al menos una espirometría anual. Frente a la sospecha diagnóstica se debe iniciar el tratamiento empírico. El resultado de la espirometría no debe retrasar el inicio del mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, ATS/ERS Task Force, et al. Standardisation of Spirometry .Eur Respir J. 2005; 26 (2): 319-338.
2. Global Iniciative for Asthma. Global Strategy for Asthma management and Prevention (GINA 2018) Disponible en <https://ginasthma.org/wp-content-uploads/2018/04/wms-GINA-2018-report-V1.3-002.pdf> [Consulta: 10/07/2018].
3. GEMA4.4. Guía española para el manejo del asma. Madrid: GEMA, 2019. Disponible en: [https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA\\_4\\_4.pdf](https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA_4_4.pdf). [Consulta: 27 mayo 2019].
4. Beydon N, Davis SD, Lombardi E, Allen JL, Arets HG, Aurora P, et al. An Official American Thoracic Society /European Respiratory Society Statement: Pulmonary Function Testing in Preschool Children . Am J Respir Crit Care Med. 2007; 175: 1304-1345.
5. Parsons J, Hallstrand T, Mastrdonarde JG, Kaminsky D, Rundell KW, Hull JH, et al. An Official American Thoracic Society Clinical PracticeGuideline. Exercise -induced Bronchoconstriction. Am J Respir Crit Care Med 2013; 187 (9): 1016-1027.
6. Culver BH, Graham BL, Coates AL, Wanger J, Berry CE, Clarke PK, et al Recommendations for a Standardized Pulmonary Function Report .An Official American Thoracic Society Statement. Am J Respir Crit Care Med 2017;196(11):1463-1472.

### 3. PRINCIPIOS TERAPÉUTICOS

#### 3.1 - OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

- Controlar los síntomas
- Prevenir exacerbaciones y muertes por asma
- Mantener la función pulmonar lo más cercana posible a la normalidad
- Lograr una actividad física normal evitando los efectos adversos de la medicación (1)

Para lograr estos objetivos es imprescindible lograr la formación de un equipo entre el paciente, la familia y el médico de tal forma que el niño y su familia adquieran las destrezas y el conocimiento para el manejo de la enfermedad, ya que se ha demostrado que la educación para el automanejo reduce la morbilidad en niños y adultos (evidencia A). (2, 3)

Para conseguir estos objetivos se seguirá una estrategia global e individualizada a largo plazo, basada en el tratamiento farmacológico óptimo ajustado y medidas de supervisión, control ambiental y educación para el automanejo (los últimos serán analizados en el módulo 5).

#### 3.2 - MANEJO BASADO EN EL CONTROL

En el manejo basado en el control tanto el tratamiento farmacológico como el no farmacológico se ajustan en un ciclo continuo que incluye evaluación del tratamiento y revisión de la respuesta al mismo. Las guías de tratamiento basadas en el control han demostrado ser útiles en lograr resultados favorables en el control de la enfermedad. (2)

Los corticoides inhalados han logrado no solo controlar la enfermedad y disminuir el riesgo de crisis sino también mejorar la función pulmonar y disminuir la mortalidad por asma. Sin embargo algunos pacientes continúan teniendo crisis a pesar de un buen control de la enfermedad por lo cual en el momento de ajustar el tratamiento debemos tener en cuenta no solo el grado de control sino el riesgo de crisis en el futuro. (2)

Los factores de riesgo de crisis que debemos tener en cuenta son:

##### **Factores de riesgo potencialmente modificables:**

- síntomas de asma no controlada
- uso frecuente de salbutamol con mayor mortalidad si usa más de un cannister de salbutamol al mes
- si no utiliza corticoides inhalados o los utiliza en forma incorrecta por mala técnica o no adhiere al tratamiento
- VEF bajo especialmente si es < a 60%
- gran reversibilidad con el salbutamol
- problemas psicológicos o socioeconómicos importantes

- exposición al humo de tabaco o alérgenos en caso de sensibilización
- comorbilidades: obesidad, rinosinusitis crónica, alergia alimentaria confirmada
- eosinofilia en sangre o esputo
- FENO elevado
- embarazo

La presencia de cualquiera de estos factores aumenta el riesgo de crisis de asma aunque tenga pocos síntomas de enfermedad no controlada.

**Factores de riesgo independientes:**

- Internación en CTI o AVM por asma
- Más de una crisis severa en los últimos 12 meses

### 3.3 - TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO

El tratamiento no farmacológico incluye eliminar factores de riesgo modificables para lo cual es imprescindible el control ambiental y la educación para el automanejo (que serán desarrollados en el módulo educación) y el manejo de las comorbilidades.

**Obesidad:** es una comorbilidad frecuente y se sabe que el asma es más difícil de controlar en el paciente obeso lo cual puede deberse a un tipo particular de inflamación o a la asociación con otras comorbilidades como reflujo gastroesofágico y apnea obstructiva del sueño. En el obeso la falta de acondicionamiento físico así como la disminución de volúmenes pulmonares secundaria al aumento de tejido adiposo abdominal pueden contribuir a la disnea. Para disminuir el índice de masa corporal debe comenzar con un plan de alimentación adecuado e incrementar la actividad física. La disminución de peso se acompaña de una mejoría en los síntomas, función pulmonar y reduce los requerimientos terapéuticos. (2, 4)

**Reflujo gastroesofágico:** en general el beneficio del tratamiento con inhibidores de la bomba de protones se observa en aquellos pacientes que tienen síntomas de reflujo gastroesofágico asociados a síntomas nocturnos (evidencia A). (2)

**Depresión y Ansiedad:** tienen mayor prevalencia en pacientes con asma y se asocia a peor control de los síntomas, dificultades en adherencia, peor calidad de vida, mayor frecuencia de crisis que requieren tratamiento en emergencia. Para su tratamiento apropiado deben ser referidos a psiquiatra.(2)

**Anafilaxia y alergia alimentaria:** la alergia alimentaria raramente desencadena síntomas de asma. En pacientes con alergia alimentaria confirmada (reacciones anafilácticas) el asma es un factor de riesgo de reacciones más severas y aún fatales; la anafilaxia inducida por alimentos se presenta con frecuencia como asma grave (que amenaza la vida: life threatening asthma). (2)

**Rinitis alérgica:** muchos pacientes con asma ya sea alérgica o no alérgica asocian rinitis que puede ser intermitente y persistente (leve, moderada). Se define la rinitis alérgica como un conjunto de síntomas mediados inmunológicamente de tipo inflamatorio, tras la exposición al alérgeno (ácaros, polen, epitelio de mascotas), y que incluyen prurito, estornudos, obstrucción/congestión nasal y rinorrea /descarga posterior, que pueden revertir espontáneamente o tras medicación. (4)

En el tratamiento farmacológico de la rinitis alérgica se recomienda el empleo de antihistamínicos orales y/o corticoides intranasales o de su asociación en casos de enfermedad moderada o grave. (4)

Las guías ARIA (Allergic Rinitis in Asthma) recomiendan tratamiento con corticoides intranasales para el manejo de la rinitis alérgica. El tratamiento con corticoides puede mejorar algunos aspectos de la función pulmonar, los síntomas, la calidad de vida o el uso de medicación de rescate. Ver anexo 1 fármacos de la rinitis alérgica. Ver Anexo 2 Esquema terapéutico de la rinitis alérgica. (4)

**Vacunacion antigripal y antineumocócica:** La vacunación antigripal y antineumocócica no han demostrado eficacia en la prevención de crisis de asma. Sin embargo debido al elevado riesgo de complicaciones en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, la vacunación antigripal debería ser considerada en pacientes con asma moderada y grave. De forma similar y dado que la población asmática tiene mayor riesgo de enfermedad neumocócica invasiva diversos consensos internacionales recomiendan la vacunación antineumocócica en pacientes con asma grave. (4)

## 3.4 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Los fármacos para tratar el asma se clasifican en fármacos de rescate o de alivio: broncodilatadores de acción corta (SABA) y fármacos de control o mantenimiento. Los fármacos aliviadores o de rescate deben proveerse a todos los pacientes para aliviar los síntomas y tratar las crisis así como para prevenir la broncoconstricción inducida por ejercicio (a corto plazo). Reducir o idealmente eliminar la necesidad de salbutamol es un objetivo en el manejo del asma y una medida de éxito terapéutico. (3, 4)

Los fármacos de mantenimiento o controladores deben administrarse a diario por períodos prolongados (a partir del segundo escalón: tabla 4) e incluyen: corticoides inhalados (Cl) o sistémicos, antagonistas de receptores de leucotrienos (ARLT), agonistas B2 adrenérgicos de acción larga (LABA), tiotropio y anticuerpos monoclonales anti-Ig E (omalizumab). Reducen la inflamación, mejoran los síntomas, reducen el riesgo de crisis y evitan la pérdida de la función pulmonar. (2, 4)

Los antiinflamatorios son las drogas de primera línea: actúan sobre la inflamación y reducen la hiperreactividad bronquial.

## CORTICOIDES

Son las drogas más efectivas en el tratamiento del asma. Pueden administrarse por vía inhalatoria (CI) o sistémica (CS) reservándose ésta última vía para las crisis de asma o situaciones especiales (como la presentación del asma con síntomas de gran descontrol o escalón 5). (2)

Los CI han demostrado ser excelentes antiinflamatorios; reducen las secreciones bronquiales y el edema de forma similar a los corticoides sistémicos pero con una significativa reducción de los efectos adversos. Tienen una relación beneficio/riesgo muy superior a los corticoides sistémicos debido a su alta afinidad por receptores de corticoides del pulmón y a su rápido metabolismo y absorción. El mecanismo de acción de los corticoides involucra mecanismos nucleares de transrepresión y transactivación. (1)

- La transrepresión determina disminución de la producción de citoquinas, factores quimiotácticos y moléculas de adhesión, reducción del número y activación de eosinófilos, linfocitos y células presentadoras de antígenos, disminución de la permeabilidad capilar y de la secreción de mucus. (1)
- La transactivación favorece la síntesis y expresión de receptores beta adrenérgicos. (1)

Los CI constituyen el tratamiento de primera línea en el asma persistente debiendo comenzarse con la dosis correspondiente de acuerdo a la clasificación inicial del asma según nivel de gravedad. Deben realizarse por períodos prolongados de al menos 6 meses ajustando el tratamiento a la respuesta clínica. El efecto protector no es inmediato, se deben esperar al menos 3 semanas o más para evaluar su eficacia. Mejoran los síntomas, la función pulmonar, disminuyen las crisis y las hospitalizaciones por asma. (1, 3)

El mayor beneficio clínico se observa con los CI a dosis bajas; con dosis altas por períodos prolongados hay mayor riesgo de efectos sistémicos. (2)

Los efectos adversos locales como candidiasis orofaríngea, disfonía y tos pueden ser prevenidos mediante el uso de inhalocámaras y con el hábito de enjuagar la boca luego de la inhalación con lo cual también disminuye el riesgo de efectos sistémicos. (1)

La biodisponibilidad está condicionada por el primer paso de metabolización hepática dado que una alta proporción de la dosis administrada por vía inhalatoria es deglutida. El propionato de fluticasona se metaboliza en un 99% durante el primer paso hepático, la budesonida en el 89%. La seguridad de los CI puede ser evaluada con el porcentaje de droga libre: aquellos con menor porcentaje de droga libre presentan mayor perfil de seguridad: mometasona seguida de ciclesonide, luego propionato de fluticasona y budesonide. (1)

Si bien pueden presentarse efectos adversos con tratamientos prolongados en dosis elevadas (por ejemplo sobre el crecimiento), éstos son compensados por su capacidad de reducir la necesidad de corticoides orales al disminuir las crisis. (5)

El riesgo de cataratas o de alteración de la densidad ósea en niños es muy bajo. Se dispone hoy en día de multiplicidad de Cl: beclometasona, propionato de fluticasona, budesonide, furoato de mometasona, ciclesonide y actualmente el furoato de fluticasona que difieren en su potencia, afinidad por el receptor, características farmacocinéticas y su forma de presentación: inhalador de dosis medida (IDM) o inhalador de polvo seco (IPS). (3)

El furoato de fluticasona y el furoato de mometasona son los Cl que poseen la mayor potencia. Budesonide, propionato de fluticasona y furoato de mometasona dadas sus características farmacocinéticas pueden ser prescritos 2 veces al día y en pacientes estables una vez al día (vespertinos). (1)

La mometasona, el ciclesonide y el furoato de fluticasona están autorizados en mayores de 12 años; los dos últimos tienen la ventaja de administrarse una vez al día. (5) Ver tabla 1 y 2

**Tabla 1.** Dosis de corticoides inhalados niños de 6-11 años (2)

Cl	DOSIS BAJA	DOSIS MEDIA	DOSIS ALTA
Dipropionato de Beclometasona (CFC)*	100-200	>200-400	>400
Dipropionato de beclometasona (HFA)	50-100	>100-200	>200
Budesonide (IPS)	100-200	>200-400	>400
Budesonide	250-500	>500-1000	>1000
Ciclesonide	80	>80-160	>160
Furoato de fluticasona (IPS)	No aplicable	No aplicable	No aplicable
Propionato de fluticasona(IPS)	100-200	>200-400	>400
Propionato de fluticasona (HFA)	100-200	>200-500	>500
Mometasona furoato	110	>220-<440	>-440
Triamcinolona acetonida	400-800	>800-1200	>1200

\* Dipropionato de beclometasona (CFC)\* se incluyó en las tablas para comparar con literatura anterior. CFC clorofluorocarbono (propelente), HFA hidrofluoroalkano (propelente)

**Tabla 2.** Dosis de corticoides inhalados en mayores de 12 años (2)

Cl	DOSIS BAJA	DOSIS MEDIA	DOSIS ALTA
Dipropionato de beclometasona (CFC)*	200-500	>500-1000	>1000
Dipropionato de beclometasona (HFA)	100-200	>200-400	>400
Budesonide (IPS)	200-400	>400-800	>800
Ciclesonide (HFA)	80-160	>160-320	>320
Furoato de fluticasona (IPS)	100	No aplicable	200
Propionato de fluticasona (IPS)	100-250	>250-500	>500
Propionato de fluticasona ( HFA)	100-250	>250-500	>500
Furoato de mometasona	110-220	>220-440	>440
Triamcinolona acetonida	400-1000	>1000-2000	>2000

\* Dipropionato de beclometasona (CFC)\* se incluyó en las tablas para comparar con literatura anterior. CFC clorofluorocarbono (propelente), HFA hidrofluoroalkano (propelente) IPS: inhalador polvo seco

## ANTILEUCOTRIENOS (ARLT)

Los leucotrienos son derivados del metabolismo del ácido araquidónico que se comportan como potentes mediadores de la inflamación en el asma bronquial.

Los antagonistas de los receptores cisteinil leucotrieno: montelukast y zafirlukast son útiles en el tratamiento controlador del asma ya que reducen los síntomas, mejoran la función pulmonar, disminuyen los requerimientos de salbutamol, la frecuencia y severidad de las crisis. Disminuyen la respuesta precoz y tardía a la broncoconstricción secundaria al ejercicio. Reducen los eosinófilos en el esputo y suero y bloquean la reacción inducida por el ácido acetil salicílico. (1, 3)

Los antileucotrienos son menos efectivos que los Cl; pueden ser útiles en pacientes que no aceptan los Cl, o en pacientes con rinitis alérgica asociada al asma (Evidencia B). (2, 3)

Asociados a los Cl podrían permitir la reducción de la dosis de estos en casos de asma persistente. (1)

A pesar de tener una alta variabilidad de respuesta terapéutica y mayor costo, la administración oral y el buen perfil de seguridad convierten a estos fármacos en una alternativa en el tratamiento controlador del asma en pacientes pediátricos.

El montelukast se administra en una dosis diaria y está aprobado a partir de los 6 meses. La dosis en niños de 6-14 años es de 5 mg y en mayores de 14 años 10 mg. (1)

## CORTICOIDES INHALADOS ASOCIADOS A BRONCODILATADORES DE ACCIÓN PROLONGADA (CI/LABA)

Los broncodilatadores de acción prolongada relajan el músculo liso de la vía aérea, aumentan la depuración mucociliar y disminuyen la permeabilidad vascular; al ser selectivos sobre los receptores B2 tienen acción broncodilatadora con mínimos efectos cardíacos y potencian los efectos de los Cl. (1, 6)

El salmeterol y formoterol tienen un efecto que dura 12 y 8 horas respectivamente, y el vilanterol 24 horas. El inicio de la acción es a los 30 minutos para el salmeterol y a los 2-5 minutos para el formoterol.

Los broncodilatadores de acción prolongada se administran siempre asociados a los Cl. La rapidez en el inicio de acción del formoterol hace que pueda utilizarse como aliviador y controlador lo que se conoce como terapia SMART (single maintenance and reliever therapy) cuya eficacia ha sido demostrada en adolescentes. (3, 7)

Los Cl tienen un rápido efecto en suprimir la inflamación, y el incremento de la dosis, al utilizarlo como rescate, puede prevenir el incremento de la inflamación que ocurre durante la evolución de una crisis previniendo su desarrollo. (8)

Los Cl/LABA son utilizados como controladores en el asma lo cual permite alcanzar el control sin aumentar la dosis de Cl. El uso de terapia combinada está aprobado a partir de los 5 años. Están disponibles en inhalador de dosis medida (IDM) y en inhalador de polvo seco (IPS). El furoato de fluticasona asociado al vilanterol está aprobado para su uso en mayores de 12 años y tiene la ventaja de la administración en una sola dosis diaria. (2)

## **ANTICOLINÉRGICOS: TIOTROPIO (LAMA)**

El tiotropio es un antagonista muscarínico de larga acción (LAMA) que puede ser utilizado como controlador en mayores de 12 años. Ha demostrado que mejora la función pulmonar (evidencia A) y disminuye las crisis (evidencia B). (2)

Puede ser una alternativa en mayores de 12 años en los escalones 4 y 5. La dosis de tiotropio es de 5 microgramos en una sola dosis diaria. (2)

## **METILXANTINAS (TEOFILINA)**

La teofilina ha sido utilizada por sus efectos broncodilatadores y también por su efecto antiinflamatorio como controlador en el asma crónica. En la actualidad otros agentes han demostrado ser más efectivos y tener menos efectos colaterales. Su principal ventaja es el bajo costo y la desventaja es que la dosis terapéutica es cercana a la dosis tóxica. Actualmente puede ser utilizada como droga de alternativa en pacientes seleccionados en los escalones 3 y 4. (2, 3)

## **ANTICUERPOS MONOCLONALES: OMALIZUMAB, MEPOLIZUMAB, BENRALIZUMAB**

El omalizumab es un anticuerpo monoclonal anti Inmunoglobulina E (Ig E) que puede ser utilizado en niños mayores de 6 años con asma alérgica severa no controlada con tratamiento correspondiente al escalón 4. (Evidencia A). Se une a la fracción constante Fc de la Ig E con lo cual disminuye la Ig E libre. La IgE combinada al omalizumab no puede unirse a los receptores de mastocitos y basófilos por lo que interfiere en la respuesta inflamatoria. Secundariamente disminuye la densidad de receptores para Ig E en la superficie celular. (2, 3, 9)

La dosis depende del peso del paciente y el nivel de Ig E: 0,016 mg/kg/ (Ig E), administrándose por vía subcutánea cada 14 o 28 días. Diversos estudios han demostrado eficacia terapéutica con reducción de las crisis, de las hospitalizaciones y mejoría en la función pulmonar y en la calidad de vida en niños mayores de 6 años con asma alérgica grave. (1, 4, 6, 9, 10).

En diversos estudios se comprobó además que se pudo reducir la dosis de corticoides inhalados. La eficacia de agregar omalizumab a pacientes con asma alérgica moderada a severa se acompaña de un perfil de seguridad aceptable. El efecto adverso más común fue la reacción localizada en el sitio de inyección. (6, 9, 10, 11, 12).

El mepolizumab (antiinterleukina 5) y el benralizumab (antiinterleukina 5) también pueden ser utilizados en mayores de 12 años con asma severa ambos por vía subcutánea (escalón 5). La

unión a la interleukina 5 determina reducción en la producción y sobrevida de los eosinófíos con lo cual disminuye el recuento en sangre y esputo, no disponibles aún en Uruguay. (2, 13)

Otros tratamientos: expectorantes, antitusígenos no se aconsejan dada la falta de evidencia de efectividad.

Los efectos adversos de los fármacos utilizados en asma se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3.** Efectos adversos de medicamentos utilizados en el tratamiento del asma

Corticoides inhalados	Tos, disfonía, candidiasis orofaringea, altas dosis efectos sistémicos
Corticoides orales	HTA, hiperglicemia, cataratas, supresión eje adrenal, Síndrome de Cushing, retraso de crecimiento, osteoporosis, inmunodepresión
Agonistas B2	Taquicardia, temblores, hipopotasemia, taquifilaxia Prolongación del intervalo QT
Teofilina	Taquicardia, taquiarritmia, náuseas, vómitos, cefaleas, convulsiones, estimulación del SNC
Antileucotrienos	Cefaleas, hiperactividad, reacciones neuropsiquiátricas
Anticolinérgicos	Xerostomía, irritación laringea, retención urinaria
Omalizumab	Dolor local, angioedema, anafilaxia, artralgias, mialgias, hipotensión, cefaleas, náuseas, rash, fiebre, angiitis granulomatosa, trombocitopenia
Mepolizumab	Dolor local, pirexia, eczema cefaleas, anafilaxia hipersensibilidad

### **3.5 - TRATAMIENTO DE MANTENIMIENTO. ELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA TERAPÉUTICA PREVENTIVA**

Debe iniciarse lo antes posible luego de realizado el diagnóstico de asma dado que el inicio precoz determina una mejoría mayor en la función pulmonar que si los síntomas de asma están presentes durante 2-4 años. Cuando se inicia el tratamiento en forma más tardía se requieren dosis mayores de corticoides inhalados y se alcanza menor función pulmonar. (2)

Basado en la evidencia actualmente existente GINA recomienda tratamiento con corticoides inhalados para la mayoría de los pacientes con asma aún aquellos con síntomas infrecuentes para reducir el riesgo de exacerbaciones graves. El tratamiento con Cl es altamente efectivo en reducir los síntomas de asma, las crisis, las hospitalizaciones y las muertes. (2)

En los pacientes que persisten con síntomas luego de 2-3 meses de iniciado el tratamiento y antes de considerar aumentar el mismo se debe evaluar si la técnica inhalatoria es correcta, determinar si la adherencia es buena, investigar exposición persistente a humo de tabaco o alérgenos a los cuales esté sensibilizado, exposición a drogas como AINES y evaluar si

existen comorbilidades que puedan estar incidiendo en la mala evolución. Por último deberá considerarse la posibilidad de un diagnóstico incorrecto de asma.

Una vez logrado el control y mantenido durante 3 meses y si el riesgo de crisis es bajo puede considerarse un descenso en el tratamiento de modo de encontrar la dosis mínima que logra controlar los síntomas y las crisis.

Inicialmente el tratamiento depende de la clasificación de gravedad del asma (Tabla 4). El Asma se clasifica en intermitente (40%), persistente leve (30%), persistente moderada (25%) y persistente grave (5%) y de acuerdo a ello se inicia el tratamiento correspondiente. Esta clasificación pierde relevancia en el seguimiento del paciente. En el control evolutivo se determinará el grado de control alcanzado considerando la presencia de crisis, síntomas diurnos, nocturnos y limitación de actividades así como la función pulmonar. El tratamiento se ajustará de acuerdo entonces al grado de control alcanzado (parcialmente controlado, no controlado o controlado).

Si bien existe una buena correlación entre el grado de inflamación de las vías aéreas y los síntomas, frecuentemente se observa una subestimación de los síntomas por parte del paciente, las familias y los médicos, por lo tanto es imprescindible contar con una medición objetiva de la función pulmonar para determinar el grado de obstrucción bronquial así como el grado de respuesta al broncodilatador. Se debe adecuar el tratamiento teniendo en cuenta los síntomas y la función pulmonar. Si el paciente se encuentra controlado se deberá ajustar la dosis al mínimo necesario para mantener el control. Si se encuentra parcialmente controlado o no controlado deberá subirse el nivel de tratamiento de modo de alcanzar el control de la enfermedad. (1)

Una vez alcanzado y mantenido el control por al menos 3 meses si no existen factores de riesgo podrá comenzarse el descenso del tratamiento. Se puede retirar el tratamiento de fondo cuando el asma está controlada con la mínima dosis posible durante al menos un año y no hay factores de riesgo de crisis. Si ha presentado crisis graves se recomienda mantener el tratamiento con Cl en dosis bajas ya que en éste caso no se aconseja la suspensión de los mismos. (2)

**Tabla 4.** Tratamiento farmacológico según el nivel de gravedad (1)

Clasificación según gravedad	Asma intermitente	Asma persistente leve	Asma persistente moderada	Asma persistente grave
Esquema de tratamiento farmacológico	Salbutamol a demanda	Cl en dosis bajas Antileucotrienos	Cl dosis bajas / LABA Antileucotrienos	Cl dosis moderadas o altas/LABA Antileucotrienos Tiotropio Omalizumab Mepolizumab Corticoides orales

# TRATAMIENTO ESCALONADO DEL ASMA SEGÚN LA GRAVEDAD

## PRIMER ESCALÓN: MEDICACIÓN DE RESCATE A DEMANDA: salbutamol (SABA)

El salbutamol es muy efectivo para el alivio de los síntomas de asma (evidencia A). Esta opción debe reservarse para pacientes con síntomas diurnos ocasionales (menos de 2 al mes) de corta duración (horas) sin síntomas nocturnos y función pulmonar normal. La presencia de síntomas más frecuentes o la presencia de cualquier factor de riesgo de crisis como VEF bajo o una crisis asmática en los 12 meses previos (que requirió corticoides orales) indican la necesidad de tratamiento controlador. (2,4)

Otras opciones: Puede considerarse utilizar dosis bajas de Cl además del salbutamol a demanda para disminuir el riesgo de crisis (Evidencia B). (2)

## SEGUNDO ESCALÓN: DOSIS BAJAS DE CONTROLADOR + SALBUTAMOL A DEMANDA

**Opción preferida:** Cl en dosis bajas + salbutamol a demanda

**Otras opciones:** LTRA son menos efectivos que los Cl (evidencia A). Pueden utilizarse en casos en que la familia rechace el tratamiento con Cl o si presenta rinitis alérgica concomitante (evidencia B). (2,4)

En adolescentes otra opción sería utilizar dosis bajas de Cl/LABA como controlador ya que reducen los síntomas y mejoran la función pulmonar pero esta opción es de mayor costo y no reduce el riesgo de exacerbaciones comparado con Cl (evidencia A).

La teofilina de acción prolongada tiene efectos secundarios importantes y es poco eficaz (evidencia B). (2)

## TERCER ESCALÓN: UNO O DOS CONTROLADORES + MEDICACIÓN DE RESCATE

**Opción preferida en niños de 6- 11 años:** dosis medias de Cl + Salbutamol de rescate Si no se logra el control con dosis medias de Cl se considera que debe ser referido para evaluación por neumólogo. (2)

**Opción preferida en adolescentes:** dosis bajas de Cl/ LABA más salbutamol a demanda o dosis bajas de budesonide /formoterol como mantenimiento y rescate.

En pacientes de riesgo el Cl/ formoterol como mantenimiento y rescate (estrategia SMART) reduce significativamente las crisis y produce un nivel de control similar con dosis relativamente más bajas de Cl comparado con dosis fijas de Cl/LABA con salbutamol o dosis mayores de Cl con salbutamol (evidencia A). (2,4)

Otras opciones en adolescentes: dosis medias de Cl o dosis bajas de Cl +LTRA (evidencia A) o dosis bajas de Cl + teofilina de acción prolongada.

## CUARTO ESCALÓN: DOS O MÁS CONTROLADORES + MEDICACIÓN DE RESCATE

**Opción preferida en adolescentes:** dosis bajas de Cl/ formoterol como mantenimiento y rescate o dosis medias de Cl/LABA + salbutamol a demanda.

**Opción preferida en niños de 6-11 años:** refiera para evaluación y tratamiento por expertos. (2)

La selección en este nivel de tratamiento en adolescentes dependerá del elegido en el tercer escalón pudiendo pasar a dosis altas de Cl/LABA para lograr el control o dosis medias o altas de Cl/LABA con el agregado de LTRA o teofilina de acción prolongada. (2)

Otras opciones terapéuticas en adolescentes: El tiotropio puede utilizarse en mayores de 12 años.

## QUINTO ESCALÓN

**Opción preferida:** refiera para estudio y tratamiento por especialista y consideración de otros tratamientos (evidencia D).

**Opciones terapéuticas:** adición de tiotropio en mayores de 12 años.

Otras opciones: Agregue anti Ig E (Omalizumab) en pacientes mayores de 6 años con asma alérgica que no logran el control en nivel 4 de tratamiento.

El agregado de mepolizumab o benralizumab ambos en mayores de 12 años con asma eosinofílica severa no controlada puede ser considerado (evidencia A). (2) Ver tabla 5.

**Tabla 5.** Manejo escalonado del asma para controlar síntomas y minimizar el riesgo de crisis (2)

	Escalón 1	Escalón 2	Escalón 3	Escalón 4	Escalón 5
Tratamiento controlador de elección		Dosis bajas de Cl	Dosis bajas de Cl/LABA o en niños de 6-11 años dosis medias de Cl	Dosis medias/ altas de Cl/LABA	Refiera para agregar tiotropio, anti-IgE o anti-IL-5
Otras opciones de tratamiento controlador	Considerar dosis bajas de Cl	LTRA Teofilina*	Dosis medias o altas de Cl Cl dosis bajas + LTRA o + teofilina*	Tiotropio* Dosis media/alta de Cl + LTRA o + teofilina	Dosis bajas de corticoides orales
Rescate	Beta 2 de acción corta a demanda	Beta 2 de acción corta a demanda	Beta 2 de acción corta a demanda O dosis bajas de Cl/ Formoterol	Beta 2 de acción corta a demanda O dosis bajas de Cl/ Formoterol	Beta 2 de acción corta a demanda O dosis bajas de Cl/ Formoterol

Cl: corticoides inhalados, LTRA: antileucotrienos, LABA: agonista beta 2 de acción prolongada, Anti-IgE: anticuerpo monoclonal anti inmunoglobulina E, Anti-IL5: anti-interleuquina 5.

\* > 12 años

## RECUERDE (2)

Siempre educar para el automanejo (monitoreo, plan de acción escrito, controles regulares)

Trate factores de riesgo modificables y comorbilidades: tabaquismo, obesidad, ansiedad

Aconseje sobre tratamiento no farmacológico: ejercicio físico, adelgazamiento, evitar desencadenantes a los cuales está sensibilizado

Considere subir de escalón si los síntomas permanecen sin control, si hay crisis o factores de riesgo de crisis

Siempre revise el diagnóstico, técnica inhalatoria y adherencia antes de subir

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Neumonología, Alergia, Medicina Interna y de Familia y salud mental. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños mayor o igual a 6 años. Actualización 2016. Arch Argent Pediatr 2016; 114 (6): 595-616.
2. Global Iniciative for Asthma. Global Strategy for Asthma management and Prevention (GINA 2018) Disponible en <https://ginasthma.org-wp-content-uploads/2018/04/wms-GINA-2018-report-V1.3-002.pdf>. [Consulta: 01/07/2018].
3. Papadopoulos NG, Arakawa H, Carlsen K, Custovic A, Gern J, Lemanske R, et al. International Consensus on (ICON) pediatric asthma. Allergy 2012 Aug; 67 (8): 976-97.
4. GEMA4.4. Guía española para el manejo del asma. Madrid: GEMA, 2019. Disponible en: [https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA\\_4\\_4.pdf](https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA_4_4.pdf). [Consulta: 27 mayo 2019].
5. País Vasco. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Grupo de trabajo de la Guia de Practica Clinica sobre Asma Infantil. Guia de Practica Clinica sobre asma Infantil. Vitoria-Gasteiz: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2014.
6. Corren J, Kavati A, Ortiz B, Colby JA, Ruiz K, Maiese BA, et al. Efficacy and safety of omalizumab in children and adolescents with moderate-to- severe asthma: A systematic literature review. Allergy Asthma Proc. 2017; 38 (4): 250-263.
7. Lyndon E, Mansfield MD. The future of the long-acting beta-adrenergic bronchodilators in the treatment of asthma. Allergy asthma Proc 2008; 29: 103-108.
8. Barnes P.J. Scientific Rationale for using a single inhaler for asthma control. Eur Respir J 2007; 29: 587-595.
9. Chipps BE, Lanier B, Milgrom H, Deschildre A, Hedlin G, Szeffler SJ, et al. Omalizumab in children with uncontrolled allergic asthma: Review of clinical trial and real-world experience. J Allergy Clin Immunol 2017; 139:1431-44.
10. Braunstahl J, Chen W. The eXpeRience registry: The real world effectiveness of omalizumab in allergic asthma. Respiratory Medicine 2013; 107: 1141-1151.
11. Rodrigo G, Neffen H, Castro-Rodríguez JA. Efficacy and safety of subcutaneus Omalizumab vs Placebo as Add-on Therapy to corticosteroids for Children and Adults with asthma: a systematic review. Chest 2011; 139 (1):28-35.
12. Mc Keage, K. Omalizumab: A Review of its Use in Patients with Severe Persistent Allergic Asthma. Drugs 2013.73:1197-1212.

13. Herrera AM, Selim Abara E, Alvarez C, Astudillo C, Corrales R, Chalá E, et al. Consenso Chileno SER-Sochinep para el manejo del asma Severo en el Niño. *Neumol pediatr* 2016; 11 (1) Sup: S5-S19.
14. Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Alergia, comité nacional de Neumonología y comité de otorrinolaringología de SAP filial Córdoba. Consenso Nacional de Rinitis Alérgica en Pediatría. *Arch Argent Pediatr* 2009; 107 (1): 67-81.

**Anexo 1.** Fármacos para la rinitis alérgica (14)

Medicamento	Edad indicada: dosis pediátrica
Antihistamínicos orales 1 <sup>a</sup> generación Clorfeniramina	≥ 2 años: 0,04 mg/Kg/ 6 horas
Difenhidramina	< 12 años: 5 mg/Kg/día; 4 veces/día
Antihistamínicos orales 2 <sup>a</sup> generación Cetirizina	6 -23 meses: 2,5 mg/día 2-5 años: 5 mg/día ≥6 años: 5 mg/12 horas o 10 mg/día
Ebastina	2-5 años: 2,5 mg/día 6-11 años: 5 mg/día
Fexofenadina	>12 años: 60-120 mg/día
Loratadina	2-12 años <30 Kg: 5 mg/día >30 Kg: 10 mg/día
Desloratadina	6-11 años: 2,5 mg/día 6 meses-5 años: 1,25 mg/día
Descongestivos orales Pseudoefedrina (solución)	2-6 años: 30 mg/día, 2 veces/día 6-12 años: 60 mg/día, 2 veces/día
Corticoesteroides nasales (aerosol) Beclometasona dipropionato (1pulso= 50 mcg)	No usar en pediatría
Budesonida (1 pulso= 50/100 mcg)	No superar 400 mcg/día, a partir de los 5 años
Fluticasona propionato (1 pulso= 50 mcg)	4-11 años: 1 pulso cada fosa nasal/ 12-24 horas No superar 200 mcg/día. A partir de los 4 años
Mometasona furoato (1 pulso= 50 mcg)	No superar 200 mcg/día A partir de los 3 años
Triamsinolona acetónico (1 pulso= 55 mcg)	6-12 años: 1 pulso en cada fosa nasal/día No superar 200 mcg/día A partir de los 5 años
Furoato de fluticasona (1 pulso = 27,5 mcg)	6-11 años 1 pulso en cada fosa nasal/ día >12 años: 2 pulsos en cada fosa nasal/día <6 años: no está comprobada su seguridad y eficacia

## Anexo 2. Esquema terapéutico de la rinitis alérgica (14)

	Intermitente moderado/grave	Persistente leve	Persistente moderado/grave
Intermitente leve			Corticoterapia tópica intranasal
			Cromona tópico
			Antihistamínicos orales o tópicos
			Descongestivos intranasales (<10 días) u orales
			Control ambiental de alergenos e irritantes
			Inmunoterapia específica
			<b>Educación del niño y de la familia</b>

## 3.6 - INMUNOTERAPIA

La inmunoterapia con alergenos es la administración repetida y controlada de alergenos específicos en pacientes con enfermedades mediadas por IgE o alérgicos, para disminuir la gravedad de la enfermedad cuando se produce una exposición natural a alergenos. (1)

La Academia Europea de Alergia e Inmunología Clínica recomienda que la inmunoterapia con alergenos (AIT) administrada por vía subcutánea o sublingual es beneficiosa para el asma alérgica leve y moderada, siempre que el asma no esté adecuadamente controlada por la farmacoterapia. También puede ser considerada en pacientes con asma y rinoconjuntivitis asociada. La misma debe ser indicada y controlada por alergista. (2, 3)

La inmunoterapia no debe ser administrada a pacientes con asma persistente grave ni en los períodos de exacerbación. Es efectiva en el tratamiento de la rinitis, asociada con asma y en el asma alérgica en pediatría. Es la única modalidad terapéutica que puede cambiar el curso natural de las enfermedades alérgicas y pueden prevenir el desarrollo de asma en pacientes con rinitis alérgica. (3, 4, 5)

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sociedad uruguaya de pediatría. Comité de Neumología. Pautas de asma en Pediatría. Montevideo: SUP – Glaxo Smith Kline, 2011.
2. Muraro, A, Roberts, G. Allergen Immunotherapy Guidelines. Part 1: Systematic reviews. European Academy of Allergy and Clinical Immunology( EAACI). 2017.
3. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma management and Prevention (GINA) 2018. Disponible en <https://ginasthma.org /wp-content/uploads/2018/04/wms-GINA-2018-report-V1.3-002.pdf> [Consulta: 15/5/18].
4. Theodoropoulos, D, Lockey, R. Allergen immunotherapy: guidelines, update, and recommendations of the World Health Organization. Allergy Asthma Proc., 2000; 21(3):159-66.
5. Pawankar R, Canonica GW, Holgate S, Lockey R. Libro blanco de alergia WAO (Word Allergy Organization) 2013.

### Clasificación de la calidad 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

## 4. EDUCACIÓN EN EL AUTOCONTROL

La educación es parte fundamental del tratamiento del asma y ha demostrado su eficacia en el control de la enfermedad; mejora la calidad de vida del niño y su familia, reduce el riesgo de exacerbaciones, el uso de medicación de rescate y disminuye los costos sanitarios. (1,2)

Debe realizarse en un contexto de colaboración entre el equipo de salud, el niño y su familia. Es importante establecer una relación de confianza, de forma que puedan exponer sus dudas, preocupaciones y miedos. Es más probable el éxito de la educación si los padres y el médico llegan a un elevado nivel de acuerdo en los objetivos y seguimiento regular. (1, 2)

Educar en asma no es solo dar información, es promover que el niño y sus familias interioricen conocimientos, habilidades y conductas, logrando el automanejo de la enfermedad.

La educación deberá ser individualizada. Puede complementarse con educación en grupo. Los adolescentes pueden tener dificultades respecto a la adherencia terapéutica y la educación grupal de apoyo entre pares puede ayudar. La misma mejora la calidad de vida en este grupo etario y puede producir menor ausentismo escolar/liceal y consultas a urgencias. (3, 4)

Se sugiere la realización de intervenciones educativas en los centros de enseñanza para mejorar el automanejo y el conocimiento tanto de los niños y adolescentes asmáticos como de los profesores y de sus padres. (2, 3)

Todo el proceso educativo deberá ser una verdadera transferencia de competencias del profesional de la salud hacia el paciente, donde la dependencia del enfermo vaya siendo sustituida progresivamente por la responsabilidad de su autocuidado. (4, 5)

Los componentes esenciales de la educación eficaz para el autocontrol del asma guiada son:

- Autocontrol de síntomas y/o Pico Flujo Espiratorio (PFE)
- Un plan de acción escrito para mostrar cómo reconocer y responder al empeoramiento del asma
- Revisión regular del grado de control de la enfermedad, del tratamiento y de las habilidades desarrolladas por el paciente

Una educación que incluya estos componentes reduce drásticamente la morbilidad de la enfermedad, con reducción en las hospitalizaciones, de las consultas a emergencia y las consultas médicas no programadas. También se observa disminución de los días del ausentismo escolar/liceal y/o laboral y de los despertares nocturnos. (4)

## OBJETIVOS

La educación tiene como principal objetivo proporcionar al paciente y su familia los conocimientos y habilidades necesarias para mejorar su autocuidado y el cumplimiento terapéutico. Esto implica una mayor adherencia al tratamiento y en consecuencia, un óptimo control de la enfermedad y una mayor autonomía para el paciente. (1)

## CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES

Desde un punto de vista práctico la educación debe contemplar dos grandes aspectos: transmisión de conocimientos y adquisición de habilidades (Tabla 1). (1)

**Tabla 1** Información y habilidades básicas que debe aprender un paciente con asma (1)

- 1. Conocer** que el asma es una enfermedad crónica y necesita tratamiento continuo aunque no tenga molestias
- 2. Saber** las diferencias que existen entre inflamación y broncoconstricción
- 3. Diferenciar** los fármacos "controladores" de la inflamación, de los "aliviadores" de la obstrucción
- 4. Reconocer** los síntomas de la enfermedad
- 5. Usar** correctamente los inhaladores
- 6. Identificar** y evitar en lo posible los desencadenantes
- 7. Monitorizar** los síntomas y PFE
- 8. Reconocer** los signos y síntomas de agravamiento de la enfermedad (pérdida de control)
- 9. Actuar** ante un deterioro de su enfermedad para prevenir la crisis o exacerbación

Para establecer un plan educativo efectivo sobre asma se deben considerar las necesidades reales del paciente y su familia, sus conocimientos previos sobre la enfermedad, sus creencias, la edad y la gravedad. Hay que tener en cuenta la capacidad de la familia de obtener, procesar y comprender la información básica de salud para poder tomar decisiones adecuadas. (2, 3)

Las intervenciones deben contemplar:

- Autocuidado por síntomas o monitorización del PFE
- Planes de acción escritos
- Grado de control del asma
- Tratamiento y cumplimiento

Habilidades a desarrollar con énfasis en:

- El cumplimiento de la medicación indicada
- Reconocimiento de medicación controladora y de rescate
- Técnica de los dispositivos de inhalación
- Reconocimiento de las agudizaciones y cómo actuar precozmente
- Evitación de los desencadenantes alergénicos (1, 4)

Dado que la educación es un proceso continuo y no un evento aislado, cada consulta médica es una oportunidad de revisión, refuerzo y aumento de los conocimientos y habilidades del paciente, por lo que es imprescindible que sea consensuada y consistente entre todo el equipo. (1, 2)

Tanto el médico como enfermera o cualquier otro integrante del equipo de salud deben participar activamente en la administración y gestión de los programas educativos. (1)

En la tabla 2 se exponen las diversas tareas a desarrollar en las diferentes consultas.

**Tabla 2.** Tareas educativas a realizar en cada consulta

	Comunicación	Información	Instrucción
Consulta inicial	Investigar expectativas Pactar objetivos Dialogar sobre el cumplimiento	Conceptos básicos sobre el asma y tratamiento	Técnica de inhalación Automonitoreo
Segunda consulta	Valorar logros sobre las expectativas y los objetivos Dialogar sobre el cumplimiento	Reforzar la información Informar sobre medidas de evitación ambiental	Reforzar técnica de inhalación Cómo evitar desencadenantes Interpretación de registros Plan autotratamiento
Consultas siguientes	Valorar logros sobre las expectativas y los objetivos. Dialogar sobre cumplimiento terapéutico y sobre las medidas de evitación ambiental	Reforzar toda la información	Revisar y reforzar técnica de inhalación Revisar y reforzar la automonitoreo y plan autotratamiento

## PLAN DE ACCIÓN - AUTOMANEJO

Son instrucciones escritas de forma individualizada para cada paciente teniendo en cuenta la gravedad, el control de su asma y el tratamiento habitual indicado.

Su principal objetivo es la detección precoz del agravamiento del asma y la rápida instauración de acciones para su pronta remisión. (1)

El grado de control, en el que debe basarse el plan de acción, puede evaluarse por la gravedad y frecuencia de los síntomas como a través de la medida del PFE diario. En niños y adolescentes son preferibles planes basados en síntomas frente a los basados en la variación del PFE. (3)

Los planes de automanejo permiten a las familias a animarse y resolver la mayoría de las situaciones en el inicio de la crisis. Podrán evitarse consultas innecesarias en emergencia, el ausentismo escolar/liceal y stress familiar causado por la inseguridad que genera no saber qué hacer frente a una crisis. (5)

El plan de acción debe constar de dos partes básicas: el tratamiento habitual para situaciones

de estabilidad clínica y las acciones a realizar en caso de deterioro. Existen varios modelos de planes de acción con instrucciones que incluyen observación de síntomas, signos y valores de PFE.(1,5) (Figura 1 y 2)

Se revisará siempre en cada consulta médica, programada o no, así como durante el ingreso hospitalario o consulta a Servicio de Urgencias. Las intervenciones sin planes de acción por escrito son menos efectivas. Las acciones sólo informativas son inefectivas. (1, 4)

### **Figura 1.** Plan de acción

Tu tratamiento a partir de hoy es:

1. Cada día tomo \_\_\_\_\_
2. Si tienes síntomas cuando haces ejercicio tomarás \_\_\_\_\_

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

#### **En la última semana has tenido:**

¿Síntomas de asma más de dos veces a la semana?

¿Actividad o ejercicio limitado por el asma?

¿Despertares por la noche debido al asma?

¿Necesidad medicación de alivio más de dos veces?

Si mides tu PFE, tu FEM es menor de \_\_\_\_\_

NO	SI
NO	SI

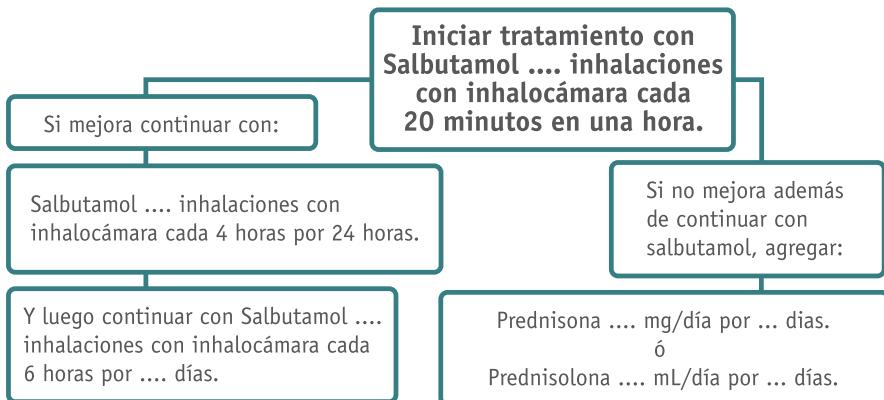
Si has contestado Si a 3 o más preguntas, tu asma no está bien controlada. Consultar a la brevedad. (6)

**Figura 2.** Plan de acción Manejo domiciliario de la crisis

## Manejo de la Crisis Asmática

### Cómo reconozco una crisis aguda?

- Síntomas:**
- Fatiga
  - Tos seca persistente
  - Ruidos pulmonares audibles a distancia



### EL USO DE INHALOCÁMARA ES OBLIGATORIO INDEPENDIENTEMENTE DE LA EDAD.

#### Técnica Inhalatoria:

- Menores de 6 años Inhalocámara con máscara.
- Mayores de 6 años Inhalocámara con boquilla o pieza bucal

#### Higiene:

#### Pautas de alarma:

Cómo usar correctamente el inhalador: [www.use-inhalers.com](http://www.use-inhalers.com)

Conozca si el asma de su hijo esta bien controlado: <http://www.asthmacontroltest.com>



## DEPORTE EN EL NIÑO Y ADOLESCENTE ASMÁTICO

Todo asmático con asma bien controlada con un tratamiento controlador adecuado, puede practicar deportes. De tener indicación médica, debe llevar a su actividad deportiva su inhalocámara y su broncodilatador de acción corta, que recibidos en forma previa se evita el broncoespasmo inducido por ejercicio.

El deporte es importante en el tratamiento del asma, contribuye a su control y permite mejorar la calidad de vida del niño/adolescente y su familia. (7)

## ADHESIÓN TERAPÉUTICA

La mala adherencia se define como la falta de tratamiento según lo acordado por el médico y paciente. La adherencia de los pacientes asmáticos es muy pobre, habitualmente reciben sólo el 25 a 35% de la dosis controladora prescrita. (4)

El programa educativo deberá incorporar la determinación del nivel de adhesión y promover las oportunas medidas correctoras en caso de baja adherencia y adaptarlas al tipo de paciente incumplidor.

En la práctica clínica, la adherencia deficiente puede identificarse mediante una pregunta empática que reconoce la probabilidad de adherencia incompleta y fomenta una discusión abierta. (4)

Ejemplos de preguntas empáticas:

- ¿Le resulta más fácil recordar el inhalador en la mañana o en la noche?
- ¿En las últimas 4 semanas, ¿cuántos días a la semana el paciente ha recibido su medicación habitual: ninguna vez, 1, 2, 3 o más veces a la semana? (4)

La adherencia del paciente a su tratamiento es un factor crítico para alcanzar y mantener el control de la enfermedad. Una baja adherencia se asocia a un aumento de la morbilidad y a un uso mayor de los servicios sanitarios. (1, 4)

Debe prestarse especial atención a los adolescentes por sus características propias del oposiciónismo.

Intervenciones en el asma que han demostrado ser efectivas para mejorar la adherencia:

- Toma de decisiones compartidas
- Educación integral sobre el asma con visitas domiciliarias de enfermeras
- Recordatorio de inhalación de dosis olvidadas
- Medición de los medicamentos consumidos, a través del registro de farmacia (4)

## RECURSOS MATERIALES

Además del medidor de PFE, se dispondrá en las consultas de material para la educación en el uso de los diferentes dispositivos de inhalación: cámaras de diferentes modelos, mascarillas pediátricas, dispositivos de inhalación IDM y polvo seco.

Debe de disponerse de material gráfico para entregar a los padres que contenga:

- Información básica del asma y los diferentes tipos de tratamientos disponibles
- Medidas de control ambiental
- Técnica y manejo de los diferentes dispositivos de inhalación
- Calendario para registro de síntomas y/o PFE
- Modelo de plan de acción (8)

## BIBLIOGRAFÍA

1. GEMA4.4. Guía española para el manejo del asma. Madrid: GEMA, 2019. Disponible en: [https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA\\_4\\_4.pdf](https://neumoped.org/wp-content/uploads/2019/05/Guia-GEMA_4_4.pdf). [Consulta: 27 mayo 2019].
2. Asensi Monzo MT. Educacion en Asma. FAPap monogr 2015; 1: 70-4. Grupos de Vias Respiratorias. Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria. Dispositivos de inhalación. Disponible en: [https://monograficos.fapap.es/adjuntos/monografico1-respiratorio/respiratorio\\_10\\_educacion-asma.pdf](https://monograficos.fapap.es/adjuntos/monografico1-respiratorio/respiratorio_10_educacion-asma.pdf) [Consulta: 18/06/2018].
3. País Vasco. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Grupo de trabajo de la Guia de Practica Clinica sobre Asma Infantil. Guia de Practica Clinica sobre asma Infantil. Vitoria-Gasteiz: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2014.
4. Global Iniciative for Asthma. Global Strategy for Asthma management and Prevention (GINA 2018) Disponible en <https://ginasthma.org/wp-content-uploads/2018/04/wms-GINA-2018-report-V1.3-002.pdf> [Consulta: 18/06/2018].
5. Sociedad uruguaya de pediatría. Comité de Neumología. Pautas de asma en Pediatría. Montevideo: SUP – Glaxo Smith Kline, 2011.
6. Cortes Rico O, Rodriguez Fernandez Oliva C, Castillo Laita JA, y Grupo de Vías Respiratorias de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria. Normas de Calidad para el tratamiento de la Crisis de Asma en el niño y adolescente. Documentos Técnicos del GVR (Publicación DT-GVR-1). Disponible en: <http://www.respirar.org/images/pdf/grupovias/DT-GVR-crisis-10-2015.pdf> [Consulta: 18/06/2018].
7. Fundaler. Asma y deporte. Disponible en: <http://www.fundaler.org.ar/wp-content/uploads/2011/10/Cuadernillo-Asma-Deportes1.pdf> [Consulta: 18/06/2018].
8. Callen Blecua M, Mora Gendarillas I. Manejo Integral del Asma. En: AEPap (ed). Curso de Actualización Pediatría 2017. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2017; 503-12.

## 4.1 - TÉCNICA INHALATORIA

Para el tratamiento del asma la vía inhalatoria es de elección para la administración de la mayoría de los fármacos empleados en el tratamiento del asma.

El uso adecuado de estos medicamentos es crucial ya que su empleo incorrecto puede ocasionar un control subóptimo de la enfermedad. Se deben usar con los dispositivos correctamente seleccionados por el médico y con conocimiento de la técnica de uso por parte de padres y/o cuidadores, incluyendo al personal de salud, esto nos asegurará el éxito del tratamiento.

Los dispositivos recomendados para generar aerosoles son (1):

- Inhaladores presurizados de dosis medida (IDM) + inhalocámara con máscara o boquilla
- Inhaladores de polvo seco (DPI) unidosis o multidosis
- Nebulizadores

Las ventajas de los inhaladores dosis medida presurizado (IDM) son (2):

- Brinda acción terapéutica más rápida y efectiva con dosis menores
- Administrar una dosis predecible
- Mejor depósito pulmonar de la droga
- Menor riesgo de efectos colaterales
- Menor posibilidad de infección cruzada
- Menor tiempo necesario de administración
- Menor costo y sin mantenimiento

## FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DEPÓSITO DEL FÁRMACO A NIVEL BRONQUIAL

### TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS

Los inhaladores y nebulizadores generan aerosoles de partículas de distinto tamaño que se clasifican por el diámetro de masa media aerodinámica (DMMA). El tamaño óptimo para que las partículas se depositen en los alveolos y pequeñas vías respiratorias es el de 1-5  $\mu\text{m}$  de DMMA.

Tras la inhalación, éstas sedimentan en los bronquios distales por la acción de la gravedad. El efecto se potencia cuando los flujos inspiratorios son bajos (menores de 30 L/min) y si se realiza un tiempo de apnea postinhalación adecuado.

### VELOCIDAD DE LA EMISIÓN

Cuanto mayor es la velocidad de salida de las partículas mayor es el impacto en la vía aérea superior.

## **VOLUMEN DEL AIRE INHALADO**

La permeabilidad de las partículas es mayor cuanto más profunda y homogénea sea la inspiración.

El llanto del niño pequeño o hablar durante la inhalación, disminuye el rendimiento.

Es aconsejable que los niños pequeños se familiaricen con la inhalocámara con máscara para evitar el rechazo y reciban la medicación despiertos.

## **FLUJO INSPIRATORIO**

El ideal es entre 30 y 60 L/min.

## **APNEA POST- INHALACIÓN.**

Tiempo de apnea 10 segundos. Favorece la sedimentación de partículas en la vía aérea inferior. Técnica de Inhalación. Una correcta ejecución de la técnica asegura una biodisponibilidad del fármaco en la vía aérea inferior y la eficacia terapéutica de los inhaladores. (3)

## **IMPORTANTE**

Independientemente de la edad, en pediatría se recomienda siempre el uso inhalocámaras con máscara o boquilla cuando se prescriben fármacos con cartucho presurizado.

En niños mayores de 4 años en adelante, colaboradores y que realicen bien la técnica, se recomienda el uso de boquilla, de modo que, al eliminar el espacio muerto de la mascarilla, aumenta la disponibilidad del fármaco y el depósito pulmonar. (3)

## **CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS INHALOCÁMARAS (FIGURA 1 Y 2)**

- Suelen tener una o dos válvulas unidireccionales, permitiendo que las partículas del aerosol queden en suspensión en el interior de la cámara
- Retienen las partículas grandes del fármaco que se depositarían en la orofaringe, disminuyendo así la absorción oral y gastrointestinal, su disponibilidad sistémica y consecuentemente los efectos secundarios locales y sistémicos
- Tamaño: 150 a 300cc
- Longitud: entre 14 y 28 cm. Sería una longitud idónea para generar una distribución óptima de partículas. Diámetro de masa media aerodinámica (DMMA) entre 1-5  $\mu\text{m}$
- Material: metálicas y algunas de plástico más resistente fabricadas con material antiestático con menor carga electrostática

Las clásicas de plástico ejercen un efecto electrostático en sus paredes atrayendo las partículas del fármaco y disminuyendo su vida útil.

Como alternativa para disminuir este efecto:

Opción 1: para disminuir la carga electrostática, lavarla con agua y detergente y dejarla secar al aire sin fotar.

Opción 2: impregnarla con varias dosis de fármaco antes del primer uso.

No es necesario cebarla en los usos sucesivos ni después de lavarla. (3)

**Figura 1.** Cámaras espaciadoras en lactantes y niños pequeños (3)

Cámara (Laboratorio)	Volumen (ml)	Mascarilla	Tipo de Válvula	Financiada	Compatibilidad con MDI	Otras Características
Aerochamber Plus Flow-Vu <sup>3</sup> (Snadoz)	149	si	2 Unidireccionales de baja resistencia	No*	Universal <sup>1</sup>	Antiestática con silbato <sup>4</sup>
Babyhaler (GSK)	350	si	2 Unidireccionales de baja resistencia	No*	Ver Tabla III	
Dosivent <sup>3</sup> (Palex)	150	si	Unidireccional de baja resistencia	Si	Universal <sup>1</sup>	Antiestática con silbato <sup>4</sup>
Prochamber (respironics)	145	Neonatal <sup>2</sup> Infantil <sup>2</sup> Adultos <sup>2</sup>	Unidireccional	No	Universal <sup>1</sup>	
Optichamber Diamond (Respironic)	140	Neonatal <sup>2*</sup> Infantil <sup>2*</sup> Adultos <sup>2</sup>	2 Unidireccionales de baja resistencia (Válvula Sonora)	No	Universal <sup>1</sup>	Antiestática
Nebulfarm <sup>3</sup> (Nebulfarm)	250		Unidireccional	No*	Universal <sup>1</sup>	
Pediatric Chamber (Pediatrics Salud)	175	Neonatal <sup>2</sup> Infantil <sup>2</sup> Adultos <sup>2</sup>	2 Unidireccionales	No	Universal <sup>1</sup>	Con Silbato <sup>4</sup>
Vortex (Laboliser)	193	Neonatal <sup>2</sup> Infantil <sup>2</sup> Adultos <sup>2</sup>	2 Unidireccionales	No	Universal <sup>1</sup>	Antiestática
Zerostat VT Spacer (Cipla)		Neonatal <sup>2</sup> Infantil <sup>2</sup>	Unidireccional	No	Con inhaladores de ciplina	Antiestática
Compact Space Chamber Plus (Brill Pharma)	160	Neonatal <sup>2</sup> Infantil <sup>2</sup> Adultos <sup>2</sup>	Unidireccional de baja resistencia	No	Universal <sup>1</sup>	Antiestática

**Figura 2.** Cámaras espaciadoras. Niños mayores y adultos (3)

Cámara (Laboratorio)	Volumen (ml)	Mascarilla	Tipo de Válvula	Financiada	Compatibilidad con MDI	Otras Características
Volumatic (GSK)	750	No	Unidereccional	Si	Ver Tabla III	
Inhalventus (Aldo-Unión)	760	No	Unidereccional	Si	Ver Tabla III	
Prochamber (Respironics)	145	Si <sup>2</sup>	Unidereccional	Si	Universal <sup>1</sup>	
AeroPEP Plus (Plex Med)	145	No	Unidereccional	No	Universal <sup>1</sup>	Dispositivo de presión respiratoria positiva (PEP)
Compact Space Chamber Plus (Brill Pharma)	160	Si <sup>2</sup>	Unidereccional de baja resistencia	No	Universal <sup>1</sup>	
AeroChammbber AC Boyz AeroChamber AC Girlz (Sandoz)	149	No	2 Uniderecionales	No	Universal <sup>1</sup> Con Silbato <sup>1</sup>	
Aerochamber Plus Flow-Vu <sup>3</sup> (Sandoz)	149	Si	2 Uniderecionales de baja resistencia	No*	Universal <sup>1</sup>	Antiestática con silbato <sup>4</sup>
Dosivent <sup>3</sup> (Palex)	150	Si	Unidereccional de baja resistencia	No	Universal <sup>1</sup>	Antiestática con silbato <sup>4</sup>
Nebufarma <sup>3</sup> (Nebufarma)	250	Si	Unidereccional	No	Universal <sup>1</sup>	
Optichamber Diamond (Respironic)	140	Si <sup>2</sup>	2 Uniderecionales de baja resistencia (Válvula sonora)	No*	Universal <sup>1</sup>	Antiestática
Vortex (Laboliser)	193	Si <sup>2</sup>	2 Unidireccionales	No	Universal <sup>1</sup>	Antiestática

## Técnica Inhalatoria con cámara y boquilla. Figura 3

1. Juntar las piezas de la inhalocámara.
2. Destapar el inhalador, agitar en posición vertical.
3. Colocar el inhalador en la inhalocámara.
4. Expulsar el aire de los pulmones (soplar).
5. Colocar la boquilla de la inhalocámara en la boca, cerrando bien los labios, apretar el inhalador solo una vez, con la inhalocámara horizontal.
6. Tomar el aire en forma lenta, suave y profunda durante cinco segundos. Aguantar la respiración unos diez segundos y expulsar el aire lentamente.
7. Si precisa nueva dosis volver a agitar nuevamente y repetir el procedimiento en intervalos de 30 segundos a un minuto entre cada dosis.
8. Retirar el inhalador de la cámara, taparlo y enjuagar la boca.

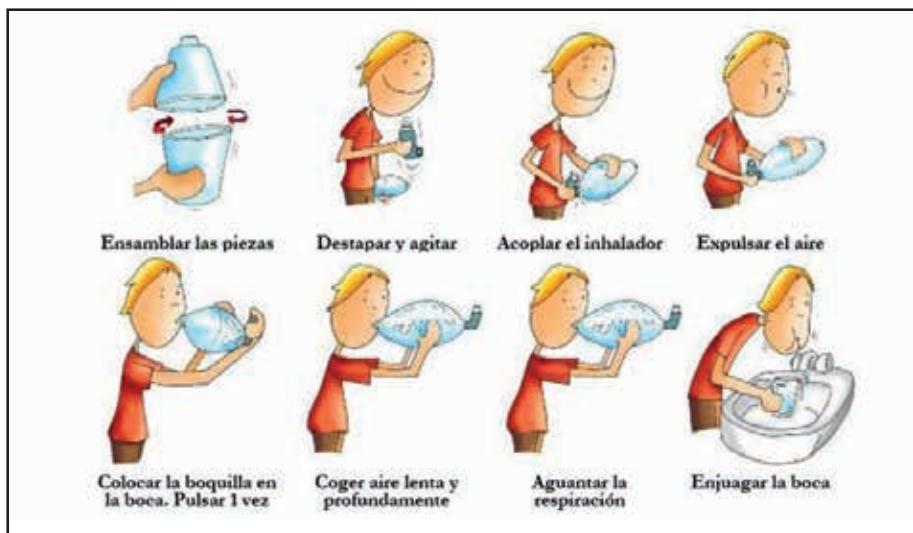


Figura 3. Técnica del inhalador presurizado con cámara y boquilla (3)

## Técnica del Sistema Accuhaler (diskus). Figura 4

1. Abrir el dispositivo empujando con el dedo la muesca hasta el tope.
2. Cargar la dosis deslizando la palanca que se descubre hasta oír un "clic". No volver a mover la palanca.
3. Expulsar el aire de los pulmones manteniendo el inhalador alejado de la boca.
4. Colocar la boquilla del inhalador en la boca, apretándola firmemente con los labios e inspirar profundamente durante unos segundos.
5. Retirar el inhalador de la boca, aguantar la respiración durante unos diez segundos y luego expulsar el aire lentamente.
6. Cerrar el inhalador moviendo la muesca con el dedo a la posición inicial (la palanca se desplazará simultáneamente).
7. Si precisa nuevas dosis, repetir el procedimiento con un intervalo de 30 segundos a 1 minuto entre cada dosis.
8. Enjuagar la boca al finalizar y guardar el inhalador en lugar seco.

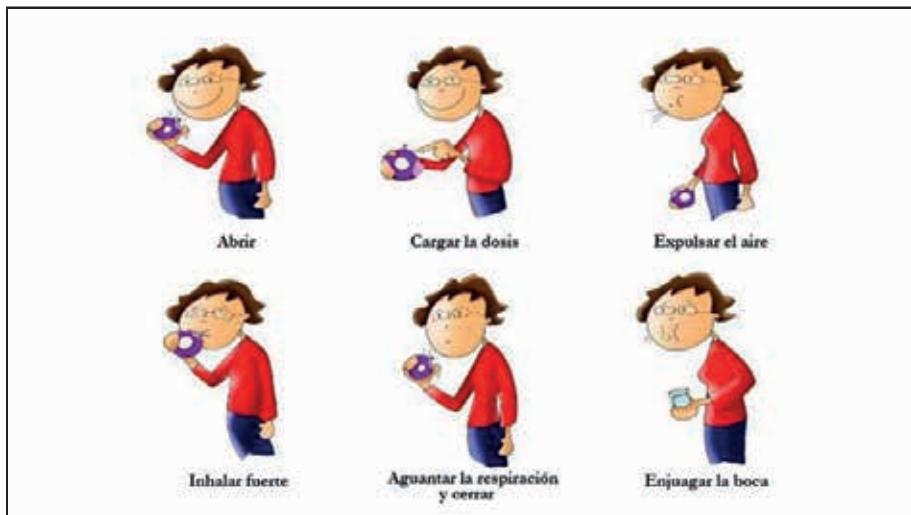


Figura 4. Técnica del sistema Accuhaler (3)

## Técnica del sistema Turbuhaler. Figura 5

1. Desenroscar la tapa y sostener el inhalador en posición vertical, con la rosca abajo.
2. Cargar la dosis, manteniendo el inhalador vertical, girando la rosca hacia la derecha (hasta hacer tope) y después hacia la izquierda hasta hacer un "clic". En ese momento la dosis está preparada.
3. Expulsar el aire de los pulmones manteniendo el dispositivo alejado de la boca.
4. Ajustar la boquilla entre los labios, sujetando el dispositivo por la zona de la rosca, sin tapar ninguno de los orificios del dispositivo, e inspirar profundamente durante unos segundos.
5. Sacar el dispositivo de la boca aguantar la respiración durante unos 10 seg. y luego expulsar el aire lentamente.
6. Si precisa una nueva dosis repetir todos los pasos del punto 2 con un intervalo de 30 seg a 1 min entre cada dosis.
7. Enjuagar la boca al finalizar, tapar el inhalador y guardarlo en un lugar seco.

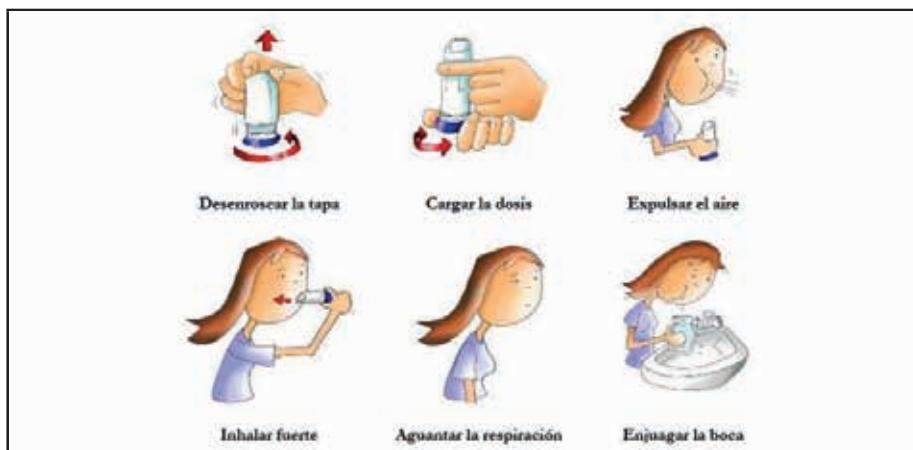


Figura 5. Técnica del sistema Turbuhaler (3)

# Instrucciones paso a paso para el correcto uso del inhalador ELLIPTA®

1

## Prepare una dosis

Abra la tapa sólo cuando Usted esté listo para administrarse una dosis

Deslice la tapa hacia abajo hasta que escuche un 'clic'.

El contador de dosis restará una unidad\*

El medicamento está listo para ser inhalado

No agite el inhalador



\*Si el contador de dosis no resta una unidad cuando escucha el 'clic', el inhalador no administrará la dosis requerida. Si esto ocurre es aconsejable que devuelva el dispositivo al farmacéutico.

2

## Inhale el medicamento

Manteniendo el inhalador lejos de su boca exhale hasta donde se sienta cómodo

Coloque la boquilla entre sus labios y ciérrelos firmemente alrededor de ésta

Inspire en forma regular, profunda y prolongada

Sostenga la respiración por al menos 3-4 segundos

Retire el inhalador de su boca y espire lenta y suavemente

No espire dentro del inhalador

No bloquee el orificio para entrada de aire con sus dedos.



Es posible que no perciba el sabor o la sensación del medicamento, incluso cuando use el inhalador correctamente

3

## Cierre el inhalador y enjuague su boca

Deslice la tapa hacia arriba, hasta el tope, hasta que ésta cubra la boquilla\*

Enjuague su boca con agua después de usar el inhalador; esto reducirá la posibilidad de irritación de la boca o garganta



\*No es necesario limpiar la boquilla, pero si usted elige hacerlo use siempre un pañuelo descartable limpio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Herrera AM, Selim Abara E, Alvarez C, Astudillo C, Corrales R, Chalá E, et al. Consenso Chileno SER-Sochinep para el manejo del asma Severo en el Niño. *Neumol pediatr* 2016; 11 (1) Sup: S5-S19.
2. Sociedad Argentina de Pediatría. Comité Nacional de Neumonología, Alergia, Medicina Interna y de Familia y salud mental. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños mayor o igual a 6 años. Actualización 2016. *Arch Argent Pediatr* 2016; 114 (6): 595-616.
3. Úbeda Sansano MI, Cortés Rico O, Montón Álvarez JL, Lora Espinosa A, Praena Crespo M. Dispositivos de inhalación. El Pediatra de Atención Primaria y los dispositivos de inhalación. Documentos técnicos del GVR (publicación DT-GVR-X) Disponible en: <https://www.aepap.org/sites/default/files/gvr/dt-gvr-7-inhaladores.pdf> [consultado 15/06/2018].

**Anexo 1.** Ficha realizada al paciente y su familia, para verificar cumplimiento y técnica inhalatoria

## SERVICIO DE NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICO

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ HCN: \_\_\_\_\_

Cl: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Primera Vez: \_\_\_\_\_ Control: \_\_\_\_\_

1. Conocimiento de la técnica: SI \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

2. Educación Técnica Inhalatoria: SI \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

3. Quién realiza la medicación: madre \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_ Niño \_\_\_\_\_ Solo/supervisado

### VERIFICAR TÉCNICA INHALATORIA:

1. Sacó la tapa, agitó cartucho vigorosamente 10 segundos: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

2. Colocó el inhalador en la inhalocámara con máscara adaptada a la cara del niño (que cubra nariz y boca): SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

3. Cerró los labios sobre la boquilla y accionó el inhalador: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

4. Accionó el inhalador, respiró por la boca 5 a 7 veces por 10 segundos (inhalocamara con mascarilla): SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

5. Accionar el inhalador con una espiración lenta y profunda, mantuvo el aire durante 10 segundos (inhalocamara con boquilla). SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

6. En caso de tener que repetir la inhalación reinicia el proceso al paso 1. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

7. Higiene de boca: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

8. Lavado de la inhalocámara: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

9. Lavado del cartucho: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

10. Reconocimiento de medicación aguda: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

11. Reconocimiento de medicación crónica: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

12. Verificar contenido del cartucho de medicación: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

13. Trae inhalocámara: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

14. Estado de la inhalocámara: Bueno \_\_\_\_\_ Malo: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

ADIESTRAMIENTO: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

ENTREGA DE MATERIAL: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

# ACTUALIZACIÓN 2019 CRISIS ASMÁTICA

**Autor:**

Javier Prego.

# ÍNDICE

## ACTUALIZACIÓN 2019 - CRISIS ASMÁTICA

### 1) DEFINICIÓN

1.1 - Fisiopatología	Pg. 116
1.2 - Evaluación	116
1.3 - Diagnósticos diferenciales	117
1.4 - Alteraciones fisiopatológicas-gasométricas	119
1.5 - Manejo de la crisis asmática	120
1.6 - Directivas del tratamiento de la crisis de asma	121

# Definición

La crisis asmática es una exacerbación de la obstrucción del flujo aéreo, que se manifiesta por tos, polipnea, tirajes y sibilancias, y en las formas severas por signos de insuficiencia respiratoria.

## 1.1 - FISIOPATOLOGÍA

La crisis asmática se caracteriza por inflamación de la vía aérea que produce limitación del flujo aéreo por cuatro mecanismos: broncobstrucción aguda por espasmo del músculo liso, edema de la pared bronquial, formación de tapones de moco y remodelación de la pared de la vía aérea.

Las exacerbaciones se caracterizan por una fase temprana, broncoespástica, en la cual los pacientes responden favorablemente a los broncodilatadores; seguida por una fase inflamatoria más tardía causada por una fuerte respuesta inmune, la cual debe ser tratada con corticoides.

En la fase aguda broncoespástica, se produce liberación de mediadores (histamina, prostaglandina D2 y leucotrienos LTC4, D4 y E4), desde los mastocitos, que provocan edema de la mucosa, secreción de moco y aumento del tono del músculo liso bronquial que llevan al estrechamiento de la vía aérea.

En la fase inflamatoria, el parénquima pulmonar es infiltrado por células inflamatorias e inmunes (eosinófilos, basófilos, neutrófilos, células T-helpers) que potencian el edema de la mucosa y la contracción del músculo liso, lo que acentúa la obstrucción de la vía aérea.

Los pacientes que presentan crisis severas o que consultan tarde pueden no responder bien a los broncodilatadores y corticoides, requiriendo asociar otros fármacos para aliviar la crisis.

La crisis asmática se caracteriza por exacerbaciones, que son agudas, pudiendo iniciarse en forma rápida o progresiva. En ocasiones pueden ser severas e incluso terminar en la muerte en ausencia de un tratamiento efectivo.

Las alteraciones en el intercambio de gases se producen durante las crisis moderadas o severas.

La obstrucción de la vía aérea no es homogénea en todo el pulmón, ya que algunas están totalmente ocluidas, otras lo están parcialmente y otras no están obstruidas. Esto determina una alteración en la relación ventilación/perfusión, aumentando la diferencia alveolo- arterial de oxígeno, aumento del espacio muerto, atrapamiento aéreo, determinando disminución de la  $\text{pO}_2$ , hallazgo característico de la crisis de asma severa.

La hipocapnia está presente en las crisis de asma leve y moderada, causada por hiperventilación. El aumento de la  $\text{pCO}_2$  que se presenta en las crisis severas, traduce hipoventilación alveolar causada por obstrucción de vía aérea y falla de los músculos respiratorios para mantener una

función normal. La hipercapnia severa favorece la hipodinamia respiratoria por agotamiento (narcosis), indicando que se trata de una crisis extremadamente severa y que requiere un manejo agresivo.

En las crisis severas se producen alteraciones hemodinámicas y metabólicas (acidosis metabólica con hiperlactacidemia por aumento del trabajo respiratorio). Durante las crisis severas aumenta la presión negativa intrapleural, aumentando la postcarga del ventrículo izquierdo con riesgo de edema pulmonar, la del ventrículo derecho con riesgo de disminución del llenado cardíaco y compromiso del gasto cardíaco.

## 1.2 - EVALUACIÓN

Debe interrogarse sobre la forma de inicio, la cual puede ser progresiva o súbita, la duración, el tratamiento realizado e intercrítico, antecedentes, internaciones, consultas en urgencias, factores desencadenantes, factores de riesgo de muerte por crisis de asma, infección respiratoria intercurrente, comorbilidades.

La severidad de la crisis será evaluada inicialmente aplicando el Triángulo de Evaluación Pediátrica (TEP), determinación de signos vitales, evaluación clínica con estrategia ABCDE y aplicación de escores clínicos. Al aplicar el TEP, se prestará especial atención al trabajo respiratorio, repercusión sobre el aspecto general evaluando alteraciones de la conciencia (excitación-depresión) y color.

La utilización de músculos accesorios, la respiración paradojal, el quejido, la polipnea de más de 60 respiraciones por minuto en los lactantes y la cianosis son indicadores de severidad y falla respiratoria inminente. La SatO<sub>2</sub> menor de 91% es también un indicador de severidad.

En base a los instrumentos clínicos y a los métodos auxiliares pueden establecerse diferentes grados de severidad: leve, moderada, severa o grave y situación de paro respiratorio inminente. Existen varias escalas para evaluar la severidad de la crisis: Score de Wood-Downes, Pediatric Asthma Score (PAS), Asthma Severity Score (ASS), Preschool Respiratory Assessement Score (PRAM), Pulmonary Index (PI), Pulmonary Score (PS), Pediatric Asthma Severity Score (PASS), Acute Asthma Intensity Research Score (AAIRS), Guía de panel de expertos NIH. En el Departamento de Emergencia Pediátrica, del centro Hospitalario Pereira Rossell (DEP-CHPR) se utiliza el PAS o Escore de Asma Pediátrico. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Pediatric Asthma Score (PAS).

Pediatric Asthma Score (PAS)					
Score	FR	Sat O2	Tirajes	Sibilancias	Disnea
1	1-4 años <34 5-6 años <30 7-12 años <26	>95% VEA	Sin tiraje o intercostal	Final espiración	Habla fluído
2	1-4 años 34-39 5-6 años 30-34 6-12 años 26-30	90-95% VEA	Intercostal y subesternal	Espiración	Oraciones cortas
3	1-4 años >39 4-6 años >34 6-12 años >30	<90% VEA o con O2	Intercostal, subesternal y supraclavicular	Espiración Inspiración	Palabras sueltas
Severidad de crisis: 5-7 leve / 8-11 moderada / 12-15 severa					

Los hallazgos físicos característicos de la crisis son: hipersonoridad, remodelación torácica (hiperinsuflación); sibilancias: se ha establecido un orden de gravedad ascendente según se auscultan al final de la espiración, durante toda la espiración, en los dos tiempos (inspiración y espiración), o si están ausentes en el contexto de una crisis severa. La ausencia de murmullo alveolo vesicular (MAV) o tórax silente es un signo ominoso y traduce severidad extrema, al igual que la presencia de pulso paradojal.

Además deben investigarse factores que se asocian a riesgo de muerte por asma.

### Factores de riesgo de muerte por crisis de asma

- Antecedente de crisis muy severas y de comienzo súbito
- Intubación o ingreso a unidad de cuidados intensivos (UCI) previos
- 2 o más internaciones por asma en el año anterior
- 3 o más atenciones en servicios de urgencias en el último año
- Uso de más de 2 canisters de beta-2-adrenérgicos inhalatorios de acción rápida en el último mes
- Tratamiento con corticoides por vía oral en el momento de la crisis, o suspensión reciente de tratamiento corticoideo sistémico
- Dificultad para percibir la obstrucción del flujo aéreo o su severidad
- Comorbilidad, como enfermedad pulmonar obstructiva crónica o cardiopatía
- Intercurrencia de enfermedad psiquiátrica o problema psicosocial importante
- Mala adherencia al tratamiento de control de la enfermedad

**Pico flujo:** La exacerbación del asma se caracteriza por una disminución del flujo aéreo espiratorio, que se puede documentar y cuantificar por una simple medida de la función pulmonar, espirometría o pico de flujo espiratorio.

Esta técnica de evaluación es posible realizarla en niños de más de 6 a años de edad que estén habituados a su realización. Es difícil realizarla en las crisis severas.

El valor normal del PEF para cada niño puede estimarse mediante las siguientes fórmulas:

Varones talla (cm) x 5,7 – 480

Niñas talla (cm) x 6,5 – 344

En los niños pequeños y en los mayores que no puedan realizar el pico-flujo, la evaluación debe realizarse por medio de la clínica.

## 1.3 - DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES

Las sibilancias son las manifestaciones características de la crisis asmática, pero otras enfermedades comunes pueden manifestarse en forma similar a una crisis asmática.

### Enfermedades agudas con riesgo de vida

- Anafilaxia
- Aspiración de cuerpo extraño
- Neumonía
- Bronquiolitis
- Tos convulsa
- Absceso retrofaringeo
- Insuficiencia cardíaca congestiva
- Arritmias (taquicardia supraventricular)
- Anomalías anatómicas (anillo vascular)
- Tumor bronquial
- Tumores mediastinales
- Embolismo pulmonar
- Vasculitis

### Enfermedades sin riesgo de vida inmediato

- Laringomalacia
- Disfunción de cuerdas vocales
- Tos sicógena
- Ataque de pánico
- Bronquitis
- Disquinesia ciliar
- Aspergilosis pulmonar
- Déficit de alfa 1 antitripsina
- Fibrosis quística

## Radiografía de tórax

La radiografía de tórax no está indicada en forma rutinaria en la evaluación de la crisis asmática. Debe solicitarse ante la sospecha de complicaciones:

- Neumotórax
- Neumomediastino
- Enfisema sub-cutáneo
- Neumonía
- Atelectasia
- También está indicada ante mala respuesta al tratamiento y en las crisis severas.

Los hallazgos característicos de la radiografía de tórax en la crisis asmática traducen el atrapamiento aéreo y la inflamación bronquial:

- Hiperclaridad parenquimatosa
- Aplanamiento del diafragma (eversión en las crisis severas)
- Horizontalización costal
- Estrechamiento mediastinal (corazón "en gota")
- Aumento de las imágenes bronquiales peri-hiliares (infiltrados de tipo intersticial hilio-fugales)

Debe realizarse con equipo portátil o traslado a radiología con paciente estable.

## Gasometría

Las alteraciones en el intercambio de gases se producen durante las crisis moderadas o severas.

La realización de gasometría arterial está indicada en las crisis de asma severa. Debe tenerse en cuenta que es una maniobra dolorosa, y el paciente pediátrico con crisis asmática no tolera bien la excitación y el llanto. En las crisis leves o moderadas la oxigenación se evalúa por la clínica y la saturometría. En caso de tener un acceso vascular, puede realizarse una gasometría venosa, que aproxima en forma adecuada la pCO<sub>2</sub> y da resultados ajustados del pH sanguíneo. La capnografía no invasiva con la medición del CO<sub>2</sub> exhalada, es un instrumento valioso para evaluar la ventilación.

## 1.5 - MANEJO DE LA CRISIS ASMÁTICA

La evidencia actual es clara en que los broncodilatadores inhalados y los corticoides por vía sistémica son la primera línea de tratamiento. Cuando la crisis no responde a esta línea de tratamiento, diferentes fármacos e intervenciones están disponibles con diferentes grados de evidencia.

Un aspecto importante en el manejo de las exacerbaciones del asma, es iniciar un tratamiento precoz por el paciente o por la familia de éste. A tal fin, deben darse directivas claras:

- Entregar una guía escrita para iniciar el tratamiento de las crisis en el domicilio, sobre todo a los que presentan asma persistente moderado-severo o que hayan sufrido crisis de asma severas
- Iniciar tratamiento en forma rápida
- Reconocimiento de los signos iniciales de la crisis asmática
- Intensificación del tratamiento
- Consulta rápida ante mala respuesta a los beta-agonistas inhalatorios, disminución de la duración de sus efectos, aumento de los síntomas o peoría del pico-flujo

## 1.6 - DIRECTIVAS DE TRATAMIENTO DE LA CRISIS ASMÁTICA

- Posición sentada o semisentada
- Monitorización no invasiva
- Oxigenación:
  - o SatO<sub>2</sub> menor de 95 % ventilando espontáneamente al aire (VEA)
  - o Intenso síndrome funcional respiratorio (SFR)
  - o PAS moderado/severo
- o Catéter nasal, máscara de flujo libre o máscara con reservorio, según requerimientos y tolerancia del paciente. La finalidad es mantener una SatO<sub>2</sub> mayor de 95 %

### BETA -2- AGONISTA DE ACCIÓN RÁPIDA

#### FÁRMACO DE ELECCIÓN: SALBUTAMOL

Vía de administración: inhalatoria por intermedio de inhalador de dosis medida con utilización de inhalocámara. Puede administrarse por medio de nebulización cuando es necesario oxigenar al paciente y en las crisis graves puede administrarse por nebulización continua o por vía iv.

Nebulización versus inhalación con cámara espaciadora: se han publicado múltiples estudios que comparan la administración de broncodilatadores mediante nebulización e inhalación con cámara espaciadora. Se han llegado a las siguientes conclusiones:

- en general, la eficacia medida mediante escalas clínicas, función pulmonar y saturación de oxígeno es similar con ambos métodos de inhalación
- el menor tiempo empleado en administrar la medicación y el menor número de efectos secundarios, favorecería el uso de inhaladores con cámara espaciadora

- no existe una equivalencia de dosis prefijada, oscilando según los diferentes estudios entre 1:2 y 1:10 inhalado/nebulizado
- los estudios excluyen los niños con crisis asmáticas graves, por lo que los resultados no pueden aplicarse a esta población
- la mayoría de los padres encontró más fácil el uso del IDM con cámara, siendo este método el más aceptado por los pacientes

Mecanismo de acción: estimulación del Beta2 receptor a nivel de las células del músculo liso bronquial, con activación de la adenilciclasa que cataliza la transformación del ATP en AMPcíclico, el cual activa la proteinkinasa que causa relajación del músculo liso bronquial; también inhibe la liberación de calcio intracelular que favorece la relajación del músculo liso.

Dosis por vía inhalatoria: 0.15 - 0.3 mg/Kg por nebulización o  $\frac{1}{2}$  puff/Kg peso por IDM (hasta 10 puff).

Efectos adversos: taquicardia, temblor muscular, hipopotasemia, hiperglicemia, acidosis láctica).

## Corticoides

Fármaco de elección: prednisona o prednisolona 2 mg/Kg/día - máximo 60 mg. En crisis severa, se administra hemisuccinato de hidrocortisona por vía i.v. 10 mg/Kg dosis.

## Anticolinérgicos

Bromuro de ipratropio. En las crisis moderadas y severas, asociado al salbutamol.

Vía de administración: inhalatoria por IDM o nebulización.

Mecanismo de acción: bloqueo de los receptores colinérgicos con disminución de la broncoconstricción

Dosis: por IDM: menos de 20 kg 4 puff y más de 20 kg 8 puff; nebulizado: menos de 20 Kg 250 mcg y más de 20 kg 500 mcg, cada 20-30 minutos inicial, y después cada 4-6 hs.

Se mantendrá en las primeras 24-48 hs hasta mejoría.

## Sulfato de magnesio

Indicado en las crisis moderadas que no responde al tratamiento inicial y en las crisis severas desde el inicio. La administración de sulfato de magnesio endovenoso dentro de la primera hora de ingreso al hospital, en niños con asma aguda grave redujo significativamente la necesidad de asistencia ventilatoria mecánica.

Administración por vía iv o nebulizada. La vía intravenosa es más eficaz. Se invoca que en las crisis severas, la mala entrada de aire determina menor llegada del fármaco por vía inhalatoria comparada con la intravenosa.

Mecanismo de acción: es un antagonista fisiológico del calcio, que actúa inhibiendo la contracción del músculo liso bronquial mediada por éste. Además, interfiere con la estimulación parasimpática e impide la liberación de acetilcolina en la terminal axonal, con lo cual potencia el efecto. También se le atribuye un rol en la reducción de la inflamación, al inhibir la desgranulación mastocitaria y reducir la circulación de tromboxano, histamina y leucotrienos.

Dosis: 50 mg/k en 30 minutos, se puede repetir. Máximo 2 gramos/dosis. En infusión continua a pasar en 4 hs 50 mg/k/hora.

Efectos adversos: hipotensión arterial.

## OTROS FÁRMACOS EN CRISIS ASMÁTICA SEVERA

**Adrenalina sub-cutánea;** en fallo respiratorio inminente, fármaco "de rescate" en tanto se inicia tratamiento broncodilatador; 0,01 mg/kg sc.

**Salbutamol endovenoso:** en crisis severas, con mala respuesta a la terapia inhalatoria y administración de sulfato de magnesio. Se asocia a mayor frecuencia de efectos adversos (taquicardia, temblores musculares, acidosis láctica, hiperglicemia, hipopotasemia).

**Aminofilina endovenosa.** Es un fármaco con una larga historia en el tratamiento de la crisis asmática. En los últimos años ha sido relegado como fármaco de segunda línea ante mala respuesta a la terapia inhalatoria en crisis severas. Tiene efectos adversos a nivel cardiovascular, neurológico y digestivo. El estrecho margen de rango terapéutico y tóxico determina que deba dosificarse estrechamente.

**Ketamina endovenosa.** Indicada en casos de asma grave refractario, previo a la intubación con el objetivo de evitar ventilación mecánica.

Adecuada **hidratación**, por vía oral y en casos de crisis moderada- severa por vía iv con solución salina con aporte de KCl 40 mEq/l (los beta-2 agonistas favorecen la hipopotasemia), con glucosa al 5%. Se mantendrá estado de normovolemia, evitando sobrehidratación.

## Soporte respiratorio

**No invasivo:** Cánula nasal de alto flujo (CNAF) – Ventilación no invasiva (VNI) (CPAP/doble nivel). En las crisis moderadas que no responden al tratamiento farmacológico, aplicándolos en forma precoz.

**CNAF:** En los últimos años se han empezado a utilizar equipos capaces de administrar oxigenoterapia de alto flujo humidificado y caliente a través de cánulas nasales. Los sistemas oxigenoterapia por CNAF son capaces de entregar flujos por encima del flujo pico inspiratorio del niño, a temperaturas entre 34 y 43°C a través de cánulas nasales similares a las convencionales, utilizando un aparato de dimensiones reducidas fácilmente transportable. Estos sistemas son bien tolerados, fáciles de usar y pueden mejorar la hipoxemia en pacientes con necesidades

elevadas de oxígeno (O<sub>2</sub>) y, al producir una presión continua en la vía aérea superior (CPAP), disminuir el trabajo respiratorio en algunos pacientes con insuficiencia respiratoria moderada. La creciente disponibilidad de los dispositivos de CNAF, primero en las Unidades de Cuidados Intensivos y en los últimos años en las plantas de pediatría, así como su tolerancia y facilidad de uso, ha llevado a incorporar esta terapia en los protocolos de manejo de pacientes con enfermedades respiratorias en Áreas de Urgencias. Se proponen flujos de oxígeno de 2 lt/kg/, llegando hasta 60 l/min, iniciándolo en forma progresiva para evitar molestias a nivel nasal.

**VNI:** La aplicación de ventilación no invasiva, ya sea modo CPAP o doble nivel (IPAP/EPAP) ha sido utilizada ampliamente en las unidades de terapia intensiva, con resultados altamente exitosos, evitando la necesidad de intubación y ventilación mecánica. Esta técnica utilizada en forma temprana en Áreas de Urgencias ha demostrado resultados favorables. Requiere infraestructura adecuada con posibilidad de monitoreo no invasivo, contar con personal entrenado y controles clínicos estrechos. Puede requerir sedación para adaptación a la técnica; benzodiacepinas como lorazepam, opiáceos, o dexmetomidina son fármacos que pueden utilizarse a tal fin.

**Invasivo:** Asistencia ventilatoria mecánica en casos de mala respuesta al tratamiento y falla respiratoria. La intubación en crisis asmática es una decisión que debe evaluarse ante agravamiento clínico, alteración del estado de conciencia, mala dinámica respiratoria, agotamiento, insuficiencia respiratoria refractaria al tratamiento, hipercapnia y acidosis respiratoria. La intubación debe realizarse mediante intubación de secuencia rápida, recomendándose la utilización de ketamina iv dados sus efectos broncodilatadores. La ventilación mecánica del paciente con crisis asmática suele ser difícil, y frecuentemente se asocia a complicaciones. Las estrategias ventilatorias aceptadas se basan en cortos tiempos inspiratorios y prolongados tiempos espiratorios, con bajos volúmenes corrientes, bajas frecuencias respiratorias, modos controlados por presión e hipercapnia permisiva para evitar el barotrauma.

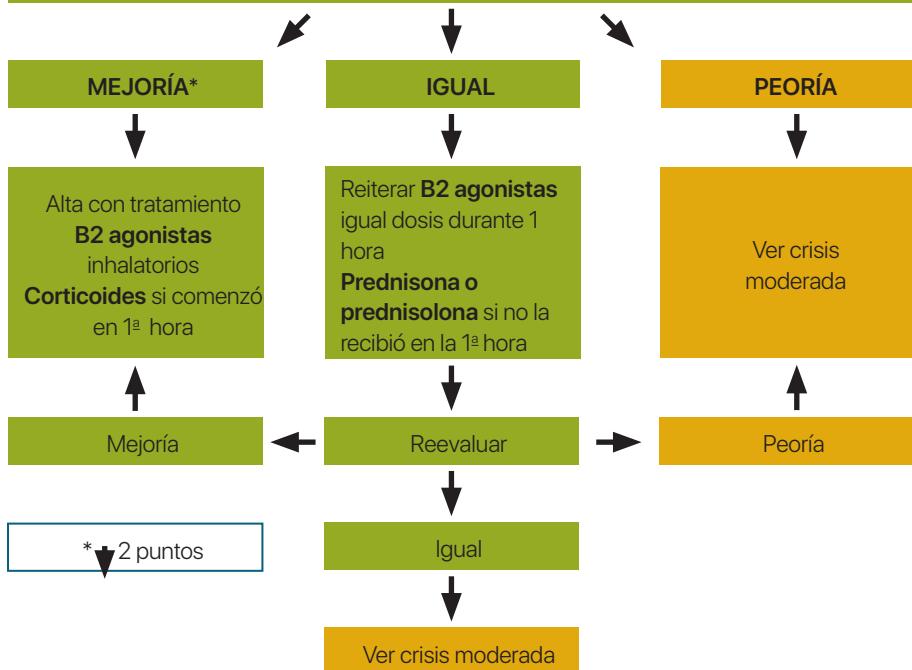
A continuación se exponen los algoritmos de manejo según la severidad de la crisis asmática.

## CRISIS ASMÁTICA LEVE (PAS 5-7)

**B2 agonistas** inhalado por IDM por 1 hora

**Corticoides:prednisona o prednisolona v/o**

(pacientes que reciben corticoides inhalados o los que abandonaron recientemente)



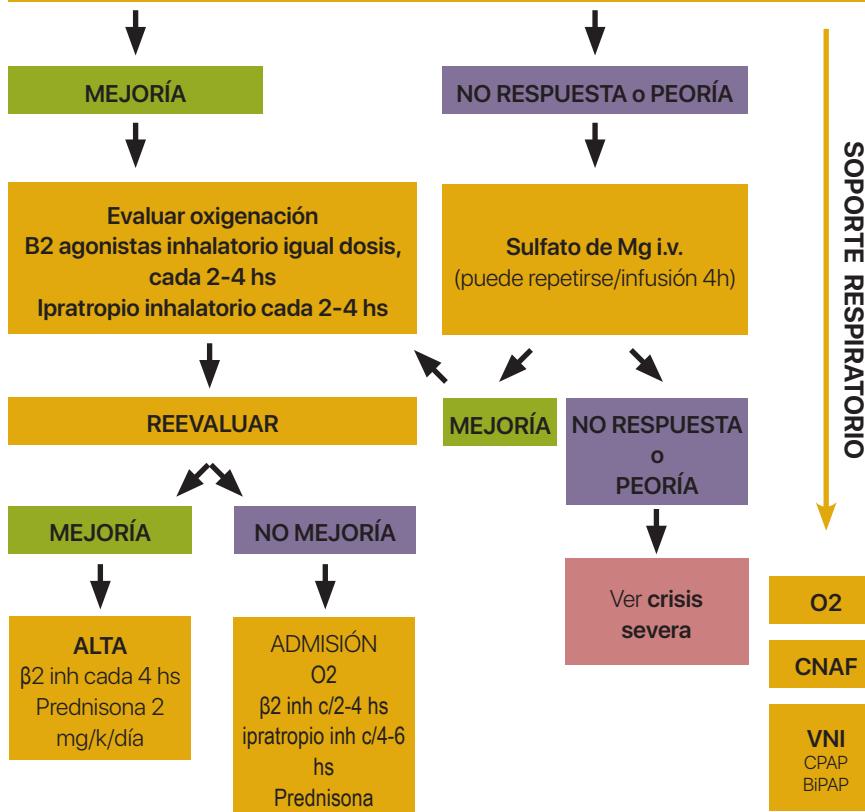
## CRISIS ASMÁTICA MODERADA (PAS 8-11)

### OXIGENACIÓN

B2 agonistas inhalatorios: IDM/Nebulizado/Nebulización continua

Bromuro de ipratropio inhalatorio: IDM/Nebulizado

Corticoides: prednisona o prednisolona v/o



## CRISIS ASMÁTICA SEVERA (12-15)

### SOPORTE RESPIRATORIO

Si el paciente llega al DEP sin tratamiento o tratamiento incompleto

Oxigenación/Soporte respiratorio precoz **Salbutamol**: nebulizado/ nebulización continua

**Bromuro de ipratropio**: nebulizado

**VVP-laboratorio**:

Gasometría, ionograma, glicemia, hemograma

**Hidrocortisona**: 10mg/k iv max 500mg

Evaluar indicación y oportunidad de Rx Tx

MEJORÍA

Ver crisis moderada

NO RESPUESTA  
O  
AGRAVAMIENTO

ADMISIÓN UCI

Si el paciente llega al DEP con tratamiento correcto prehospitalario o no respondió a terapia inhalatoria en 1<sup>a</sup> h

**Adrenalina s.c.**: considerar en pacientes graves, "pre-agotamiento" Subcutánea 0.01 cc/k dosis (máx 0.4 cc) de solución 1:1000, puede repetirse hasta 3 veces cada 10-15 minutos

**VVP-laboratorio**:

Gasometría, ionograma, glicemia, hemograma

**Sulfato de Mg i/v 1 dosis/infusión 4 h**

**Hidrocortisona 10mg/kg iv más 500mg**

MEJORÍA

NO RESPUESTA

**Salbutamol i/v**: dosis carga, seguido de infusión a dosis creciente

Si respuesta, mantener infusión 4 hs. y luego descenso de 0.5 mcg/k/min cada hora.

Retomar  $\beta$ 2 vía inhalatoria

**Ipratropio cada 6 hs**

**Aminofilina - Ketamina i/v**

**CNAF**  
**VNI**  
**VMI-IOT**

<b>CRISIS ASMÁTICA EN NIÑOS</b> <b>TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO ESCALONADO</b> <b>SOSTÉN RESPIRATORIO NO INVASIVO</b>	
<b>B2 AGONISTAS: SALBUTAMOL INHALADO</b>	IDM ½ puff/k (hasta 10 puff), cada 15-20 min Nebulización: 0,15 mg/k, cada 15-20 min (dosis mín 2,5 mg = 10 g/ dosis máx 5 mg = 20 g) x 3 en 1 hora
<b>SALBUTAMOL INH NEBULIZACIÓN CONTINUA</b>	dosis máxima : 0,5 mg/k/hora máximo 20 mg/hora = 80 gotas/hora
<b>CORTICOIDES</b>	Prednisona 2 mg/k v.o. máximo 60 mg Hidrocortisona 5-10 mg/kg i.v. máximo 500 mg
<b>BROMURO DE IPRATROPIO INHALADO</b>	IDM: < 20 k 4 puff ; > 20 k 8 puff (20 ug por puff). Nebulización: < 20 k 250 ug (20g) ,> 20 k 500 ug (40g) x 3 en 1hora
<b>SULFATO MG</b>	50 mg/kg i.v. diluido en SG5% en 30 min (máximo 2 g) Infusión en 4h 50 mg/k/h
<b>SALBUTAMOL I.V.</b>	Dosis carga : 15 mcg/k en 10 min= 1.5 mcg/k/minuto Infusión : 1 mcg/k/min, aumentando cada 20 min de a 1 mcg/k/min, máx: 5 mcg/k/min. Si respuesta, mantener infusión 4 hs. y luego descenso de 0,5 mcg/k/min cada hora
<b>AMINOFILINA I.V.</b>	Dosis carga: 5 mg/k, seguido de infusión continua a 0.5 – 0.9 mg/k/hora
<b>KETAMINA</b>	0.5 – 1 mg/kg i.v
<b>CNAF</b>	FiO2 según requerimientos Flujo 2 L/k/min
<b>VNI</b>	CPAP: 4 – 8 cm H2O (broncoobstrucción severa) BiPAP: IPAP 10 EPAP 5

## BIBLIOGRAFÍA

1. Jones BP, Paul A. Management of acute asthma in the pediatric patient: an evidence-based review. *Pediatr Emerg Med Pract* 2013;10(5):1-24.
2. Øymar K, Halvorsen T. Emergency presentation and management of acute severe asthma in children. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2009; 17: 40.
3. Ohn M, Jacobe S. Magnesium should be given to all children presenting to hospital with acute severe asthma. *Paediatric Respiratory Reviews*. 2014; 15(4):319-21.
4. Bittar TM, Guerra SD. Use of intravenous magnesium sulfate for the treatment of severe acute asthma in children in emergency department. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012; 24(1):86-90.
5. Silva P de S, Barreto SS. Noninvasive ventilation in status asthmaticus in children: levels of evidence. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27(4):390-396.
6. Maue DK, Krupp N, Rowan CM. Pediatric asthma severity score is associated with critical care interventions. *World J Clin Pediatr* 2017;6(1):34-39.
7. Fernández JB. Tratamiento con broncodilatadores en urgencias de pediatría: nebulización versus inhalación con cámara espaciadora. *Arch Pediatr Urug* 2003;74(2): 114-18.
8. Morosini F, Tórtora S, Amarillo P, Alonso B, Más M, Dall'Orso P, et al. Cánula nasal de alto flujo en niños con crisis asmática en un servicio de urgencias pediátrico *Arch Pediatr Urug* 2017;88(3):142-148.
9. Irazuzta JE, Paredes F, Pavlicich V, Domínguez SL. High-Dose Magnesium Sulfate Infusion for Severe Asthma in the Emergency Department: Efficacy Study. *Pediatr Crit Care Med* 2016; 17(2):e29-33.
10. Lyttle MD, O'Sullivan R, Doull I, Hartshorn S, Morris I, Powell CV, et al. Variation in treatment of acute childhood wheeze in emergency departments of the United Kingdom and Ireland: an international survey of clinician practice. *Arch Dis Child*. 2015; 100(2):121-5.
11. Fernandez F, Anand KJ. Severe Acute Asthma Exacerbation in Children: A Stepwise Approach for Escalating Therapy in a Pediatric Intensive Care Unit. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2013;18(2):88-104.
12. Giembycz MA, Newton R. Beyond the dogma: novel b2-adrenoceptor signalling in the airways. *Eur Respir J* 2006; 27: 1286-1306.
13. Koninckx M, Buysse C, de Hoog M. Management of status asthmaticus in children. *Pediatr Respir Rev* 2013; 14: 78-85.
14. Torres S, Sticco N, Bosch JJ, lolster T, Siaba A, Rocca M, et al. Eficacia del sulfato de

magnesio como tratamiento inicial del asma aguda grave pediátrica. Estudio aleatorizado y controlado. Arch Argent Pediatr. 2012;110(4):291-297.

15. Pilar J, Modesto I, Alapont V, Lopez-Fernandez YM, Lopez-Macias O, Garcia-Urabayen D, et al. High-flow nasal cannula therapy versus non-invasive ventilation in children with severe acute asthma exacerbation: An observational cohort study. Med Intensiva. 2017 Oct;41(7):418-424.





Financia:

