

Manejo del asma

Asthma Management

Claudia Lorena Perlaza^{*}

© <https://orcid.org/0000-0003-3280-1905>

Ana Cristina Arango Arango^{**}

© <https://orcid.org/0000-0003-1047-718X>

Resumen. El asma infantil, es un desorden inflamatorio en la vía aérea, con manifestaciones como sibilancias, dificultad para respirar, opresión torácica, tos y limitación del flujo de aire espiratorio. Existen diferencias entre los factores que desarrollan la enfermedad y los que desencadenan las manifestaciones clínicas, entendiendo que los primeros tienen relación con la presencia de la enfermedad, mientras que los factores desencadenantes, son los que pueden generar una exacerbación del asma, tras la exposición. El diagnóstico se establece con la presencia de signos y síntomas respiratorios, siendo necesario hacer un diagnóstico de la gravedad del asma, y una vez iniciado el tratamiento, valorar si está o no controlada. El tratamiento para el asma como para la crisis asmática tiene tres pilares muy importantes: Prevención de las exacerbaciones, control de los factores desencadenantes, educación y adherencia al tratamiento.

^{*} Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.
✉ lorena.perlaza00@usc.edu.co

^{**} Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.
✉ ana.arango02@usc.edu.co

Cita este capítulo

Perlaza CL, Arango Arango AC. Manejo del Asma. En: Estupiñan Pérez VH, editor científico. Conceptos del Cuidado Respiratorio Pediátrico. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali; 2021. p. 121-140.

Para la evaluación del paciente en crisis asmática al inicio y determinar la gravedad, se debe utilizar la escala más objetiva y de mayor dominio por el personal médico y una vez se clasifique la crisis, se determina el manejo terapéutico. Finalmente, al controlar la exacerbación, es importante realizar como parte de la educación y control de los síntomas, ejercicios respiratorios como: reeducación del patrón respiratorio, entrenamiento de los músculos respiratorios, técnicas espiratorias y técnicas instrumentales de limpieza mucociliar. Que tienen como propósito; reducir la obstrucción, aumentar la fase espiratoria, mejorar la capacidad pulmonar total, y complementar el manejo de los niños con asma.

Palabras clave: asma infantil, tratamiento, crisis asmática, pediatría.

Abstract. Childhood asthma is an inflammatory disorder in the airway, with manifestations such as wheezing, difficulty breathing, chest tightness, coughing and limiting the flow of expiratory air. There are differences between the factors that develop the disease and those that trigger the clinical manifestations, understanding that the first, are related to the presence of the disease, while the triggers, are those that can generate an exacerbation of asthma, after exposure. The diagnosis is established with the presence of respiratory signs and symptoms, it is necessary to make a diagnosis of the severity of asthma, and once treatment has begun, assess whether or not it is controlled. The treatment for asthma and asthmatic crisis have three very important pillars: Prevention of exacerbations, control of triggers, education and adherence to treatment. For the evaluation of the patient in asthmatic crisis at the beginning and to determine the severity, the most objective and dominant scale should be used by the medical staff and once the crisis is classified, the therapeutic management is determined. Finally, when controlling the accuracy, it is important to perform as part of the education and control of the symptoms, breathing exercises such as: re-education of the respiratory pattern, training of the respiratory muscles, expiratory techniques and instrumental mucociliar cleaning techniques. Which have as their purpose; reduce obstruction, increase the expiratory phase, improve total lung capacity, and complement the management of children with asthma.

Keywords: childhood asthma, treatment, asthmatic crisis, pediatric.

Introducción

El asma infantil, es un desorden inflamatorio en la vía aérea, con manifestaciones como sibilancias, dificultad para respirar, opresión torácica, tos, limitación del flujo de aire espiratorio, además de presentar diversas características fenotípicas. Es considerada la enfermedad infantil más común, causa de hospitalización y un problema de salud pública. Sin embargo, el diagnóstico de asma en niños es complejo, pues las investigaciones sugieren que hasta el 60% de los niños pequeños que presentaban sibilancias, y no las harán a los seis años. Además, no hay criterios acordados para el número o tipo de episodios de sibilancias que justifican un diagnóstico de asma. Esta incertidumbre deja un espacio sustancial para la interpretación clínica y la variación marcada de la práctica, que hace necesario ajustar el manejo de acuerdo a los lineamientos internacionales. Estos lineamientos están ajustados, en el control del asma y el tratamiento oportuno, basado en el entendimiento de la enfermedad, el control de los síntomas. Por ello se hace necesaria una descripción de la enfermedad, que le permita al lector abordar de manera precisa la enfermedad (1,2).

Definición

El asma es una enfermedad crónica, que se caracteriza por inflamación de las vías aéreas e hiperreactividad bronquial. Que incluye varios fenotipos clínicos, con manifestaciones similares, pero de causa diferente con síntomas que van desde la tos, sibilancias recurrentes, dificultad para respirar, opresión en tórax hasta la limitación del flujo aéreo espiratorio. Sin embargo, esta sintomatología varía con el tiempo y con la intensidad del estímulo, que generalmente es desencadenada por exposición a alérgenos o irritantes, ejercicio, infecciones respiratorias de origen viral o cambios de clima (2,3).

Factores de riesgo

Existe diferencia entre los factores que desarrollan la enfermedad, de los que desencadenan la sintomatología del asma. Entendiendo que aquellos que desarrollan asma, son los que tienen relación con la presencia de la enfermedad, mientras que los factores desencadenantes de las manifestaciones clínicas son los que pueden generar una exacerbación

del asma, tras la exposición, y evitarlas es fundamental en el manejo de la enfermedad (3).

En las siguientes tablas, se ilustran las causas relacionadas con la aparición de la enfermedad, diferenciando los factores de riesgo para el desarrollo del asma (tabla 25) de los factores desencadenantes (3).

Tabla 25. Factores de riesgo para el desarrollo de asma.

Factores del individuo	Factores perinatales	Factores ambientales	Fármacos
Atopia	Prematuridad	Aeroalergenos	Antibióticos
Aparición de la primera menstruación	Cesárea	Infecciones respiratorias	AINES
Rinosinusitis crónica	Ictericia neonatal	Tabaquismo	
Rinitis	Tabaco en gestación		
Hiperrespuesta bronquial	Lactancia		
Obesidad			

Fuente: Guía española para el manejo del asma (GEMA) 2020.
Modificada por el autor, 2020(3).

Tabla 26. Factores desencadenantes de las manifestaciones clínicas.

FACTORES AMBIENTALES			
ATMOSFÉRICOS	Polución	SO ₂	
		NO ₂	
		Ozono	
		CO	
		Partículas en suspensión	
	Vegetales	Polen de árboles	
		Polen de malezas	
		Polen de gramíneas	
	DOMESTICOS	Ácaros del polvo	Epitelio de perro
		Epitelio de gato	Cucaracha

FACTORES AMBIENTALES		
AGENTES INFECCIOSOS	Hongos	Alternaria alternata
		Cladosporium herbarum
		Aspergillus fumigatus
		Penicillium
	Virus y bacterias	Rinovirus
		Otros virus respiratorios
FACTORES SISTÉMICOS		
FÁRMACOS	Antibióticos sensibilizantes	
	β-bloqueantes no selectivos sistémicos y tópicos	
	AINES	
	Ácido acetilsalicílico	
ALIMENTOS	Leche de vaca	Cereales
	Frutos secos	Pescados
	Huevo	Mariscos
	Alimentos con sulfitos	Frutos secos, vino, zumos de limón, lima y uva, patatas desecadas, vinagre, marisco, cerveza, etc
	Panalérgenos vegetales como profilinas o proteína transportadora de lípidos (LTP)	
	OTROS	Veneno de himenópteros
Vespula spp (avispa)		
Polistes dominulus (avispa)		

Fuente: Guía española para el manejo del asma (GEMA) 2020. Modificada por el autor, 2020 (3).

Fenotipos clásicos de niños con sibilancias

Se define como fenotipos del asma a las características demográficas, clínicas y/o fisiopatológicas propias de la enfermedad, que podría ayudar a orientar el tratamiento (3). En la siguiente figura, se ilustra los fenotipos del asma.

Figura 27. Fenotipos del asma.

Fuente: Guía española para el manejo del asma (GEMA) 2020.
Modificada por el autor, 2020 (3).

Clasificación del asma

El asma durante la infancia es muy variable durante su estancia, lo que dificulta su clasificación. La mayoría de los pacientes presenta asma exclusivamente durante las infecciones virales, con presencia de asma moderada a severa en el invierno y durante el verano es asintomática. Por consiguiente, para lograr clasificarla apropiadamente, es necesario conocer la gravedad, los factores de riesgo desencadenantes y el grado de control después del tratamiento (4).

En los niños pequeños, el asma refleja dos patrones:

INTERMITENTE: los síntomas son ocasionales, con mayor o menor frecuencia.

PERSISTENTE: los síntomas son continuos y se considera como asma moderada o severa.

Finalmente la clasificación de la gravedad, se determina al iniciar el tratamiento, y depende de la necesidad de medicamentos para lograr el control de los síntomas en el niño (1,2,5).

Diagnóstico

El diagnóstico se establece con la presencia de signos y síntomas respiratorios como tos, sibilancias, dificultad para respirar y opresión torácica (2,4).

A continuación, en la figura 28, encontramos el diagnóstico clínico, funcional y etiopatogénico del asma.

Figura 28. Diagnóstico del asma.



Fuente: Asensi M, Duelo M, García M. Manejo integral del asma en Atención Primaria. Rev. AEPap. Curso de Actualización Pediatría 2018. Modificada por el autor, 2020 (4).

Gravedad del asma

Es necesario hacer un diagnóstico de la gravedad del asma, y una vez iniciado el tratamiento se debe valorar si el asma está o no controlada (4).

Tratamiento del asma

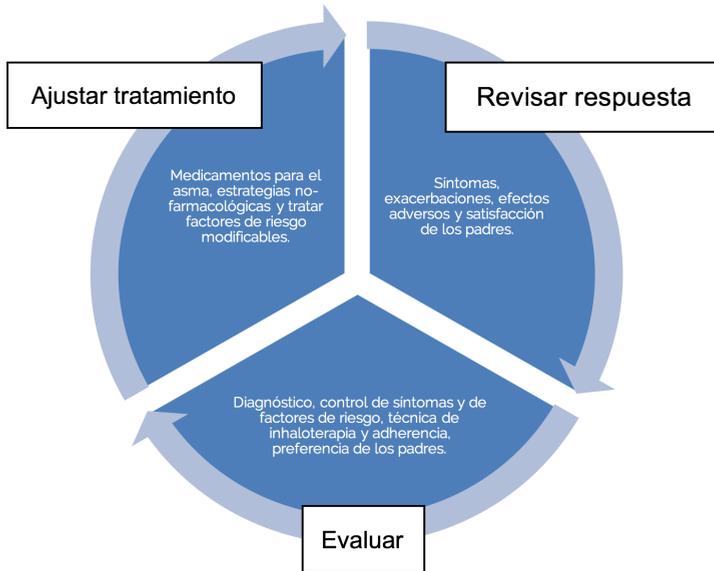
El objetivo del cuidador respiratorio en el niño con asma es propender por mantener controlada la enfermedad y lograr que tanto el paciente como el familiar logren tener adherencia al tratamiento; así mismo minimizar las exacerbaciones, conservar una función pulmonar casi normal para el niño y reducir la mortalidad. Para conseguirlo las estrategias globales GINA (Global Initiative for Asthma) y GEMA (Guía española para el manejo del asma), brindan los lineamientos generales para un tratamiento asertivo de acuerdo a las constantes investigaciones que ofrece la medicina basada en la evidencia científica (2,3).

El tratamiento para el asma como para la crisis asmática tiene tres pilares muy importantes:

- Prevención de las exacerbaciones, control de los factores desencadenantes, educación y adherencia al tratamiento.
- Mejorar o mantener la función pulmonar en los niveles óptimos para cada paciente, individualizando cada terapia.
- Contribuir a disminuir las limitaciones de las actividades de la vida diaria del niño y que este pueda realizar ejercicio físico (3).

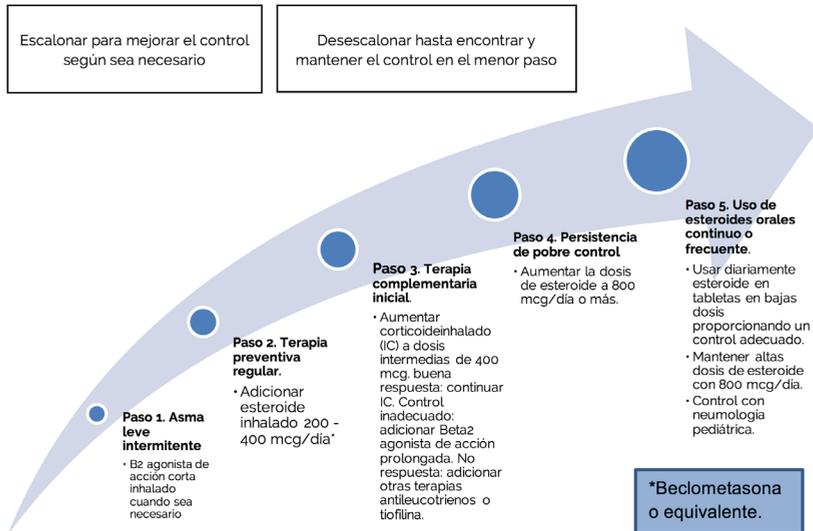
El éxito del tratamiento consiste en una evaluación objetiva y continua de los síntomas, de la adherencia al tratamiento y de la función pulmonar del niño. Para ello existen escalas, que permiten evaluar la sintomatología en el manejo controlador, así como en la crisis asmática, generando un manejo terapéutico dinámico, acorde a las condiciones individuales de cada paciente (5,6). (ver figuras 29, 30, 31).

Figura 29. Evaluación constante en el tratamiento en el asma.



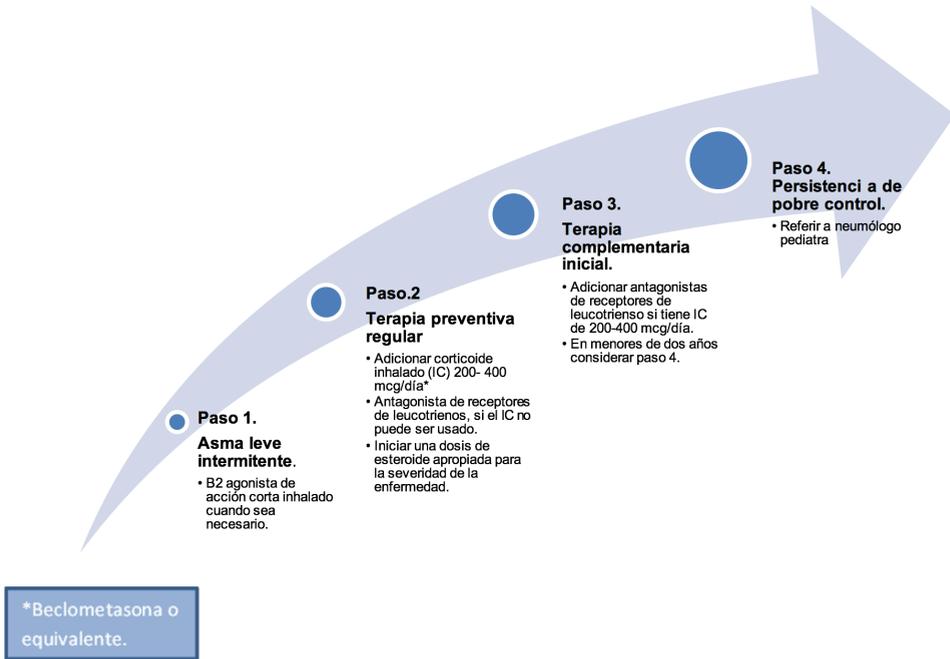
Fuente: GINA. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Global Initiative for Asthma (GINA) 2018. Modificada por el autor, 2020 (2).

Figura 30. Manejo escalonado del asma en niños mayores de cinco años.



Fuente: Rodrigo GJ, et al. Asma fatal o casi fatal: ¿entidad clínica o manejo inadecuado?. Arch Bronconeumol 2004;40(1):24-33. Modificado por el autor, 2020 (7).

Figura 31. Manejo escalonado en niños menores de cinco años.



Fuente: Rodrigo GJ, et al. Asma fatal o casi fatal: ¿entidad clínica o manejo inadecuado? Arch Bronconeumol 2004;40(1):24-33. Modificado por el autor, 2020 (7).

Manejo de la crisis asmática

Lograr revertir o controlar la exacerbación del asma debe estar fundamentado en una breve historia clínica que confirme el diagnóstico, un buen examen físico y una evaluación objetiva de las manifestaciones clínicas; para ello existen diferentes escalas de gravedad que han sido validadas y son altamente reproducibles, entre las más utilizadas encontramos el *Pulmonary Score* (8) y la escala de *Wood Downes-Ferrés* (9,10) (tablas 27 y 28). La evaluación del paciente en crisis asmática al inicio debe determinar la gravedad utilizando las escala más objetiva y de mayor dominio por el personal médico y estar acompañada de la identificación de factores de riesgo para asma fatal; una vez se clasifique la crisis de esta misma determinamos el manejo terapéutico y éste debe evaluarse de una manera dinámica y constante con el fin de medir la respuesta o el fracaso del tratamiento.

Tabla 27. PULmonary score.

Puntaje	Frecuencia respiratoria		Sibilancias	Relación I : E	Uso de músculos accesorios (actividad del esternocleidomastoideo)	SPO ₂
	<6 años	> 6 años				
0	<30	<20	No	2:1	No	99-100%
1	31-45	21-35	Al final de la espiración con fonendoscopio	1:1	Incremento leve	96-98%
2	45-60	36-50	Espiración completa con fonendoscopio	1:2	Aumentado	93-95%
3	>60	>50	Inspiración y espiración sin fonendoscopio	1:3	Actividad máxima	<93%

Puntaje < 7: Crisis leve; 7 – 11: crisis moderada; > 11: Crisis severa.

Fuente: Maekawa T, Ohya Y, Mikami M, Uematsu S, Ishiguro A. Utilidad clínica del puntaje modificado del índice pulmonar como una herramienta de evaluación objetiva para la exacerbación aguda del asma en niños. JMA J. 2018; 1 (1): 57-66. Modificado por el autor, 2020 (8).

Tabla 28. Escala Wood Downes Ferrés.

	0	1	2	3
Cianosis	No	Si		
Ventilación	Buena	Disminuida	Muy disminuida	Tórax silente
Sibilancias	No	Final de la espiración	En toda la espiración	Inspiratorias y espiratorias
Tirajes	No	Sub-intercostales	+ Supraclaviculares-aleteo nasal	+ Supraesternal
Frecuencia respiratoria	< 30	31-45	46-59	>60
Frecuencia cardíaca	< 120	> 120		

Puntaje: 1-3 Crisis leve, 4-7 crisis moderada, 8-14 crisis severa.

Fuente: Bonillo Perales A. Valor pronóstico y precisión de los indicadores de crisis asmática severa. Anales Españoles de Pediatría. Modificado por el autor, 2020 (9).

Tratamiento de la crisis asmática

El tratamiento de la crisis asmática, tiene como pilares: primero la oxigenoterapia, que permite mantener saturaciones de oxígeno mayores de 92%, por otra parte la cánula nasal de alto flujo es de gran utilidad sobre todo en los pacientes menores de 5 años y es de gran utilidad para evitar el uso de ventilación mecánica (11); el segundo pilar es la adecuada hidratación en los pacientes que tienen mayor consumo metabólico y de oxígeno; el tercer y el más importante, son los broncodilatadores de acción corta inhalados, que tienen un efecto directo y relajante en el músculo liso bronquial (12). La administración de estos depende de la técnica inhalatoria, de la disponibilidad de equipos en los servicios de urgencias o emergencias pediátricas, del personal entrenado y de las condiciones fisio-anatómicas del paciente (lactante menor, vía aérea artificial, deformidades de la vía aérea, necesidad de altas concentraciones de oxígeno y/o ventilación mecánica entre otros). La dosis, el tipo de inhalador con inhalocámara o el uso de micronebulizadores dependen de los protocolos de cada institución o del estado del paciente, no obstante, la GINA y GEMA recomiendan esquemas terapéuticos de acuerdo a la severidad de la crisis asmática (ver figuras 32 y 33). Por último, no menos importantes son los esteroides sistémicos, que actúan bloqueando en gran parte de la cascada inflamatoria, consiguiendo reducir la hiperreactividad bronquial y el edema de los conductos bronquiales (12). Dosis recomendada:

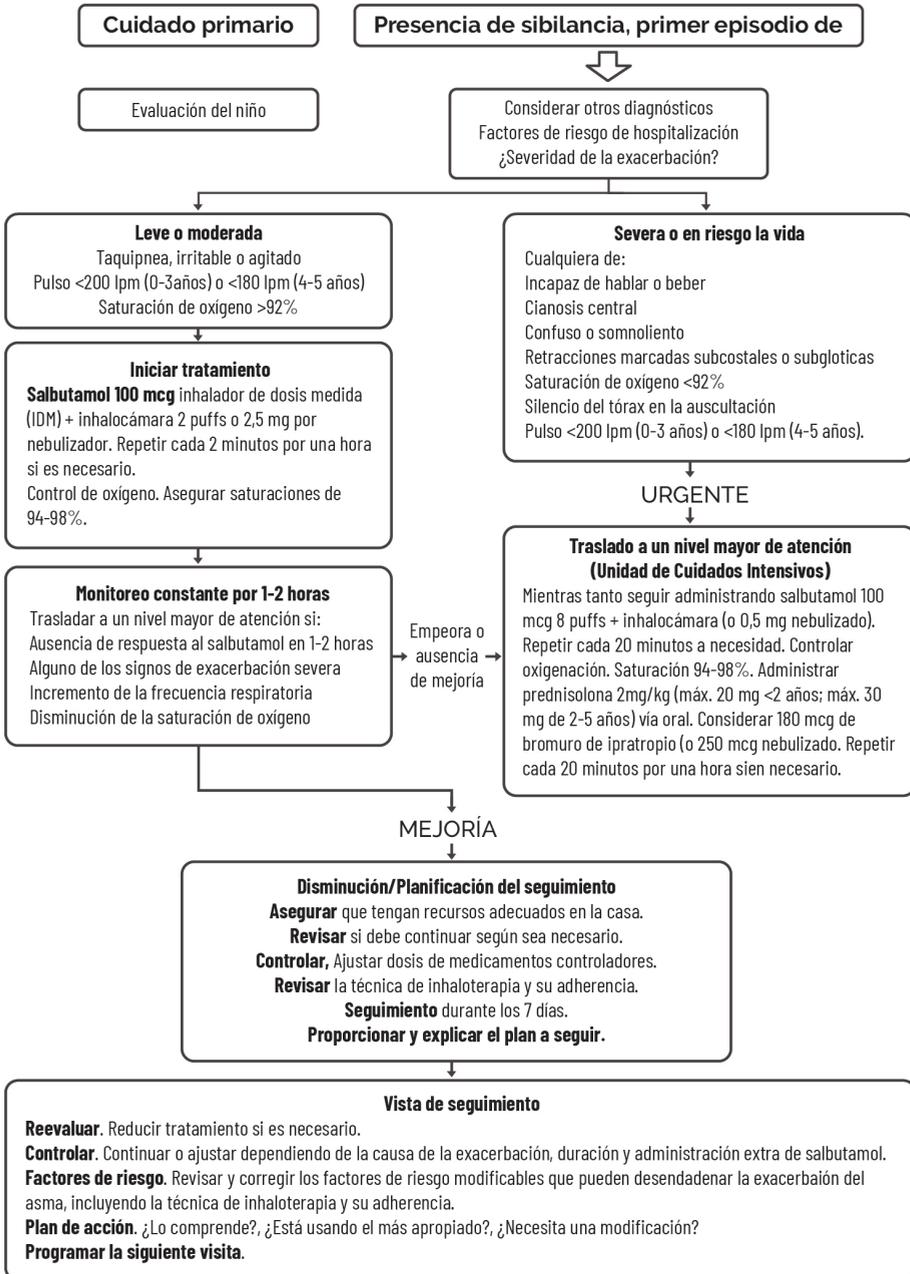
Prednisona (1mg/kg/día) o menores de 2 años 10 mg; de 2 a 5 años 20 mg; mayores de 5 años 30 a 40 mg (13).

Hidrocortisona 4 mg/kg cada 4 horas (13).

Metilprednisolona 0,5 mg a 1 mg/ kg cada 6 horas (13).

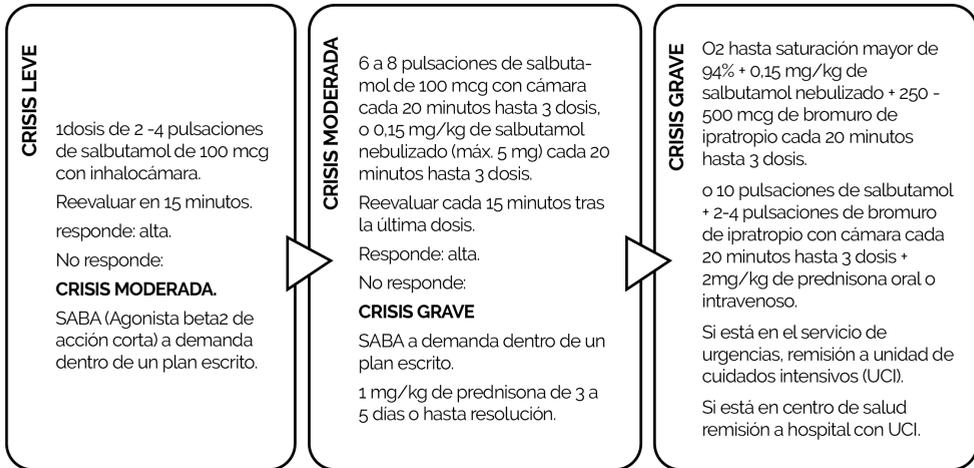
La vía de administración depende del estado del paciente o la tolerancia a la vía enteral, pacientes en estado crítico se recomienda la vía endovenosa (13).

Figura 32. Esquema GINA.



Fuente: GINA. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Global Initiative for Asthma (GINA) 2018. Modificada por el autor, 2020 (2).

Figura 33. Esquema GEMA



Fuente: GEMA. Guía española para el manejo del asma (GEMA) 2020.
Modificada por el autor, 2020 (3).

Medicamentos de segunda línea o controversiales

Bromuro de ipratropio

Es útil en crisis asmática severa y en broncoespasmo refractario; la combinación con broncodilatadores β_2 agonistas, produce mayor broncodilatación, ya que este bloquea los receptores muscarínicos de la vía aérea inferior, inhibiendo la broncoconstricción y la secreción de moco en las vías aéreas, no obstante es muy seguro en niños mayores de seis años en adelante, pero en niños menores puede favorecer la presentación de atelectasias por tapones mucosos y secreciones adherentes, se requiere mayor evidencia científica para el uso de este medicamento en crisis asmáticas en lactantes y preescolares (14).

Sulfato de magnesio

Produce relajación del músculo liso bronquial, al interferir en la contracción muscular mediada por calcio; es útil en la crisis asmática severa, la dosis

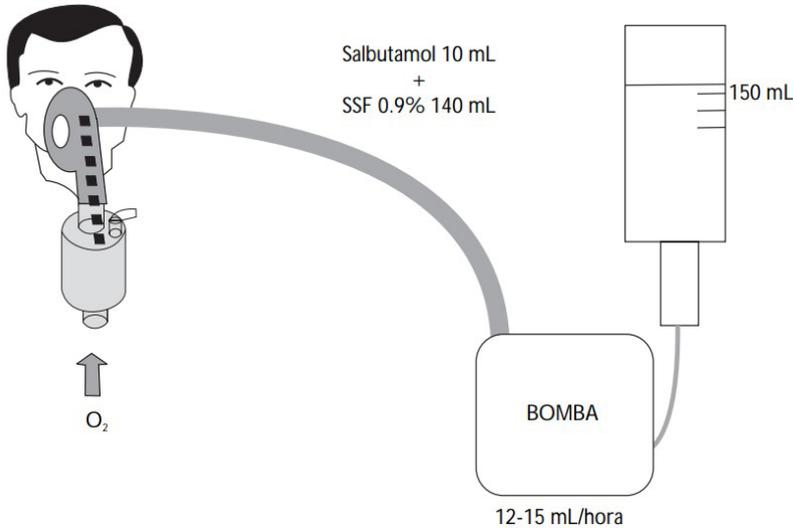
recomendada endovenosa es 40 mg/kg, que se pasa diluido en solución salina normal al 0,9% en 20 min (15).

Heliox

Mezcla de oxígeno y helio, habitualmente 70/30 o 60/40, de menor densidad que el aire. Entre estas mezclas, la más utilizada es la de 70/30, pues permite la administración de oxígeno suplementario, conservando las propiedades físicas del helio. Este gas, permite disminuir la resistencia al flujo aéreo, mejorando el trabajo respiratorio y facilitando el depósito pulmonar de partículas inhaladas tanto de oxígeno como de los broncodilatadores de acción corta nebulizados. Sin embargo hacen faltan más ensayos clínicos controlados para recomendar su uso en crisis de asma moderada-severa (16).

Nebulización continua con broncodilatador agonista β_2

La nebulización continua (NC) consiste en un sistema de goteo continuo de la solución a nebulizar por un tiempo mayor a una hora, regularmente los protocolos de NC con β_2 de acción corta oscilan entre 3 a 72 horas. Este equipo consta un equipo nebulizador desechable de pequeño volumen (generalmente nebulizadores jet de débito constante), una bomba de infusión, un equipo de infusión continua con buretrol donde permanece la solución preparada con el medicamento y la solución salina normal al 0,9%, el volumen de la mezcla depende del tipo de fármaco, la velocidad de infusión, el tiempo que se indique la duración de la NC y debe estar conectada a una fuente de oxígeno, que brinde un flujo mayor de 6 litros/minuto, (ver figura 34) (17).

Figura 34. Sistema de administración de nebulización continua

Fuente: Sevilla RP y cols. Nebulización continua con salbutamol. Experiencia en un servicio de pediatría. *Rev Mex Pediatr* 2003; 70(2): 68-72. Modificada por el autor, 2020 (17).

Las recomendaciones de la GINA, en la presentación de solución para nebulizar, para nebulización intermitente es de 5mg/ml, en dosis de 2,5 mg (0,5 ml) a menores de dos años y 5 mg (1ml) a mayores de dos años, cada 20 minutos por dos horas. En lo que concierne a la nebulización continua, la dosis recomendada de salbutamol es de 0,5 mg/kg/h, dosis máxima de 15 mg/h (2).

Técnicas de terapia respiratoria

El principal objetivo del tratamiento del asma es lograr un adecuado control clínico, que se alcanza a partir de un tratamiento farmacológico y fisioterapia del tórax, como estrategia para el manejo del asma, a partir de técnicas respiratorias y tienen como propósito, reducir la obstrucción, aumentar la fase espiratoria, mejorar la capacidad pulmonar total; entre ellas tenemos: los ejercicios respiratorios de reeducación del patrón respiratorio, el entrenamiento de los músculos respiratorios, las técnicas espiratorias y las técnicas instrumentales de limpieza mucociliar(1,18).

Reeducación del patrón respiratorio

El objetivo de esta técnica es reeducar el patrón respiratorio, disminuir los síntomas, y la hiperventilación a través de la activación de la respiración abdominodiafragmática. Sin embargo es importante que esta, sea comprendida en las fases estables de la enfermedad, haciendo énfasis en la importancia de una adecuada mecánica ventilatoria, para no exacerbar el broncoespasmo (18,19).

Respiración pranayama

Este tipo de respiración, es regularmente utilizada en las distintas formas de yoga. Consiste en realizar una respiración por la nariz, combinada con respiraciones diafragmática profunda (20), logrando una mejor capacidad pulmonar y menor reacción bronquial antes estímulos externos y necesidad de medicamentos de rescate. Sesiones de 1,5 a 2 horas, realizadas habitualmente en un periodo de cuatro semanas (21,22).

Entrenamiento muscular

Esta técnica, tiene como objetivo mejorar la fuerza y resistencia, a partir del fortalecimiento del diafragma en los pacientes asmáticos, permitiéndoles optimizar su capacidad pulmonar durante la crisis obstructiva (22).

El entrenamiento consiste en ejercicios, que incluyen trotar, gimnasia, ciclismo, natación y caminatas, que mejoran la captación máxima de oxígeno, las condiciones cardiopulmonares y la calidad de vida relacionada con la salud en las personas con asma (22).

Las técnicas espiratorias e instrumentales

Estas técnicas, tiene como objetivo, favorecer la higiene bronquial y promover la reeducación del patrón respiratorio.

Técnicas espiratorias: Consisten en un conjunto de técnicas, como la espiración total con glotis abierta (ETGOL), espiraciones lentas prolongadas (ELPR) y el drenaje autógeno (DA). Su objetivo es favorecer la movilización de las secreciones de las vías aéreas distales a vías proximales intratorácicas (20).

Y las técnicas forzadas, consideradas técnicas de bajo volumen y alto flujo, que desplazan las secreciones de las vías aéreas proximales a vías aéreas extratorácicas (20). Su objetivo es favorecer el movimiento mucociliar y la eliminación de las secreciones, sin embargo no se deben emplear durante el periodo de crisis, debido a la obstrucción bronquial que producen (22).

Técnicas instrumentales: Son aquellas que se ejecutan con dispositivos médicos, como la acapella, flutter o el cornet, y su finalidad es favorecer la higiene de la vía aérea, mediante la vibración y la presión positiva, mejorando su capacidad vital y el VEF₁(2).

Referencias bibliográficas

1. Kenyon CC, Maltenfort MG, Hubbard RA, Schinasi LH, De Roos AJ, Henrickson SE, et al. Variability in Diagnosed Asthma in Young Children in a Large Pediatric Primary Care Network. *Acad Pediatr* 2020; 20(7):958-966.
2. GINA. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Global Initiative for Asthma (GINA) 2018. [consultado en: 04 mayo del 2019]. Disponible en: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2018/04/wms-GINA-2018-report-V1.3-002.pdf>
3. GEMA. Guía española para el manejo del asma (GEMA) 2020. [consultado en: 30 agosto del 2020]. Disponible en: <https://drive.google.com/open?id=1fdoLw uJGegolGcqeM1wivqkoES5AiNHa>
4. Aguado J, Villalobos P. Guía de práctica clínica del asma infantil en atención primaria. Sociedad Española de Neumología Pediátrica (SENP). 2019.
5. Horak F, Doberer B, Eber E, Horak E, Pohl W, Riedler J, et al. Diagnosis and management of asthma – Statement on the 2015 GINA Guidelines. *Wien Klin Wochenschr* (2016) 128:541–554. DOI 10.1007/s00508-016-1019-4
6. García A, Orozco DP, Iglesias J, Bernárdez I, Rendón ME. Escala Wood Downes-Ferrés, una opción útil para identificar la gravedad en crisis asmática. *Rev Mex Pediatr* 2018; 85(1):11-16. [consultado en: 04 mayo del 2019]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2018/sp181c.pdf>
7. Rodrigo GJ, et al. Asma fatal o casi fatal: ¿entidad clínica o manejo inadecuado? *Arch Bronconeumol* 2004; 40(1):24-33.
8. Smith SR, Baty JD, Hodge D. Validation of the pulmonary score. An Asthma severity score for children. *Acad Emerg Med*. 2002; 9: 99-104.

9. Bonillo A, Romero J, Picazo B, Tapia L, Romero S-J, Martínez M. Valor pronóstico y precisión de los indicadores de crisis asmática severa. *Anales Españoles de Pediatría*. 1997; VOL. 47 N° 6.
10. Carroll CL, Sala KA. Pediatric status asthmaticus. *Crit Care Clin*. 2013; 29 (2):153-66.
11. Cortés Rico O, Rodríguez Fernández Oliva C, Castillo Laita JA, Grupo de Vías Respiratorias. Normas de calidad para el tratamiento de la crisis de asma en el niño y adolescente. Documentos técnicos del GVR (publicación DT-GVR-1). [Fecha de acceso 13 nov 2017]. Disponible en <http://www.respirar.org/images/pdf/grupovias/DT-GVR-crisis-10-2015.pdf>
12. Louie S, Morrissey BM, Kenyon NJ, Albertson TE, Avdalovic M. The critically ill asthmatic-from ICU to discharge. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2012; 43 (1-2): 30-44.
13. Asociación de Neumología Pediátrica. Guía de Práctica clínica para el diagnóstico, atención integral y seguimiento de niños y niñas con diagnóstico de Asma. 2013.
14. Buhl R, Hamelmann E. Future perspectives of anticholinergics for the treatment of asthma in adults and children. *Ther Clin Risk Manag*. 2019; 15:473-485. Published 2019 Mar 14. doi:10.2147/TCRM.S180890
15. Rowe BH, Bretzlaff JA, Bourdon C, Bota GW, Camargo CA. Magnesium sulphate for treating exacerbations of acute asthma in the emergency department. En: *La Biblioteca Cochrane Plus 2006*, número 4. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
16. Rodrigo G, Pollack C, Rodrigo C, Rowe BH. Heliox para pacientes con asma aguda no intubados (Revisión Cochrane Traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus 2006*, número 4. Oxford, Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>.
17. Sevilla RP y cols. Nebulización continua con salbutamol. Experiencia en un servicio de pediatría. *Rev Mex Pediatr* 2003; 70(2): 68-72. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2003/sp032c.pdf>
18. Vilaró J, Gimeno E. Eficacia de la fisioterapia respiratoria en el asma: técnicas respiratorias. *Rev. Asma*. 2016; 1(2):41-45. Disponible en: <https://www.separcontenidos.es/revista3/index.php/revista/article/viewFile/105/105>
19. Cano R, Useros AI, Muñoz E. Eficacia de los programas de educación terapéutica y de rehabilitación respiratoria en el paciente con asma. *Rev. Arch Bronconeumol*. 2010; 46(11):600-606.

20. Cooper S, Osborne J, Newton S, Harrison V, Thompson Coon J, Lewis S, et al. Effect of two breathing exercises (Buteyko and pranayama) in asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2003; 58:674–9.
21. Thomas M, McKinley RK, Mellor S, Watkin G, Holloway E, Scullion J, et al. Breathing exercises for asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2009;64:55–61.
22. Slader CA, Reddel HK, Spencer LM, Belousova EG, Armour CL, Bosnic-Anticevich SZ, et al. Double blind randomised controlled trial of two different breathing techniques in the management of asthma. *Thorax*. 2006;61:651–6.