



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**GUÍA ACTUALIZADA SOBRE EL MANEJO DEL ASMA EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS. REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICA**

AUTORA: MARÍA JOSÉ RODAS BALCÁZAR

DIRECTOR: DR. PAUL ALOMÍA CASTRO

AZOGUES, ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**GUÍA ACTUALIZADA SOBRE EL MANEJO DEL ASMA EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS. REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICA**

AUTORA: MARÍA JOSÉ RODAS BALCAZAR

DIRECTOR: DR. PAUL ALOMÍA CASTRO

AZOGUES, ECUADOR

2023


DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

María José Rodas Balcázar portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0704994680**. Declaro ser el autor de la obra: **"Guía actualizada sobre el manejo del asma en pacientes pediátricos. Revisión sistemática"**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, 17 de noviembre del 2023

F: 

María José Rodas Balcázar

C.I. 0704994680

Azogues, 17 de noviembre del 2023

CERTIFICACION DEL TUTOR

Presente

De mi consideración

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado “**Guía actualizada sobre el manejo del asma en pacientes pediátricos. Revisión sistemática**”, realizado por la señorita estudiante María José Rodas Balcázar, con documento de identidad: 0704994680, previo a la obtención del título de Médico/a ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que está expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal. Por la atención que sepa dar a la presente me suscribo de Usted con sentimientos de gratitud y estima.

Atentamente,



DR. PAUL ESTEBAN ALOMIA CASTRO

Médico Especialista en Pediatría

CI: 0301524609

TUTOR

1. DEDICATORIA

Dedico este trabajo y todos los años de estudio y esfuerzo a mis amados padres; Oswaldo y Bianny que siempre me han apoyado en todo y jamás me han dejado caer, que con amor y paciencia han sabido guiarme por el mejor camino para que tome las decisiones correctas con el fin de ser una persona de bien, todo lo que soy y seré con la bendición de Dios se lo debo a la gran entrega que ellos han tenido conmigo.

Gracias a ellos y para ellos todo mi esfuerzo y dedicación.

2. AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento a Dios por haberme permitido llegar hasta aquí y darme la sabiduría y fuerzas cada día para poder seguir construyendo mis sueños, por bendecirme con vida, salud y con mi familia.

Agradezco de manera infinita a mi papá Oswaldo Rodas y a mi mamá Bianny Balcázar por ser el motor de mi vida y el mayor ejemplo de amor y perseverancia, gracias por siempre darme lo mejor y esforzarse cada día por mi bienestar y futuro, gracias porque en estos largos años de carrera a la distancia nunca me faltó amor, gracias a mi madre que cada día me tuvo en sus oraciones y por el inmenso apoyo que me da en todos los momentos de mi vida, por ser mi mejor amiga y compañera de aventuras, a mi padre que es mi primer amor, gracias por siempre preocuparse por mi bienestar y tratarme como un tesoro, gracias a su amor y esfuerzo para que nunca nos falte nada.

Gracias a mi Tía Angelita quien me acogió en su casa cuando salí de la mía en busca de mi futuro profesional, por cuidarme y darme ese amor de madre en mis primeros años de estudio, gracias a mi padrino Alvarito por ser un apoyo constante y una bendición a lo largo de estos años, a mi prima Karla quien siempre se preocupó y estuvo al pendiente de mí, a mis tías y tíos quienes siempre me tuvieron en sus oraciones y nunca dejaron de darme palabras de apoyo.

Agradezco también a mis docentes de Universidad quienes me brindaron sus conocimientos y dieron lo mejor de ellos para que me convierta en una profesional con calidad humana, a los amigos de carrera que se terminaron convirtiendo en familia y que hicieron de ese camino una aventura maravillosa; Juan Andres, Coral, Domenica, Ariana y Fabiola, a las amigas que en este tiempo Dios puso en mi camino y fueron una bendición Katty y Mabel, gracias a cada uno de ellos por darme su cariño, apoyo y momentos de alegría que llevare siempre en mi corazón.

Por último agradezco a mi hospital de internado IESS CEIBOS por haberme dado la gran oportunidad de enriquecerme de conocimiento y a cada uno de los doctores que me enseñaron con la practica e hicieron que mi corazón se sienta seguro de mi decisión profesional, gracias porque sin duda el año de internado ha sido el mejor año de mi vida hasta ahora y gracias por darme la oportunidad de conocer grandes personas y colegas que se convirtieron en amigas verdaderas y fueron mis compañeras en este año tan enriquecedor dentro y fuera del hospital; Angie, Maitte, Antonella, Sofia y Anita.

A todos y cada una de las personas aquí mencionas todo mi amor y cariño siempre.

Guía actualizada sobre el manejo del asma en pacientes pediátricos. Revisión sistemática

María José Rodas Balcázar , Paúl Esteban Alomía Castro

Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues, mjrodasb80@est.ucacue.edu.ec

3. RESUMEN

Resumen: El asma es una patología que se caracteriza por la inflamación y el estrechamiento de las vías respiratorias, lo que puede resultar en situaciones recurrentes de sibilancias, disnea, sensación de opresión a nivel de tórax y tos que pueden modificarse en intensidad y duración. Aproximadamente dos millones de niños acuden a consulta cada año por asma aguda, el 20% de estos suelen presentar recaídas de la enfermedad en las tres semanas posteriores a la consulta requiriendo en algunos casos acudir a emergencia.

Objetivo: Realizar una revisión sistemática que describa las principales estrategias terapéuticas en el manejo del asma en la población pediátrica.

Metodología: Revisión sistemática documental, no experimental, descriptiva, estructurada bajo las guías PRISMA.

Resultados: Se recopilaron 43 artículos, de estos 27 coincidieron con los criterios de inclusión, 1 se encontraba repetido, 4 artículos excedían el tiempo de antigüedad y 11 artículos no tenían relación directa con el tema.

Conclusiones: El tratamiento del asma debe ser personalizado según la dificultad, la repetición de las manifestaciones clínicas y la respuesta individual a los medicamentos. La terapia para el asma abarca dos aspectos: fármacos controladores y fármacos para el alivio rápido. Los primeros se usan a diario para prevenir los síntomas y reducir la inflamación de las vías respiratorias y son generalmente salbutamol más un corticoide inhalado. Los medicamentos de alivio rápido se usan para las crisis asmáticas y varían entre broncodilatadores, como el salbutamol, corticoides intravenosos y otros para el salvataje del paciente.

Palabras clave: asma, tratamiento, crisis asmática, corticoesteroides inhalados

4. ABSTRACT

Updated Guide on the Management of Asthma in Pediatric Patients. A Systematic Review

Abstract: Asthma is a condition characterized by inflammation and narrowing of the airways, leading to recurrent episodes of wheezing, dyspnea, chest tightness, and cough that can vary in intensity and duration. Approximately two million children seek medical attention each year for acute asthma, with 20% of them experiencing disease relapses within three weeks after the initial consultation, requiring emergency care in some cases.

Objective: Conduct a systematic review describing the primary therapeutic strategies for managing asthma in the pediatric population.

Methodology: Systematic documentary review, non-experimental, descriptive, structured under PRISMA guidelines.

Results: A total of 43 articles were collected, and 27 met the inclusion criteria. One article was duplicated, four articles did not meet the established timeframe for publication, and 11 articles were unrelated to the topic.

Conclusions: Asthma treatment should be personalized based on the severity, recurrence of clinical manifestations, and individual response to medications. Asthma therapy encompasses two aspects: controller medications and quick-relief medications; the first ones are used daily to prevent symptoms and reduce airway inflammation, typically involving salbutamol and inhaled corticosteroids. Quick-relief medications are used during asthma crises, including bronchodilators like salbutamol, intravenous corticosteroids, and other rescue medications.

Keywords: asthma, treatment, asthma crisis, inhaled corticosteroids

5. INDICE

1. DEDICATORIA	III
2. AGRADECIMIENTO	IV
3. RESUMEN	V
4. ABSTRACT.....	VI
1. Introducción	1
2. Objetivos.....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos Específicos.....	2
3. Diseño Metodológico.....	2
4. Planteamiento del problema.	11
5. Justificación.....	12
6. Antecedentes.....	13
7. Marco teórico.....	14
7.1. Definiciones.	14
7.2. Asma.....	14
7.3. Crisis o exacerbación asmática.....	16
7.4. Asma mal controlada.....	17
7.5. Epidemiología.....	17
7.6. Fisiopatología	18
7.7. Tratamiento no farmacológico.....	19
7.8. Tratamiento Farmacológico.....	20
7.9. Tratamiento sintomático y de control	22
7.10. Tratamiento de crisis asmática.....	26
7.11. Otros tratamientos farmacológicos.....	29
7.12. Tratamientos Alternativos.....	31
8. Prevención.....	33
9. Discusión	34
10. Conclusiones.....	37
11. Recomendaciones.....	38
12. Bibliografía	39

1. Introducción

El asma es la afectación crónica que afecta al árbol respiratorio con mayor prevalencia a nivel mundial, con aproximadamente 300 millones de casos lo cual induce una notoria pérdida en la calidad de vida de los pacientes y sus allegados, y un incrementado valor económico. Se puede desarrollar en todos los grupos etarios, presentándose en uno de cada diez niños. El asma es una patología en la que se destaca la inflamación y el estrechamiento de las vías respiratorias, lo que puede resultar en múltiples episodios de sibilancias, disnea, sensación de opresión torácica, tos que pueden variar en su intensidad y duración (1-3).

La etiología es multifactorial pudiendo ser causada por ejercicio, agentes alérgenos o irritantes, variaciones climáticas o infecciones de origen viral de la vía aérea. Existe una gran probabilidad de que el asma sea resultado de la correlación entre factores genéticos, el ambiente intrauterino en el cual se desarrolla el feto y las condiciones en las que crece un infante puedan condicionar la maduración y la respuesta del sistema inmune del aparato respiratorio ante múltiples estímulos (1-3).

El diagnóstico inicial es fundamentalmente clínico y se basa en la presencia de síntomas respiratorios tales como tos seca, sibilancias, fatiga, dolor torácico que son esporádicos y recurrentes. La sintomatología varía en intensidad y tiempo siendo más común en la noche y la madrugada. La anamnesis es importante ya que el antecedente personal o familiar de atopia y asma incrementa la probabilidad de padecer la enfermedad, el examen físico más el antecedente personal o familiar de alergia apoya el diagnóstico; se deben excluir otras patologías como retraso del crecimiento, fibrosis quística y enfermedades cardíacas (3-5).

La respuesta inadecuada a la terapia o el hallazgo de rasgos atípicos deben hacer reevaluar el diagnóstico. El estudio de la función pulmonar tiene un rol muy importante en la confirmación de la obstrucción al flujo de aire y su variabilidad, sobre todo, en los casos atípicos o en los que se duda del diagnóstico. La espirometría suele ser normal cuando el paciente no está atravesando una crisis, pero esto no descarta el diagnóstico, cuando se aplica juntamente con una prueba de broncodilatación arroja un patrón obstructivo característico de la enfermedad (3-5).

Aunque el asma no tiene cura, con la terapia adecuada e individualizada los síntomas pueden controlarse eficazmente, permitiendo a los niños llevar una vida activa y saludable. El tratamiento del asma en infantes se basa en un enfoque multifacético que incluye medidas de control a largo plazo y el manejo de los síntomas agudos (3-6).

Para esto, se dispone de un gran arsenal de medicamentos que varían en aquellos empleados desde hace mucho tiempo, como los corticoides, los broncodilatadores de corta o de larga acción o los bloqueantes de receptores de leucotrienos, hasta los más nuevos en el mercado, como el tratamiento biológico con anticuerpos monoclonales (3-6)

Unacaracterística básica para el éxito del manejo del paciente asmático es la educación de este y de su entorno, que incluye la verificación y adherencia a la terapia y la administración adecuada de los inhaladores, tanto en la atención de primer nivel como la especializada y de emergencia. El tratamiento del asma en niños debe ser personalizado según las necesidades individuales de cada niño. Trabajar en estrecha colaboración con un médico especializado en asma pediátrica es esencial para establecer un plan de tratamiento efectivo y garantizar que los niños puedan llevar una vida activa y sin restricciones a pesar de su condición (3–6).

2. Objetivos.

2.1. Objetivo General.

Realizar una revisión sistemática que describa las principales estrategias terapéuticas en el manejo del asma en la población pediátrica.

2.2. Objetivos Específicos.

- Realizar un breve repaso sobre los conceptos básicos de asma, crisis asmática, asma mal controlado.
- Revisar cuales son los fármacos involucrados en el control y manejo del asma, así como su dosificación y efectos adversos.
- Describir las terapias alternativas y las medidas no farmacológicas disponibles para el tratamiento del asma.

3. Diseño Metodológico.

Tipo de Estudio: Se realizó una revisión sistemática cualitativa, descriptiva y de diseño documental, la estructura de esta revisión se basó en las guías PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis).

Estrategias de búsqueda: Se recopiló distintos artículos científicos, libros, revisiones bibliográficas, revisiones sistemáticas y metaanálisis, entre otros, en idioma inglés, español que hayan sido publicados durante los últimos 5 años y encontrados a través de una búsqueda en línea en bases de datos relacionadas con avances médicos indexadas tales como: Elsevier, PubMed, Scielo, Google Academico, National Library of Medicina.

Esta búsqueda fue realizada mediante el uso de palabras claves como “asma”, “pediatría”, “tratamiento”, “crisis asmática”, “corticoesteroides inhalados”, “inmunoterapia”, “Guías GINA”. Esta revisión ha tenido como base la interrogante guía: ¿Cuáles son las opciones de tratamiento actuales en el manejo del asma en la población pediátrica?.

Criterios de inclusión.

- Artículos científicos, revisiones bibliográficas y sistemáticas publicadas entre 2018 a 2023.
- Idioma inglés o español.
- Documentos que abarquen estrategias de tratamiento para asma y crisis asmática en población pediátrica.

Criterios de exclusión.

- Literatura gris.
- Antigüedad de la publicación mayor a 5 años.
- Publicaciones no indexadas a bases de datos.
- Artículos de paga, incompletos o repetidos.
- Publicaciones que abarquen tratamiento de asma en población adulta.

Para la inclusión de las publicaciones que serán utilizadas en el desarrollo de esta revisión se utilizará los criterios de inclusión y exclusión, las publicaciones que obedezcan estas características serán analizadas según su título, antigüedad y calidad y posteriormente leídas y seleccionadas para la revisión.

Base de datos

N.º	Fuentes de información	Artículo	Año	Enlace
1	Elsevier	El manejo del asma como enfermedad inflamatoria crónica y problema sanitario global: documento de posicionamiento de las sociedades científicas	2020	https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-el-manejo-del-asma-como-S1138359320300502
2		Asma en pediatría: consenso REGAP	2021	https://www.analesdepediatria.org/es-asma-pediatria-consenso-regap-articulo-S1695403321001417
3		Qué no se debe hacer en el manejo terapéutico del asma bronquial. Recomendaciones por consenso Delphi para los médicos que tratan el asma	2021	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656721001359?via%3Dihub

4		Uso de glucocorticoides sistémicos para el tratamiento del asma grave: Consenso multidisciplinar español	2022	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2659663622000480?via%3Dihub
5		Severe asthma in children: Evaluation and management	2019	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1323893018301795?via%3Dihub
6		The impact of asthma and its treatment on growth: an evidence-based review	2019	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021755718310325?via%3Dihub
7		Asma en pediatría: consenso REGAP. Pediatric asthma: The REGAP consensus	2021	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403321001417#tbl0010
8	Google Académico	Impacto de la implementación de un algoritmo en el tratamiento de niños hospitalizados por asma agudo	2019	https://www.neumologia-pediatria.cl/index.php/NP/article/view/109
9		Estudio descriptivo transversal: Asma en niños de 2 a 5 años identificados con los criterios API en dos hospitales de la ciudad de Cuenca en el periodo junio 2015 – enero 2016	2020	https://revistamedicahjca.iess.gob.ec/ojs/index.php/HJCA/article/view/414/383
10		Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños ≥ 6 años. Actualización 2021	2021	https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2021/v119n4a36s.pdf
11		Efecto de una intervención educativa a padres de niños asmáticos en la adherencia al tratamiento	2020	https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2020/sp202c.pdf
12		Tratamiento del asma pediátrica. Tratamiento de la crisis de asma	2019	https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/08_tratamiento_asma.pdf
13		Asma: aspectos clínicos y diagnósticos	2019	https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_asma_clinica_diagnostico.pdf
14		Estrategia de tratamiento actual en el asma bronquial infantil	2023	https://revistas.utb.edu.ec/index.php/rpa/article/view/2881/2503
15		Tratamiento de fondo del asma. Actualización de las guías	2021	https://pap.es/files/1116-2959-pdf/04_Tratamiento_asma.pdf
16		Protocolo de tratamiento del asma	2021	https://sci-hub.st/10.1016/j.med.2021.03.015
17		Nuevo abordaje en el tratamiento del niño con asma	2021	https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2021/04/Pediatria-Integral-XXV-2_WEB.pdf#page=21
18		Tratamiento del asma	2009	https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2009/nts092j.pdf#:~:text=MEDICAMENTOS%20PARA%20MANTENER%20EL%20CONTROL%3A,ANTIINFLAMATORIOS%20Y%20BRONCODILATADORES%20DE%20ACCION%20PROLONGADA
19	Características clínicas y epidemiológicas del asma bronquial en niños	2021	https://dominodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1886/3843	

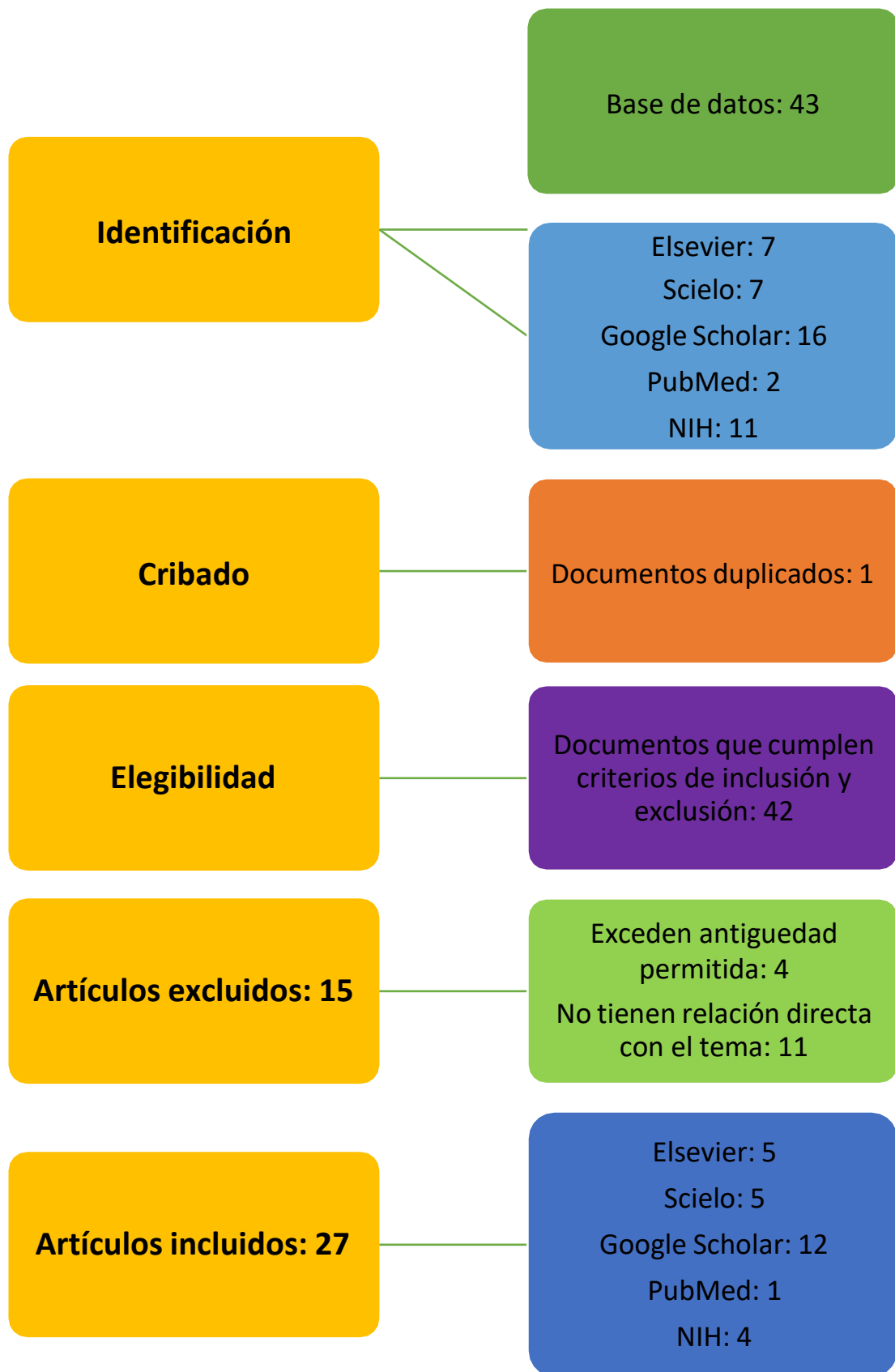
20		Manejo integral del asma en Atención Primaria	2018	https://aepap.org/sites/default/files/489-506_manejo_integral_del_asma_en_ap.pdf
21		Actualización del asma	2021	https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/717/1752
22		Guía para el tratamiento de la crisis asmática	2013	https://www.medigraphic.com/pdfs/urgencia/aur-2013/aur132c.pdf
23		Asma grave	2018	https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2018/bc181i.pdf
24	Scielo	Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en pacientes con crisis asmática en el servicio de urgencias pediátricas	2019	https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062019005001301&lng=en&nrm=iso&tlng=en
25		Control de asma bronquial en niños y adolescentes atendidos en establecimientos de salud de Chiclayo	2020	http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312020000200007&script=sci_arttext
26		Sulfato de magnesio versus aminofilina como segunda línea de tratamiento en niños con asma aguda grave. Ensayo clínico aleatorizado	2021	https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-60532021005000123&lng=en&nrm=iso&tlng=en
27		Impacto clínico del tratamiento con omalizumab en niños con asma grave. Reporte de una experiencia local	2019	http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-00752019000200014&script=sci_arttext
28		Tratamiento del asma	2013	https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322013000300011
29		Conocimientos en médicos generales integrales del diagnóstico y tratamiento de asma en pediatría	2021	https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74592020000300427&script=sci_arttext
30		Consenso chileno SOCHINEP-SER para el diagnóstico y tratamiento del asma en el escolar	2020	https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482020000300176
31		PubMed	Omalizumab Effectiveness by Biomarker Status in Patients with Asthma: Evidence From PROSPERO, A Prospective Real-World Study	2019
32	European Respiratory Society clinical practice guidelines for the diagnosis of asthma in children aged 5–16 years		2021	https://erj.ersjournals.com/content/58/5/2004173.long
33	NIH	Children with poorly controlled asthma: Randomized controlled trial of a home-based environmental control intervention	2020	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6408727/
34		Identifying Which Children with Persistent Asthma have Preventive Medications Available at Home	2019	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6980475/

35	Efficacy and safety of salmeterol/fluticasone compared with montelukast alone (or add-on therapy to fluticasone) in the treatment of bronchial asthma in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis	2021	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8710318/
36	Effectiveness of a Home- and School-Based Asthma Educational Program for Head Start Children with Asthma	2020	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7536623/
37	Combination of ipratropium bromide and salbutamol in children and adolescents with asthma: A meta-analysis	2021	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7901745/
38	A propósito del tratamiento con corticoides inhalados en la crisis de asma	2021	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8022139/
39	Home Medication Readiness for Preschool Children with Asthma	2018	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6317646/
40	Asthma Attacks in Children—Challenges and Opportunities	2022	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8776553/
41	Key recommendations for primary care from the 2022 Global Initiative for Asthma (GINA) update	2023	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9907191/
42	Effects of physical therapy on lung function in children with asthma	2019	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6485752/
43	Predictors of Symptoms Are Different from Predictors of Severe Exacerbations from Asthma in Children	2011	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3130529/

Resultados.

1. Se creó una base de datos de 43 artículos originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis y revisiones bibliográficas recolectados de bases de datos indexadas: PubMed (base de datos) (2), Scielo (biblioteca científica) (7), Elsevier (revista científica) (7), Google Scholar (buscador científico) (16) y NIH (11) aplicando los criterios de inclusión y exclusión.
2. Después de una segunda lectura de todos los artículos escogidos se excluyeron 4 de estos por exceder el periodo de 5 años de antigüedad, 11 artículos por no tener relación directa con el tema y 1 por estar repetido.
3. En total se incluyeron 27 artículos para estructurar esta revisión sistemática. PubMed (1), Scielo (5), Elsevier (5), Google Scholar (12) y NIH (4).

Diagrama de Flujo.



Organización de la información.

Objetivo	Fuentes de información	Autores	Nombre del Artículo	Año	Idioma	Resultado
Describir las principales estrategias terapéuticas en el manejo del asma en la población pediátrica.	Elsevier	J Domínguez-Ortega, F.J. Sáez-Martínez, J.T. Gómez-Sáenz J. Molina-París F.J. Álvarez-Gutiérrez	El manejo del asma como enfermedad inflamatoria crónica y problema sanitario global: documento de posicionamiento de las sociedades científicas.	2020	Español	En esta investigación pone el objetivo sobre los aspectos clínicos, diagnósticos y terapéuticos del asma y se plantean algunas acciones de mejora en el ámbito de los pacientes pediátricos y en el profesional sanitario.
	Scielo	Herrera G. Ana María, Abara E. Selim, Álvarez G.et al	Consenso chileno SOCHINEP-SER para el diagnóstico y tratamiento del asma en el escolar.	2020	Español	Herrera, Abara y Alvarez nos enseñan y describen en este artículo la técnica inhalatoria correcta y lo que se debe revisar en cada control personalizado frente al inicio de una crisis y realizar controles médicos periódicos.
	Google Academico	Rodrigo Javier Sempértegui Moscoso Paúl Andrés Bautista Pambí	Estudio descriptivo transversal: Asma en niños de 2 a 5 años identificados con los criterios API en dos hospitales de la ciudad de Cuenca en el periodo Junio 2015 – Enero 2016.	2020	Español	En este estudio consiguió una población de 105 niños con sibilancias recurrentes, donde el 92.4% de ellos fueron positivos para API y 7.6% negativos. El 60% cumplieron con el criterio diagnóstico de mayor de eccema, 36.2% cumplió el criterio de antecedentes personales de asma en padres o familiares.
Realizar un breve repaso sobre los conceptos básicos de asma, crisis asmática, asma mal controlada	Elsevier	Luis Moral, Maite Asensi Monzó, Juan Carlos Juliá Benito, Cristina Ortega Casanueva, et al.	Asma en pediatría: consenso REGAP. Pediatric asthma: The REGAP consensus	2021	Español	Los autores de este artículo crean un resumen de la guía de consenso alcanzada por 6 sociedades pediátricas relacionadas con el asma y garantizada por la Asociación Española de Pediatría, donde entendemos mejor el concepto sobre asma.
	Google Academico	Luis Moral Gil Óscar Asensio de la Cruz Jaime Lozano Blasco	Asma: aspectos clínicos y diagnósticos.	2019	Español	Este artículo nos da información estadística acerca del asma donde se ve que afecta a 1 de cada 10 niños en España. Esta patología abarca a los pacientes que muestran síntomas repetidos provocados por una obstrucción variable de la vía aérea inferior, que varían en intensidad y tiempo.

Revisar cuales son los fármacos involucrados en el control y manejo, así como su dosificación y efectos adversos.	Elsevier	Javier Domínguez-Ortega, Julio Delgado Romero, Xavier Muñoz Gall, Amparo Marco, Marina Blanco-Aparicio	Uso de glucocorticoides sistémicos para el tratamiento del asma grave: Consenso multidisciplinar español.	2022	Español	En este estudio observacional basado en la metodología Delphi, hubo acuerdos sobre el correcto uso de los GCS en el tratamiento del asma grave. Los expertos consensuaron que el uso de los GCS se debe minimizar al máximo y estuvieron de acuerdo en un esquema de retirada progresivo y gradual.
	Scielo	Elias Kassisse1 Joanna Jiménez Nelly Mayo Jorge Kassisse	Sulfato de magnesio versus aminofilina como segunda línea de tratamiento en niños con asma aguda grave. Ensayo clínico aleatorizado.	2021	Español	En este estudio se comparó la eficacia y la seguridad del uso de sulfato de magnesio o aminofilina en niños que no respondieron al tratamiento inicial. Donde el grupo que recibió sulfato de magnesio, el mPSI y la saturación de oxígeno cambiaron significativamente a favor y su riesgo de ingreso hospitalario y de fracaso secundario disminuyó. Sólo se registró un evento adverso (taquicardia).
	Google Academico	Javier Torres Borrego Cristina Ortega Casanueva Miguel Tortajada Girbés	Tratamiento del asma pediátrica. Tratamiento de la crisis de asma.	2019	Español	Los autores en este trabajo nos dan a conocer cuáles son los fármacos empleados desde hace décadas, como los corticoides, los broncodilatadores (de corta/larga acción), o los bloqueantes de los receptores de leucotrienos, hasta los novedosos fármacos biológicos, como los anticuerpos monoclonales.
Describir las terapias alternativas y las medidas no farmacológicas	Scielo	Rodolfo Gauto Benítez Laura Patricia Morilla Sanabria Viviana Pavlicich Mirta Mesquita	Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en pacientes con crisis asmática en el servicio de urgencias pediátricas.	2019	Español	Se realizaron estudios en 2 grupos de pacientes mayores de 2 años que presentaban crisis asmáticas graves y moderadas que no responden al tratamiento inicial y que se les trato con alto flujo donde el Grupo 1 fue del 43,7% IC 95% (28-60) vs. Grupo 2 48,4%; IC 95% (32-64).

disponibles para el tratamiento del asma.	Google Académico	Asensi Monzó MT, Duelo Marcos M, García Merino Á	Manejo integral del asma en Atención Primaria.	2018	Español	En esta investigación se abordaron los conocimientos más recientes sobre el diagnóstico y tratamiento del asma, los pasos y el material necesarios para elaborar un programa de atención al niño y adolescente asmático.
---	------------------	--	--	------	---------	--

4. Planteamiento del problema.

El asma es una patología crónica común no transmisible que puede presentarse en cualquier grupo etario, pero su repercusión en los niños y adolescentes es significativamente alta. Aproximadamente dos millones de niños acuden a consulta cada año por un cuadro agudo de asma, el 20% de estos suelen presentar recaídas de la enfermedad en las tres semanas posteriores a la consulta requiriendo en algunos casos acudir a emergencia, 30% de los pacientes con tratamiento en emergencia por crisis asmática son hospitalizados debido al fracaso de la terapia.

El asma grave es en la actualidad la urgencia médica más común en la infancia y la causa de medio millón de internaciones en la unidad de terapia intensiva cada año. Es una enfermedad crónica muy prevalente durante la infancia y conlleva una gran disminución en la calidad de vida quienes la padecen y sus familiares, además de costos altos para los mismos y la sociedad además es una de las principales causas de ausentismo escolar y de hospitalización en infantes.

En España, el costo total del asma en la población pediátrica fue aproximadamente de 532 millones de euros solo en 2021. A pesar de los avances en la comprensión y el tratamiento del asma, su manejo en niños sigue siendo un desafío en el campo de la medicina. El problema se centra en identificar las barreras y dificultades que afectan la eficacia del tratamiento y la calidad de vida de estos pacientes jóvenes tales como la dificultad del diagnóstico temprano y preciso, el adecuado cumplimiento del tratamiento, la identificación de elementos desencadenantes y el acceso a atención médica especializada.

La terapia para el asma en niños presenta una serie de desafíos que afectan la calidad de vida y la salud respiratoria a largo plazo de estos pacientes. Abordar estas dificultades requiere una comprensión integral de las barreras que enfrentan los niños con asma y sus familias, así como el desarrollo de estrategias de tratamiento personalizadas y efectivas (2,7-9).

5. Justificación.

El asma es una de las enfermedades crónicas más comunes en niños, afectando a un número significativo de la población infantil en todo el mundo. Su alta prevalencia conlleva una carga sustancial en términos de morbilidad, limitación de actividades diarias, visitas médicas y hospitalizaciones. El inadecuado control del asma puede llevar a visitas médicas frecuentes, tratamientos de emergencia y hospitalizaciones, lo que aumenta la carga en los sistemas de atención médica y los costos asociados. Un tratamiento efectivo puede reducir la carga económica y mejorar la eficiencia de los servicios de salud.

La justificación de esta revisión se basa en mejorar el conocimiento sobre el tratamiento del asma en niños debido a la necesidad de reducir la carga de la enfermedad, mejorar la calidad de vida, prevenir complicaciones a largo plazo y promover la salud y el bienestar de la población infantil. Abordar estos aspectos contribuirá a un futuro más saludable para los niños que enfrentan el desafío del asma. El presente trabajo de revisión está dirigido hacia el personal médico con la finalidad de brindar conocimientos actualizados sobre el tratamiento óptimo de asma en la población pediátrica.

6. Antecedentes.

Hipócrates, Galeno y Areteo en la antigüedad consideraban que el asma era una patología sobrenatural o una lección a manera de castigo de los dioses, ya que los tratamientos que utilizaban para esta patología se basaban en oraciones y sacrificios. En el año 1960 el asma fue reconocida como una enfermedad inflamatoria es por esta razón que en esta época se utilizaban los antiinflamatorios para el tratamiento de esta enfermedad. En los años siguientes se evidenció un incremento en la prevalencia global del asma y un aumento en la morbimortalidad y carga económica de la enfermedad.

Actualmente la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que el tratamiento del asma se fundamenta en la educación de quienes conviven con la enfermedad para evitar el control erróneo de la enfermedad y la exposición a agentes desencadenantes de la misma. La disminución de las tasas de mortalidad del asma desde los años 80 se atribuye al aumento de glucocorticoides inhalados al tratamiento de esta enfermedad.

Estudios realizados en Europa como el Asthma Insights and Reality in Europe (AIRE) y en América Latina como el Uncontrolled Asthma in Specialized Centers in Latin America: Findings from the Asthma Control in Latin America Study (ASLA) demuestran que en 50% de pacientes el asma no es controlado adecuadamente a pesar de los grandes avances en terapia farmacológica y la gran promoción de guías y consensos de especialistas sobre la temática.

La Revisión Nacional de Muertes por Asma en el año 2014 en el Reino Unido manifestó que el 9% de los fallecimientos por asma se produjo en pacientes que usaban los agonistas B2 adrenérgicos de acción corta como monoterapia y que de estos el 39% había sido medicado con una dosis excesiva del fármaco es por esto que las pautas GINA 2021 propusieron que los niños deben empezar el tratamiento con un beta agonista de acción corta en combinación con un corticoide inhalado en dosis bajas para asegurar la administración de un esteroide en el tratamiento del asma pediátrico ya que beneficia la función del pulmón y reduce el riesgo de crisis asmática incluso en individuos con asma leve (5,6,8,10,11).

7. Marco teórico.

7.1. Definiciones.

7.2. Asma.

Patología heterogénea que se define como el proceso inflamatorio crónico de las vías respiratorias que se expresa con manifestaciones clínicas dentro de los cuales tenemos: sibilancias, dificultad para respirar, opresión a nivel torácico, tos y limitación del flujo de aire durante la espiración, estos signos y síntomas pueden variar en intensidad y duración. El proceso inflamatorio de la vía respiratoria está relacionada con un incremento de la reactividad de estas después de la exposición a estímulos que provocan la disminución del flujo de aire, broncoconstricción, tapones de moco e incremento de la inflamación (10).

El diagnóstico de esta patología se realiza mediante la apreciación de la clínica del paciente y la espirometría, sin embargo, resultados negativos en este examen no eliminan el diagnóstico de asma. Sospechamos de esta patología cuando la espirometría arroja los siguientes resultados:

- VEF1/CVF menor a 80%.
- Reversibilidad VEF1 mayor a 12% o 200ml posterior al uso de broncodilatador (10).

El asma es causado por una combinación de factores ambientales, biológicos y genéticos. Entre 70 a 80% de pacientes tiene predisposición genética para presentar asma, debido a esto la enfermedad puede presentarse a partir de los 2 años. La exposición a factores ambientales causa una respuesta inmunitaria de inflamación crónica y reparación inadecuada de los tejidos respiratorios lesionados y como resultado existe un mal funcionamiento del pulmón y reducción del flujo de aire secundario a hiperreactividad del bronquio.

La inflamación de la vía aérea está ligada a la hiperreactividad bronquial y a la hipersensibilidad del musculo liso, el aumento del espesor de la membrana basal, el depósito de colágeno subepitelial y la hipertrofia del músculo liso y de las glándulas mucosas con aumento exagerado de la secreción de moco ayudan a dificultar el flujo de aire por las vías respiratorias (10,12).

	Menores de 4 años	Edad entre 4 a 11 años	Mayores a 12 años
Tipo de crisis	Exacerbaciones causadas por infecciones de origen viral	Exacerbaciones causadas por infecciones de origen viral, factores alérgicos o ejercicio	Exacerbaciones causadas por infecciones de origen viral, factores alérgicos o ejercicio
Síntomas entre crisis	Poca frecuencia	Mediana frecuencia	Los síntomas aumentan paulatinamente y disminuye el número de crisis
Sistema de inhalación más utilizado	Cámara espaciadora más mascarilla buco nasal	Cámara espaciadora sin mascarilla o dispositivos de polvo seco	Dispositivos de polvo seco
Corticoides inhalados	Propionato de fluticasona Budesónida	Propionato de fluticasona Budesónida Beclometasona	Todos los corticoides inhalados incluyendo mometasona, Ciclesonida y furoato de fluticasona
Otros medicamentos	Montelukast	Montelukast Agonistas B2 adrenérgicos de acción larga Titropio	Todos Terapia SMART
Fármacos biológicos	Ninguno	Omalizumab Mepolizumab	Omalizumab Mepolizumab Dupilumab

Tabla1: Tipos de crisis y sus tratamientos según la edad.

Elaborado por: María José Rodas.

Fuente: Moral L, Asensi Monzó M, Juliá Benito JC, Ortega Casanueva C, Paniagua Calzón NM, Pérez García MI, et al. Pediatric asthma: The REGAP consensus.

El asma se clasifica en:

- **Asma leve intermitente:** Síntomas leves de asma que pueden presentarse semanalmente durante el día y máximo dos veces durante la noche en un mes. Generalmente no afecta las actividades cotidianas. El tratamiento es sintomático mediante inhalador de rescate.
- **Asma leve persistente:** Síntomas leves que se presentan más de dos veces durante la semana, este tipo de pacientes suele utilizar dosis bajas de corticoesteroide inhalado.
- **Asma moderada persistente:** Manifestaciones clínicas de asma una vez al día la mayor parte de los días de la semana, también se presentan manifestaciones clínicas durante la noche al menos una vez a la semana. Su tratamiento se basa en corticoesteroides inhalados en bajas dosis más inhalador de rescate.

- **Asma severa persistente:** Síntomas de asma en múltiples ocasiones durante todo el día todos los días y durante varias noches en la semana. El tratamiento incluye corticosteroides inhalados, orales e inhaladores de rescate (7).

7.3. Crisis o exacerbación asmática.

Está definida como una crisis que se presenta en minutos o un periodo de tres a seis horas según el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), capacidad para hablar, latidos por minutos y frecuencia respiratoria y la concentración de CO₂ que necesita terapia inmediata con dosis elevadas de corticoesteroides inhalados, B2 agonistas de acción duradera, modificadores de leucotrienos, teofilina o corticoesteroides sistémicos. Es causada por la inflamación y edema de la mucosa de los bronquios, incremento de la elaboración de moco con tapones en el árbol respiratorio y espasmo bronquial que eleva la resistencia de la vía aérea y causa dificultad para respirar.

A medida que la obstrucción aérea progresa, la espiración se hace activa, mientras que la inspiración comienza antes de que termine la espiración previa. La valoración de la gravedad de una crisis asmática se realiza mediante la Pulmonary Score que relaciona la saturación de oxígeno con la frecuencia respiratoria, auscultación de sibilancias y empleo de musculatura accesoria para definir la gravedad de la crisis (7,13).

Puntaje	Frecuencia respiratoria		Sibilancias	Uso de musculatura accesoria (Esternocleidomastoideo ECM)
	< 6 años	> 6 años		
0	<30	<20	No	No
1	31-45	21-35	Final de la espiración	Incremento leve
2	46-60	36-50	En toda la espiración	Aumentado
3	>60	>50	En inspiración y espiración sin fonendoscopio *	Actividad máxima

Imagen 1: Pulmonary Index Score

Fuente: Herrera G. AM, Abara E. S, Álvarez G. C, Astudillo M. C, Corrales V. R, Chala C. E, et al. Consenso chileno SOCHINEP-SER para el diagnóstico y tratamiento del asma en el escolar.

Se puede asignar de 0 a 3 puntos en cada ítem, se define como crisis leve cuando la puntuación es de 0 a 3 puntos, crisis moderada con 4 a 6 puntos y crisis grave con 7 a 9 puntos (13,14).

	Pulmonary score	Saturación de oxígeno *
Leve	0-3	94%
Moderada	4-6	91 - 93%
Grave	7-9	< 91%

Imagen 2: Pulmonary Index Score en relación con la saturación de oxígeno

Fuente: Herrera G. AM, Abara E. S, Álvarez G. C, Astudillo M. C, Corrales V. R, Chala C. E, et al. Consenso chileno SOCHINEP-SER para el diagnóstico y tratamiento del asma en el escolar.

Se correlaciona la puntuación asignada en el Pulmonary Score y la saturación de oxígeno para una valoración global de la crisis asmática, en el caso de que la puntuación clínica y la saturometría no concuerden se deberá utilizar el criterio de mayor gravedad (13,14).

Se clasifica según la gravedad de la crisis:

- **Exacerbación leve:** Incremento de tos nocturna, taquipnea, sibilancias, disminución de la tolerancia ante el esfuerzo físico, palidez, rinorrea, obstrucción nasal y otras señales de infección respiratoria. Se puede manejar en el domicilio o mediante automanejo a través de un plan de acción previamente elaborado y por escrito.
- **Exacerbación moderada:** Disnea al hablar, nivel de conciencia alterado, en algunos casos, uso de musculatura accesoria y sibilancias. Debe ser manejada en una sala de urgencias.
- **Exacerbación grave:** Disnea en reposo, uso de musculatura accesoria, sibilancias disminuidas, taquicardia. El manejo es intrahospitalario (5).
- **Claudicación respiratoria intermitente aguda:** Paciente con disnea que exhausta, confuso, con respiración mediante movimientos toraco abdominales paradójales, silencio respiratorio y bradicárdico (5).

7.4. Asma mal controlada.

Se define como el pobre control de la sintomatología o exacerbaciones frecuentes graves, es decir, dos o más crisis que hayan necesitado corticoesteroides sistémicos durante el año previo a la crisis o exacerbación grave que requirió hospitalización, admisión en terapia intensiva o ventilación mecánica o limitación del flujo de aire posterior a la administración de un broncodilatador con una FEV1 menor a 80% (7).

7.5.Epidemiología.

El asma bronquial es la patología crónica no transmisible con mayor incidencia durante la niñez y según la OMS afecta a más de trescientos millones de individuos a nivel global siendo causa del fallecimiento de trescientos ochenta y tres mil personas al año. Se calcula que para el año 2025 la población con asma incrementa a cuatrocientos millones, esto se debe al aumento de la contaminación ambiental y las zonas industriales, aunque también podría tener relación con el hábito tabáquico de la madre lo cual provoca un incremento de la inmunoglobulina E (8,10).

Según la OMS el asma tiene una prevalencia mundial de 1 a 32% dependiendo el grupo etario y zona de estudio, la prevalencia de esta enfermedad en infantes de 5 a 11 años y de 12 a 17 años corresponde a 9,6% y 10,5% respectivamente mientras que la prevalencia general de la patología en quienes tienen menos de 18 años en Estados Unidos es de un 8,3%. La prevalencia de esta enfermedad en la infancia en España es de alrededor de 10%, a nivel de América Latina el asma tiene altas tasas de prevalencia entre los 6 a 7 años con un porcentaje de 7,3% mientras que en pacientes de 13 a 14 años el porcentaje asciende a 15,8%.

En Chile, esta enfermedad tiene una prevalencia de 17,9% en infantes de 6 a 7 años y de 15,3% en niños de 13 a 14 años. En Argentina el asma causa más de 400 fallecimientos al año de los cuales el 10% son pacientes entre 5 y 39 años y al menos quince mil ingresos hospitalarios y su prevalencia en infantes entre 6 a 7 años es de 16,4% mientras que en los adolescentes entre 13 a 14 años es de 10,9%. En comparación a la población adulta los infantes con asma grave tienen una mayor cantidad de eosinófilos, sensibilizaciones a compuestos alérgicos y niveles de IgE más altos. La prevalencia global del asma grave en pacientes que cursan la adolescencia es de 6,9%, en países de Asia, Europa y el Pacífico se estima un porcentaje de 3,8% mientras que en América del Norte es de 11,3% (5,14–16).

7.6. Fisiopatología

Existen distintos fenotipos inflamatorios: eosinofílico, neutrofílico y paucicelular, el principal es el más frecuente en la infancia. El asma alérgico eosinofílico es producido por la activación de los linfocitos T Helper 2, caracterizado por la creación de interleucinas, agrupación de eosinófilos y niveles aumentados de IgE sérico. Este fenotipo se manifiesta en la primera infancia y se relaciona con una respuesta adecuada a la terapia con glucocorticoides inhalados. Las infecciones de tracto respiratorio son la principal causa que desencadena crisis asmática en cualquier edad, el rinovirus es el patógeno mayormente encontrado, sobre todo, el rinovirus C que se asocia fuertemente a crisis asmáticas severas.

Los agentes ambientales suelen tener un rol principal como desencadenantes de las crisis asmáticas, pueden ser alérgicos a los que el paciente está sensibilizado o contaminantes ambientales, además estas crisis suelen tener un patrón de variabilidad según la estación con un incremento en otoño e invierno y otro en primavera asociado a la exposición a polen en la mayoría de los casos (14).

7.7.Tratamiento no farmacológico.

Vitaminas.

Ya que el asma es una patología crónica, se ha relacionado con el estrés oxidativo, por tanto, se estima que la dieta a base de comidas con alto contenido antioxidante como vitamina A, C, D, E podría tener efecto terapéutico en la enfermedad, sin embargo, no hay pruebas científicas suficientes para justificar el uso rutinario de suplementos vitamínicos en la prevención o tratamiento del asma. En la actualidad existe evidencia que relaciona un nivel de vitamina D disminuido con la presentación de crisis asmáticas frecuentes y menor respuesta a corticoides. Se sugiere mantener los niveles plasmáticos de vitamina D mayor a 30 ng/dl (10,14).

Vacunación.

El virus de la influenza genera morbimortalidad por aumento de las exacerbaciones del asma, por lo cual la vacunación podría ayudar a disminuir estas exacerbaciones, sin embargo, no existe evidencia suficiente que sustente este hecho (10)

Educación del paciente con asma.

El paciente y sus cuidadores deben tener en cuenta ciertos puntos clave que les permitan reaccionar adecuadamente ante una crisis asmática o descompensación del paciente y que también les ayude a adherirse correctamente al tratamiento de control.

- Diagnóstico educativo: El paciente y los cuidadores deben saber que es el asma y cuáles son sus síntomas característicos.
- Concientizar sobre la patología y sus posibles complicaciones.
- Medidas ambientales: Recomendar la suspensión total del hábito tabáquico, identificar y evitar factores desencadenantes como el polen, ejercicios, telas, mascotas, etc.
- Tratamiento: Instruir sobre los broncodilatadores, el más común el salbutamol el cual es el tratamiento de rescate, los antiinflamatorios que consisten en el tratamiento de mantenimiento, los efectos secundarios de estas medicinas y también otras alternativas farmacológicas como la inmunoterapia.
- Inhaladores: Enseñar cual es la técnica correcta de inhalación, la importancia de realizarla adecuadamente y como mantener la cámara aérea en buen estado.

- **Autocontrol:** En caso de pacientes adolescentes o en edad escolar, pedir que lleven un registro de sus síntomas y un plan de acción escrito para que conozcan de qué manera deben actuar en caso de una crisis.
- **Estilo de vida:** Asistencia regular a la escuela, actividades deportivas que no excedan las capacidades del infante y autonomía (9).

7.8. Tratamiento Farmacológico.

El tratamiento del asma es una combinación entre terapia farmacológica y no farmacológica; el tratamiento no farmacológico incluye entrenamiento físico, fisioterapia respiratoria y conocimiento de los aspectos básicos de la patología y su manejo. Respecto a la terapia farmacológica podemos clasificar a los medicamentos utilizados en el tratamiento del asma en dos clases: fármacos de control y fármacos de rescate.

Fármacos de control: Se clasifican en antiinflamatorios y broncodilatadores.

Medicamentos antiinflamatorios: Son los fármacos predilectos para la terapia del asma, controlan la inflamación ocasionando una gran disminución de la sintomatología, los más utilizados son los corticoides y los antileucotrienos.

- **Corticoides:** Son los fármacos con más efectividad para el tratamiento de asma bronquial, según su acción existen dos tipos, inhalados y sistémicos (reservados para crisis asmáticas). Los corticoides inhalados disminuyen las secreciones bronquiales y el edema de la vía aérea, tienen un metabolismo absorción rápidas debido a su afinidad elevada por los receptores de corticoides a nivel pulmonar. El tratamiento debe ser de al menos 6 meses, con la dosificación adecuada según la gravedad y evolución de la patología ya que el efecto protector no es inmediato y se debe esperar por lo menos tres o más semanas para evidenciar su eficacia.

Los principales efectos secundarios son la candidiasis orofaríngea, disfonía e irritación de la vía aérea que cursa con tos, estos efectos pueden ser evitados con el uso adecuado de cámaras aéreas y enjuague bucal después de la inhalación. Los más utilizados son el propionato de fluticasona y el furoato de mometasona por su gran potencia, aunque la budesónida también se suele recomendar para el tratamiento del asma, se pueden administrar una o dos veces al día en pacientes estables (5).

- **Corticoides inhalados:** Se pueden aplicar a través de inhaladores presurizados o en polvo seco, pueden existir en presentación única o combinada con beta 2 agonistas de acción corta como el salbutamol o beta 2 agonistas de acción larga como el salmeterol y formoterol o también beta 2 agonistas de acción ultra larga como el vilanterol. Se debe administrar la menor dosis plausible de corticoide inhalado que permita obtener el control de la patología, la dosificación máxima cambia según la edad. Al usar inhaladores presurizados en pacientes en edad escolar se lo deberá realizar con aerocámara con mascarilla (14).

	Niños/as de 6 a 11 años (Dosis diaria en µg/día)			Niños/as > 12 años (Dosis diaria en µg/día)		
	Dosis baja	Dosis media	Dosis alta	Dosis baja	Dosis media	Dosis alta
Budesonida	100-200	> 200 - 400	>400	200 - 400	> 400 - 800	>800
Fluticasona propionato	100-200	> 200 - 500	>500	100 - 250	> 250 - 500	>500
Fluticasona furoato	No aplica	No aplica	No aplica	100	No aplica	200
Ciclesonida	80	>80-160	> 160	80 - 160	> 160 - 320	>320

Imagen 3: Dosis de corticoides en el tratamiento del asma

Fuente: Herrera G. AM, Abara E. S, Álvarez G. C, Astudillo M. C, Corrales V. R, Chala C. E, et al. Consenso chileno SOCHINEP-SER para el diagnóstico y tratamiento del asma en el escolar.

- **Antileucotrienos (Montelukast):** Estos medicamentos tienen menor efectividad como terapia única en comparación con los corticoides inhalados en el control del asma. Son adecuados para el tratamiento de controlador en casos especiales no graves cuando el paciente o su familia se muestran renuentes a usar corticoides, también pueden ser utilizados como coadyuvante en el uso de corticoides inhalados para incrementar la intensidad del tratamiento.
- Puede presentar efectos secundarios en 10% de casos tales como: irritabilidad, agresividad, dificultad para conciliar el sueño, depresión o ideas suicidas sobre todo en pacientes adolescentes. La dosis en pacientes de 6 meses a 5 años es de 4 miligramos que pueden presentarse en sobres granulados o comprimidos masticables, en infantes de 6 a 14 años se deberá usar 5 miligramos en comprimidos masticables y en niños con más de 14 años se usa 10 mg en comprimidos no masticables (5,14).

Medicamentos broncodilatadores: Se dividen en dos grupos, los agonistas B2 adrenérgicos y los anticolinérgicos.

1. **Agonistas B2 adrenérgicos:** Son medicamentos broncodilatadores que actúan relajando el músculo liso en la vía respiratoria, incrementan la eliminación de moco y reducen la permeabilidad de los vasos, son selectivos para receptores B2 lo cual les

da su propiedad broncodilatadora con pocos efectos a nivel cardiaco. Existen dos grupos, los de acción corta (salbutamol, fenoterol y terbutalina) con una vida media de 3 a 6 horas y los de acción prolongada (salmeterol y formoterol) con una vida media de 12 horas.

El uso de agonistas B2 adrenérgicos de acción corta esta recomendado como terapia de exacerbaciones mientras que los de acción prolongada se recomiendan como coadyuvantes de fármacos antiinflamatorios con excepción del formoterol que tiene un inicio de acción de 5 minutos lo cual le permite ser utilizado en terapia de rescate asociado a corticoides inhalados. Sus efectos adversos: temblor muscular, taquicardia, arritmias, hipocalcemia e hipomagnesemia.

2. Anticolinérgicos de acción duradera

- **Bromuro de ipratropio:** Derivado sintético de la atropina y el medicamento mayoritariamente usado de este tipo, poco soluble en lípidos, absorción sistémica baja y compite con la acetilcolina por receptores muscarínicos. No tiene efectos antiinflamatorios. Sus efectos secundarios pueden ser: tos, sequedad bucal, midriasis, sabor metálico. Es potenciador del salbutamol y también como alternativa en infantes con arritmias en las que el salbutamol deberá evitarse por estar contraindicado (5).
- **Titropio:** Es un antimuscarínico de acción prolongada utilizado como tratamiento agregado en niños mayores a 6 años, en combinación con la terapia con corticoides inhalados ayuda a mejorar el funcionamiento del pulmón y disminuir las crisis asmáticas. Su aplicación se realiza a través de un dispositivo denominado Respimat que crea una nube de vapor. Se coloca directamente en la boca o a través de cámara aérea dependiendo del paciente. La posología es de 5 ug diarios mediante 2 inhalaciones (14).

7.9. Tratamiento sintomático y de control

El tratamiento se basa en medicamentos sintomáticos para la corrección de las manifestaciones clínicas en caso de ser necesario y la terapia de control cuyo uso es día a día y de larga data, esto se realiza mediante un escalón terapéutico que permite ubicar al paciente en el tratamiento adecuado la guía GINA. Estos fármacos actúan disminuyendo la inflamación de la vía aérea lo cual permite mantener controladas las manifestaciones clínicas y disminuir el riesgo de crisis asmática (13).

Características	
Nivel 1	Síntomas < 2 veces al mes Sin factores de riesgo de crisis ⁺
Nivel 2	Síntomas de asma o necesidad de tratamiento de rescate 2 o más veces al mes y/o factores de riesgo de crisis
Nivel 3	Síntomas de asma más de 2 veces a la semana o diarios Despertares nocturnos 1 vez a la semana o más Con factores de riesgo de crisis ⁺
Nivel 4	Presentación inicial con asma grave de difícil control o con crisis de asma moderada u hospitalizada

Imagen 4: Características de la recurrencia de los síntomas en los niveles de tratamiento según las guías GINA.

Fuente: Herrera G. AM, Abara E. S, Álvarez G. C, Astudillo M. C, Corrales V. R, Chala C. E, et al. Consenso chileno SOCHINEP-SER para el diagnóstico y tratamiento del asma en el escolar.

Escalón I. Terapia para síntomas ocasionales o intermitentes: Debemos preguntarnos: ¿Es asma?, se debe realizar diagnóstico diferencial con infecciones de la vía respiratoria alta, patología pulmonar crónica, malformaciones de las estructuras anatómicas o cuerpos extraños de la vía aérea, etc. Al excluirse otros diagnósticos se utilizará B2 agonistas de acción corta (BAC) a libre demanda y se puede valorar la terapia con corticoesteroides inhalatorios a bajas dosis en todas las edades. Se utiliza en infantes con sintomatología leve y ocasional en periodos cortos de tiempo que no se manifiestan durante horas de la noche. Estos pacientes suelen ser asintomáticos entre eventos y tienen una función pulmonar adecuada (2,13,17).

Escalón II. Tratamiento de control: Este tratamiento se inicia cuando los síntomas del paciente sugieren asma no controlado. Se debe buscar factores que dificulten el control adecuado de la enfermedad y que en gran parte de casos son modificables, los más concurrentes son la falta de adhesión terapéutica y la técnica inhalatoria mal realizada, también pueden existir otros factores que exacerbaban el asma como lo son la exposición a alérgenos, humo de tabaco u otros agentes nocivos.

Los corticoides administrados de manera inhalatoria son la terapia con mayor eficacia en preescolares con sibilancias recurrentes o asma diagnosticado. Se recomienda introducir corticoides inhalatorios en el caso de manifestaciones clínicas durante el día, necesidad de BAC en más de dos ocasiones durante un mes, despertar abrupto durante la noche debido al asma en más de una ocasión durante el mes o una exacerbación durante el año anterior (2,13).

- **Menores de 5 años:** Iniciar con corticoesteroide 200 a 400 ug al día, la posología inicial en gran parte de casos es de 200 ug al día. En caso de no poder administrar corticoides usar montelukast.

- **Mayores de 5 años:** Administrar corticoesteroides inhalatorios 200 a 400 ug al día, la dosis de inicio suele ser de 200 g al día. En infantes mayores a 12 años se recomienda una dosis inicial de 400 ug/día. En caso de no poder administrar corticoides utilizar montelukast (13).

Escalón III. Aumento de la posología o aumentar otro medicamento: Se aplica cuando existen comorbilidades asociadas que complican el control patológico (2).

- **Menores de 5 años:** Cuando el asma se exacerba y la medicación administrada no cumple el efecto deseado se recomienda duplicar la dosis del corticoide inhalatorio o sumar montelukast al tratamiento.
- **Mayores de 5 años:** Se debe duplicar la dosis de corticoesteroides inhalados y si la sintomatología persiste añadir B2 agonista de acción larga (BAL) en menores de 12 años, en pacientes mayores de 12 años se añade B2 agonistas de acción larga al corticoide inhalatorio (13).

Escalón IV. Control inadecuado con terapia añadida

- **Menores de 5 años:** Si a pesar de los cambios realizados en el tratamiento del paciente este no presenta mejoría, se debe derivar al mismo a una unidad especializada.
- **Mayores de 5 años:** Pacientes con menos de 12 años, se aumentará la dosis de corticoide inhalado a 800 ug al día y se adicionara un B2 agonista de acción larga, en caso de los mayores de 12 años se administrará corticoide inhalado a dosis media más BAL o corticoide inhalado a posología baja o media más formoterol para mantención y rescate y se derivará a una unidad de mayor complejidad (13).

Escalón V. En la guía GINA no existe este escalón cinco ni seis, sin embargo, en la guía GEMA 5.0 si existe y recomienda:

- En menores de 5 años: glucocorticoides inhalatorios en dosis altas más antagonistas del receptor de leucotrienos. Si no se logra controlar la enfermedad añadir BAL, macrólidos, tiotropio o corticoides orales.
- Mayores de 5 años: glucocorticoides inhalados más BAL a altas dosis, si no se logra el control adecuado, añadir antagonistas del receptor de leucotrienos. Si a pesar de esto no se logra control la enfermedad agregar teofilinas de acción retardada o azitromicina en pacientes con más de 12 años (18).

Escalón VI.

- **Menores de 5 años:** Control por especialista.
- **Mayores de 5 años:** Considerar el uso de omalizumab, Mepolizumab o corticoesteroides vía oral (18).

Monitorización del tratamiento: Los infantes deben ser evaluados trimestralmente, antes de aumentar fármacos en el caso de que exista un control inadecuado de la patología debemos verificar la adherencia a la terapia y que la técnica inhalatoria sea realizada correctamente. En el caso de exacerbaciones se sugiere realizar una visita de seguimiento después de 7 días de la presentación del caso para evaluar los factores de riesgo y el progreso del tratamiento (18).

Descenso de escalón terapéutico.

Generalmente se baja un escalón en el tratamiento con la finalidad de usar la dosis más baja plausible de corticoesteroide inhalatorio con una reducción gradual de 25 a 50% de la posología cada trimestre si durante este lapso ha existido un control adecuado del asma. Se retira la terapia de fondo cuando la patología está bajo control con la dosificación más baja posible de medicamento durante 6 a 12 meses y no existen agentes de riesgo para crisis (13).

Dispositivos de inhalación según la edad.

- **Menores de cuatro años:** Se recomienda inhaladores presurizados con cámara espaciadora con válvula y asegurada a través de mascarilla naso bucal, la cual debe sellar adecuadamente la zona en cuestión para que la presión inspiratoria negativa sea transmitida dentro de la cámara y no existan fugas. El infante deberá realizar entre 5 a 10 respiraciones tranquilas mientras inhala el medicamento.
- **Cuatro a seis años:** Inhaladores presurizados con cámara espaciadora con válvula, sin necesidad de mascarilla. El paciente deberá realizar entre 5 y 10 respiraciones mientras inhala el medicamento, mientras más profundas sean las respiraciones, mayor será la inhalación de la medicación.
- **Seis años en adelante:** Se puede utilizar dispositivos de polvo seco, son más fáciles de transportar y se usan sin cámara, sin embargo, su uso es difícil en cuando existe crisis asmática moderada o grave.

- La aplicación de nebulizadores solo está justificada en situaciones en las que no se pueda utilizar inhalador o en pacientes especiales (2).

Medicamentos de rescate.

Anteriormente se consideraba que el salbutamol era el fármaco de elección para el rescate de crisis asmáticas, sin embargo, en 2019 las guías GINA establecieron que la administración de salbutamol como monoterapia de rescate no es recomendado por su poca seguridad, más bien, se propuso la aplicación de broncodilatadores en conjunto a un corticoide inhalado sobre todo en quienes no estén recibiendo terapia de base. El uso de salbutamol solo en el manejo de crisis asmáticas incrementa la probabilidad de fallecer por asma y se relaciona con mayores índices de readmisión por emergencia (14).

Este cambio recomendado por las guías GINA se da después de haber analizado la evidencia analizadapor la iniciativa SMART (Single Maintenance and Reliever Therapy) la cual se basa en la administración de un corticoide inhalado, en este caso la budesónida, más un beta 2 agonista de acción prolongada como el formoterol para fármaco de mantenimiento y rescate de los pacientes con crisis asmática (14).

7.10. Tratamiento de crisis asmática.

Oxígeno: En todas las crisis de asma, ya sean moderadas o graves, se debe administrar oxígeno con mascarilla o cánula nasal para lograr una saturación entre 94 a 99%. El flujo adecuado suele ser entre 6 a 8 litros por minuto (10,13).

Tratamiento de primera línea

B2 agonista de acción corta: Son broncodilatadores y se administran mediante inhalación debido a su rapidez y menores efectos adversos. La nebulización con agonistas de acción corta se limita a crisis graves, individuos con asma y probabilidad de fallecer y casos en los que la inhalación no es palusible, se realizará siempre en conexión a una fuente de oxígeno y no con aire comprimido. La evaluación de la respuesta a la terapia se realiza controlando la saturación de oxígeno (10,13).

Salbutamol: Es el fármaco de primera línea en el tratamiento de crisis asmática a cualquier edad, de preferencia mediante vía inhalatoria (14).

Dosis de 100 ug con cámara espaciadora o mediante nebulización.

- **Crisis leve:** 2 a 4pufs.
- **Crisis moderada:** 4 a 8 pufs.

- **Crisis grave:** 8 a 10 pufs (13).

Dosis de 100 ug con nebulizador

- **Crisis leve:** 1 a 2 inhalaciones.
- **Crisis moderada y grave:** no se recomienda (13).

Nebulización intermitente.

- **Salbutamol solución para nebulización 5 mg/ml:** Diluir en 2 mililitros de suero fisiológico 0,15 mg por kilogramo de peso/dosis, es decir, 0,03 ml/kg/dosis con un mínimo de 2 mg y máximo 5 mg.
- **Salbutamol:** Ampollas de solución para nebulización de 2,5 y 5 mg sobre 2,5 ml. Usar de manera directa sin diluir a dosis de 0,15 y 0,075 ml/kg/dosis respectivamente (13).

Bromuro de Ipratropio: Se utiliza en las crisis de asma grave o moderada que no responden al tratamiento con agonistas de acción corta en las primeras dos horas de su aplicación, también se administra en conjunto con los BAC para producir más broncodilatación, esto aumenta el pico superior de flujo de espiración y el volumen máximo de aire espirado durante el primer segundo además reduce la probabilidad de hospitalización en infantes con crisis asmáticas grave y moderada. El uso de este medicamento como monoterapia no se recomienda en el manejo principal de la crisis asmática y tampoco tiene utilidad en pacientes admitidos en hospitalizaron ya que no disminuye los días de estancia hospitalaria ni presenta ventajas en la mejoría del paciente (10,14).

- **Cámara Inhalatoria 20 ug/ puf:** únicamente en crisis graves 2 a 4 pufs, es decir, 40 a 80 ug.
- **Nebulización intermitente:** únicamente en crisis graves: 250 ug en pacientes con menos de 20 kilogramos de peso y 500 ug en paciente con más de 20 kilogramos de peso diluido con salbutamol en 2 ml de solución salina (13).

Corticoesteroides sistémicos: Son el pilar terapéutico de las crisis asmáticas graves, disminuyen la cantidad de ingresos hospitalarios, reintervención en servicio de emergencia y el tiempo de estadía intrahospitalaria. Su aplicación en la primera hora desde que el paciente acude a emergencia mejora la respuesta y los resultados de la terapia. La terapia con corticoides inhalados no está recomendad en las crisis asmáticas.

Los corticoides más utilizados son la prednisona y la prednisolona administrados por vía oral (10,14).

- En crisis de asma leve o moderada la posología es: 0,5 a 1 mg/kg/día durante 3 a 5 días en niños con una dosis máxima de 40 mg al día para prednisona o prednisolona.
- En crisis graves se recomienda administrar 2mg/kg al día, dosis máxima 40 mg al día para prednisona o prednisolona (7,13,19).

Glucocorticoides inhalados: Estos no son sustitutos de sus análogos sistémicos en la terapia de esta patología. En el caso de crisis asmática si se utilizaba terapia de fondo con corticoides inhalados se mantendrá estos durante la crisis y una vez controlado el cuadro deben ser administrados a la misma dosis (13).

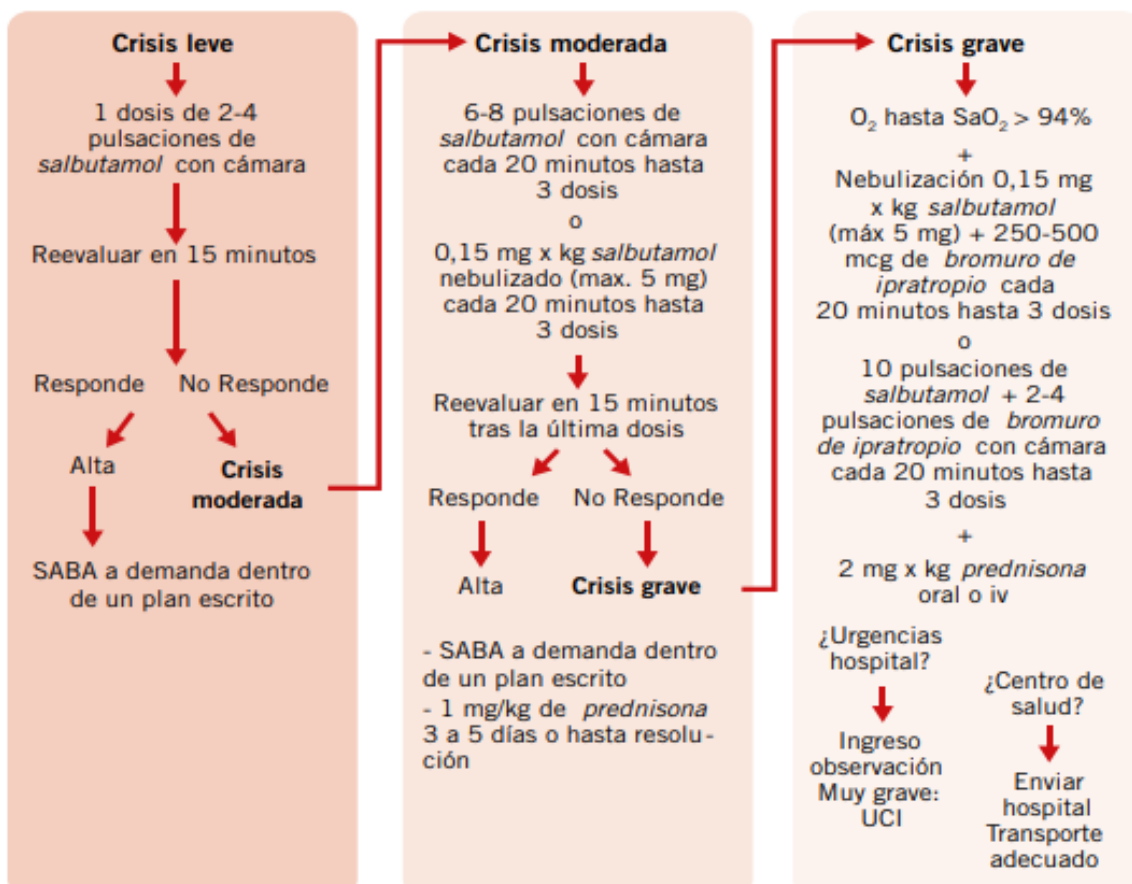


Imagen 5: Algoritmo de tratamiento de la crisis asmática de la Guía Española para el manejo del asma: GEMA 5.0.

Fuente: Pellegrini Belinchón J, Ortega Casanueva C, de Arriba Méndez S. Nuevo abordaje en el tratamiento del niño con asma.

Tratamiento de Segunda línea.

Sulfato de Magnesio.

Antagonista de los canales de calcio cuya función es relajar el músculo liso posterior a la inhibición del ion calcio. Mejora el broncoespasmo y la sintomatología del paciente disminuyendo la necesidad de hospitalización en casos de asma moderada o severa y la necesidad de ventilación mecánica. Se utiliza en emergencias en individuos con crisis asmáticas severas o que presentan VEF1 menor a 60% y solamente en casos en los que después de una hora de la administración del tratamiento de primera línea no existe respuesta adecuada del paciente. La dosificación en infantes con asma severo es 25 a 50 mg/kg/dosis con una dosis máxima de 2 gramos en infusión intravenosa pasándola en 20 a 30 minutos. En caso de exacerbación aguda de asma que no responde a la terapia de primera línea se deberá aplicar un bolo de 50 a 75 mg/kg en veinte a treinta minutos seguido a una infusión dependiente del peso del paciente. No se recomienda su aplicación de forma nebulizada ya que no existe evidencia suficiente sobre la eficacia de este método (7,14).

Ventilación mecánica invasiva.

Es una estrategia de apoyo ventilatorio mediante presión positiva, se realiza mediante una interfase que puede ser una mascarilla nasal o facial. Su mayor beneficio es evitar las complicaciones que pueden presentar los infantes con crisis de asma que son sometidos a ventilación mecánica invasiva (7,14).

7.11. Otros tratamientos farmacológicos.

Adrenalina: Es utilizada como terapia en crisis de asma cuando existe una reacción anafiláctica o una parada cardiorrespiratoria. Se administra vía intramuscular, su presentación es de 1mg/ml y su posología es de 0,01 mg/kg/dosis. Dosis máxima: 0,4 mg/dosis, máximo 3 dosis, una cada 20 minutos (13).

B2 agonistas de acción larga (BAL): No se debe usar BAL sin corticoides inhalados en conjunto ya que pueden producir crisis graves, el uso concomitante de formoterol con dosis pequeñas de budesónida para el control y alivio de la crisis asmática no es recomendable en pacientes con menos de 12 años como terapia de rescate (13).

Ketamina: Sedante utilizado en la intubación de pacientes con asma, disminuye la resistencia de la vía respiratoria y mantiene estables los reflejos de esta. Actúa mediante la inhibición de los receptores muscarínicos postsinápticos y la recaptación de catecolaminas incrementando su contenido. Además, inhibe macrófagos, la fagocitosis y la creación de citocinas inflamatorias. Disminuye hasta en un 37% la puntuación de asma. Dentro de sus ventajas están: gran mejoría de la PaFi, mejoría de la distensibilidad de la dinámica del pulmón y de la PaCO₂ (7).

Metilxantinas.

La administración de aminofilina intravenosa en conjunto con beta 2 agonistas de acción corta y más corticoides sistémicos en infantes con crisis asmática grave puede mejorar la función del pulmón a las seis horas de su aplicación, pero no disminuye la sintomatología ni el periodo de estancia hospitalaria. Tiene un margen terapéutico muy estrecho por lo cual es necesario vigilar constantemente sus niveles en el plasma además presenta múltiples efectos secundarios, debido a esto no se sugiere su uso de forma rutinaria en el manejo de crisis asmática severa (14).

Heliox.

Es una mezcla entre helio y oxígeno que puede ayudar a disminuir el trabajo respiratorio y mejorar la entrega y concentración de partículas inhaladas, sin embargo, puede ser deficiente en infantes con hipoxia severa. No existen estudios suficientes que avalen su uso rutinario en el manejo de crisis asmática (14).

Crisis de riesgo vital.

1. Evaluar de manera veloz al infante y aplicar oxígeno prolongado al flujo necesario para lograr una saturación de oxígeno mayor a 94%.
2. Aplicar una primera nebulización con salbutamol a 0,15 mg/kg, 250 a 500 ug de bromuro de ipratropio con oxígeno a 6 a 8 litros por minuto.
3. Repetir las nebulizaciones con salbutamol y bromuro de ipratropio sin solución de continuidad o cambiar a nebulización continua de salbutamol con 10 ml de salbutamol más 140 ml de solución en bomba de infusión a 12-15 ml por hora.
4. Canalizar un acceso intravenoso y monitorizar al paciente en busca de signos de paro cardio respiratorio. Colocar corticoide intravenoso 2 mg/kg, valorar necesidad de intubación o administración de adrenalina intramuscular a 0,01 mg/kg/ dosis (13,20).

Manejo domiciliario de crisis asmática.

Las personas encargadas de cuidar al paciente con asma deben aprender a reconocer una crisis, que medicamentos administrar y en qué casos solicitar ayuda profesional. Las pautas por seguir:

- Comenzar BAC y evaluar la respuesta a la terapia.
- Si no existe mejoría dentro de una hora, administrar corticoides orales.
- Si no existe mejoría acudir a un servicio de emergencia.
- En caso de usar tratamiento de control continuar su administración (13).

7.12. Tratamientos Alternativos.

Inmunoterapia: El tratamiento enfocado contra alérgenos específicos puede ser útil cuando los factores alérgicos son la causa de las exacerbaciones del asma de los pacientes. Existen dos tipos de abordaje: subcutáneo y sublingual. Puede ser utilizada en los escalones de terapia 2,3 y 4 siempre y cuando se haya evidenciado una sensibilización causada por la IgE ante alérgenos en el aire que tenga relevancia clínica (10,13).

Omalizumab.

El omalizumab es un anticuerpo monoclonal recombinante anti IgE que incrementa la calidad de vida y funcionamiento del pulmón. Su uso está permitido en pacientes mayores de 6 años y es el tratamiento biológico de primera línea en niños ya que existen varios estudios de su eficacia y seguridad en pacientes pediátricos. Actúa bloqueando la IgE libre circulante previniendo, se enlaza a su receptor de alta afinidad sobre mastocitos y de esta manera permite inactivar la cascada alérgica. Se encarga de disminuir la manifestación de receptores de IgE de las células presentadoras de antígeno disminuye considerablemente la sensibilización ante alérgenos (14,16).

Cuando la terapia tiene éxito los pacientes retoman actividades del diario vivir y de deporte que habían dejado anteriormente debido a la gravedad de la patología. Su utilización se recomienda en niños con asma grave resistente a terapia farmacológica, test cutáneo positivo e inmunoglobulina E mayor a 30 mg/dl. Se aplica vía subcutánea de manera mensual o dos veces por semana, la posología se calcula según el peso y nivel de IgE. Generalmente se evalúa durante 4 meses el tratamiento, si al finalizar la prueba el paciente presenta mejoría el tratamiento se mantiene, de lo contrario es suspendido (14,16).

Mepolizumab.

Anticuerpo monoclonal humanizado anti interleucina 5, su administración se admite en pacientes mayores de 6 años. La IL5 es primordial en el crecimiento y excreción de eosinófilos desde la médula ósea hacia la sangre, además genera atracción química de estas células a la mucosa del árbol respiratorio, disminuyendo además la eliminación de estas. Mepolizumab contrarresta la actividad de los eosinófilos en los bronquios uniéndose con la IL5 circulante evitando que esta se enlace a su receptor. La actividad de este anticuerpo se evidencia en la disminución de la cantidad de eosinófilos séricos y esputo y también en la reducción de crisis asmáticas, hospitalizaciones y consulta a servicios de emergencia (14,16).

Se sugiere su uso en individuos con asma grave refractario a terapia con un conteo de eosinófilos mayor a 150 células por mililitro o un recuento histórico de más de 300 células por mililitro. Este medicamento ha demostrado gran eficacia en pacientes adultos con asma eosinofílico no alérgico, en cambio, en pacientes pediátricos existe poca evidencia sobre su seguridad y eficacia sobre todo en niños con 12 o menos años. Su aplicación en la infancia pudiese ser indicado en pacientes con asma grave refractario a terapia en el que la utilización previa de omalizumab hubiese fracasado (14,16).

Dupilumab.

Es un anticuerpo monoclonal dirigido contra la subunidad alfa del receptor de IL-4 lo cual evita la unión de IL-4 a la interleucina 13, esto conduce a la reducción de las exacerbaciones, mejor calidad de vía y aumento de la función del pulmón. Este medicamento se encuentra aprobado para pacientes mayores de 12 años (5).

Inmunoterapia con alergenios (IT).

Es la aplicación repetida de alergenios ya sea por vía sublingual o subcutánea a niños con patologías alérgicas mediadas por IgE específica para modificar la respuesta inmune y crear tolerancia ante la exposición al factor alérgico. Está indicada en pacientes con asma mediada por IgE, pacientes con manifestaciones clínicas prolongadas o repetidas relacionadas con la exposición a un alérgico, rinitis y asma de origen alérgico y pacientes refractarios a la terapia con medicación de control. Esta terapia se usa frente a factores alérgicos bien definidos tales como ácaros, hongos anemófilos, polen, epitelios de mascotas, etc. Se recomienda que el tratamiento dure entre 3 a 5 años para lograr conservar una respuesta adecuada (5).

8. Prevención.

- Para prevenir la mala adherencia al tratamiento se debe explicar claramente la función antiinflamatoria de los medicamentos y las diferencias entre terapia de rescate y terapia de control.
- Evitar la exposición a factores alérgenos tales como: polen, ácaros, epitelios de mascotas, etc.
- Aconsejar rutinas de actividad física adecuada para el paciente.
- Para evitar los efectos adversos de los corticoides inhalados se recomienda usar la inhala cámara y realizarse enjuague bucal posterior a la administración del medicamento (21).

9. Discusión

Xu et al en el metanálisis “Combination of ipratropium bromide and salbutamol in children and adolescents with asthma: A meta-analysis” nos habla sobre la eficacia de la combinación de bromuro de ipratropio con salbutamol, después de identificar 55 estudios que cumplieron sus criterios de inclusión e involucraron 6396 participantes sus resultados arrojaron que la combinación de salbutamol con bromuro de ipratropio disminuyó de manera significativa la probabilidad de ingreso hospitalario en comparación a la monoterapia con salbutamol en un 40%, no se presentaron grandes diferencias en la presentación de efectos adversos en relación al uso de ambas terapias ya que fue de 0,63 a 4,98%, esto nos dice que la combinación entre bromuro de ipratropio y salbutamol es más efectiva que el salbutamol solo en el tratamiento de asma pediátrico, sobre todo en crisis asmática grave o moderada (22,23).

Zhou, Qin, Lu y Hong en su revisión sistemática y metaanálisis “Efficacy and safety of salmeterol/fluticasone compared with montelukast alone (or add-on therapy to fluticasone) in the treatment of bronchial asthma in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis” identificó 21 estudios con 2643 pacientes que cumplieron sus criterios de inclusión en los cuales evaluaron la eficacia del salmeterol con fluticasona (SFC) comparándolo con el montelukast, los resultados arrojaron que el SFC fue superior en la mejoría del flujo espiratorio máximo después de 4 semanas de tratamiento en comparación con montelukast con una $P:0.006$. En referencial control del asma, el SFC mostró superioridad y control completo con una p : menor a 0,001 y un puntaje mayor en la prueba de control de asma infantil posterior a las 4 semanas de terapia (p menor a 0,001) en comparación con el Montelukast, es decir, el SFC es más efectivo que el montelukast en la terapia de asma, sobre todo en el control del cuadro asmático (22,23).

Respecto al tratamiento de segunda línea Kassisse, Jiménez, Mayo y Kassisse en el artículo “Sulfato de magnesio versus aminofilina como segunda línea de tratamiento en niños con asma aguda grave. Ensayo clínico aleatorizado” estudiaron 131 pacientes de los cuales 66 fueron tratados con aminofilina y 65 con sulfato de magnesio, la edad mediana de la población fue de 5 años, en individuos con terapia con sulfato de magnesio el Pulmonary Índex Score y la saturometría cambiaron de 12,1 a 4,9 y de 3,3 a 2,5 respectivamente, el riesgo de hospitalización y el fracaso de la terapia se redujeron. Se registró solo un evento adverso que fue la taquicardia, esto nos quiere decir que la aplicación de sulfato de magnesio es más segura y beneficiosa que la aminofilina (24).

Giubergia et al en su estudio “Impacto clínico del tratamiento con omalizumab en niños con asma grave. Reporte de una experiencia local” estudió 17 casos con asma grave no controlado 16 semanas antes y después de la terapia, en todos los pacientes se logró controlar el asma, las exacerbaciones disminuyeron en un 48,5% y las crisis graves en un 100%. El 94% de individuos presentaron exacerbaciones antes del tratamiento y 59% después del tratamiento. En ningún caso se requirió hospitalización, la necesidad de corticoides inhalados y vía oral se redujo en 20%, el uso de salbutamol también disminuyó con una $p:0,001$. Solo dos pacientes evidenciaron reacciones secundarias leves (15,25).

Casale et al en el artículo “Omalizumab Effectiveness by Biomarker Status in Patients with Asthma: Evidence From PROSPERO, A Prospective Real-World Study” realizado en individuos de 12 años o más con asma de origen alérgico que eran candidatos para terapia con omalizumab con una población de 806 pacientes de los cuales el 99,4% recibieron omalizumab y 77,2% completó el estudio. La incidencia de exacerbaciones mejoró de 3 a 3,28% a 0,78 a 1,37% después de 12 meses de tratamiento y el porcentaje de hospitalizaciones disminuyó en un 9,1% y también hubo mejoría de las puntuaciones de ACT entre 4,4 a 9%. 87% de los pacientes respondieron favorablemente al tratamiento (15,25).

Respecto al uso de oxígeno el estudio de Gauto et al denominado “Oxigenoterapia con cánula nasal de alto flujo en pacientes con crisis asmática en el servicio de urgencias pediátricas” nos habla sobre la utilidad de la administración de O_2 con cánula nasal de alto flujo en comparación con la oxigenoterapia convencional, se usó una muestra de individuos con crisis asmática dividida en dos muestras, el grupo 1 de 32 pacientes los cuales utilizaron cánula nasal de alto flujo y el grupo 2 que uso oxigenoterapia convencional conformado por 33 pacientes (26).

Ambos grupos utilizaron la misma terapia farmacológica de cabecera. En el grupo 1 el Pulmonary Index Score disminuyó 43,7% mientras que en el grupo 2, 48,4%. La estadía en sala de emergencias en el primer grupo fue de 24,8 horas mientras que en el segundo grupo fue de 24 horas, ningún individuo fue derivado a una unidad de cuidados intensivos. Es decir, la oxigenoterapia convencional mostró superioridad ante la cánula nasal de alto flujo ya que esta última no mostró beneficios ni disminuyó la estancia hospitalaria de los pacientes (26).

Jiménez, Garcia y Sosa en el artículo “Conocimientos en médicos generales integrales del diagnóstico y tratamiento de asma en pediatría” evaluó el conocimiento sobre el diagnóstico y tratamiento de asma durante la infancia de médicos generales, se interrogó a 115 profesionales de la salud sobre múltiples parámetros y sobre la remisión de casos, fisiopatología y conocimiento de guías GINA el conocimiento fue deficiente en 32.4, 43.9 y 41,7% respectivamente (27).

Respecto al tratamiento, las respuestas fueron erróneas respecto al grupo farmacológico adecuado, vía de aplicación, dosis y en qué casos están indicados con 51.4, 33.8, 24.8 y 53,3% respectivamente. El conocimiento sobre los parámetros diagnósticos de asma y el tratamiento de este es poco, sobre todo en la selección y administración del medicamento lo cual puede llevar a un control inadecuado de asma y complicaciones en caso de crisis asmática (27).

10. Conclusiones.

El tratamiento del asma debe ser personalizado según la gravedad, la presencia de manifestaciones clínicas y la respuesta individual a los medicamentos. Un plan de tratamiento individualizado es esencial para controlar los síntomas y prevenir las exacerbaciones.

Los resultados de los estudios analizados demostraron que la combinación entre bromuro de ipratropio y salbutamol es más efectiva que el salbutamol como monoterapia en el tratamiento de asma pediátrico, sobre todo, en caso de crisis asmática grave o moderada.

El uso de salmeterol con fluticasona muestra superioridad ante el montelukast en el tratamiento del asma pediátrico debido a que mejora el flujo espiratorio en máximo 4 semanas posteriores al tratamiento.

Como terapia de segunda línea se propone el sulfato de magnesio sobre la aminofilina ya que produce mayor mejoría en los índices de saturación de oxígeno y menores efectos adversos.

Respecto a las terapias con anticuerpos monoclonales, el omalizumab demostró controlar las crisis graves de asma en su totalidad, disminuyó de las exacerbaciones y presentó respuesta favorable al tratamiento con mínimos efectos secundarios.

La oxigenoterapia convencional demostró mayor eficacia ante el uso de cánula nasal en pacientes con crisis asmática atendidas en los servicios de emergencias debido a que esta última no presentó ningún beneficio ni redujo la estadía hospitalaria de los pacientes.

El conocimiento sobre la crisis asmática y el asma por parte de los médicos generales es bajo, lo cual puede ocasionar la omisión del diagnóstico y, por ende, del tratamiento de esta patología en los servicios de urgencias, esta investigación logra de manera adecuada brindar información básica sobre la identificación y atención del asma de manera comprensible para el personal de salud.

La educación del paciente y su familia es vital en la estabilización de la enfermedad, el principal motivo para el fracaso de la terapia es la falta de adherencia a la terapia, su administración insuficiente o inadecuada sobre todo de los fármacos inhalados.

11. Recomendaciones.

- Evaluar la gravedad y el nivel de control del paciente asmático al instante de diagnóstico cuando el infante se encuentra sin terapia y anualmente como mínimo.
- Estudiar el funcionamiento respiratorio del paciente al momento del diagnóstico y anualmente.
- Realizar estudios de sensibilización alérgica una vez realizado el diagnóstico.
- Revisar el tratamiento farmacológico al inicio de este y en cada revisión del paciente para aumentar o disminuir en el escalón terapéutico.
- Realizar visitas domiciliarias a los pacientes con asma grave que no tengan facilidad para acudir al hospital.
- Instruir a los padres sobre la técnica correcta de inhalación del medicamento, informar sobre el uso indispensable de la cámara de inhalación para una correcta aplicación del tratamiento.
- No realizar monoterapia con broncodilatadores de corta duración.
- No suspender la terapia de asma en infantes con patologías cardíacas o embarazada.
- No incrementar la posología del fármaco sin haber verificado la adhesión a la terapia y la técnica de inhalación de los medicamentos (13,14,21).

12. Bibliografía

1. Gil LM, De La Cruz A, Lozano Blasco J. Asma: aspectos clínicos y diagnósticos. *Protoc diagn ter pediatr* [Internet]. 2019 [cited 2023 Aug 8];2:103–15. Available from: www.aeped.es/protocolos/
2. Moral L, Asensi Monzó M, Juliá Benito JC, Ortega Casanueva C, Paniagua Calzón NM, Pérez García MI, et al. Pediatric asthma: The REGAP consensus. *An Pediatr*. 2021 Aug 1;95(2):125.e1-125.e11.
3. Torres Borrego J, Casanueva CO, Tortajada-Girbés M, Borrego T, Casanueva O. Tratamiento del asma pediátrica. Tratamiento de la crisis de asma. *Protoc diagn ter pediatr* [Internet]. 2019 [cited 2023 Aug 8];2:117–32. Available from: www.aeped.es/protocolos/
4. Mendieta Merizalde M, Chavez Echeverria M, Toapanta Gonzalez A, Luna Vera J, Defaz Escobar M. Estrategia de tratamiento actual en el asma bronquial infantil. *Rev Pertinencia Acad*. 2023;7(1).
5. Giubergia V, Balanzat A, Teper A, Vidaurreta S. Guía de diagnóstico y tratamiento: asma bronquial en niños ≥ 6 años. Actualización 2021. *Arch Argent Pediatr*. 2021;119(4):S123–58.
6. Domínguez-Ortega J, Sáez-Martínez FJ, Gómez-Sáenz JT, Molina-París J, Álvarez-Gutiérrez FJ, Álvarez Gutiérrez F, et al. The management of asthma as a chronic inflammatory disease and global health problem: A position paper from the scientific societies. *Semergen*. 2020 Jul 1;46(5):347–54.
7. Oliva Meza Hernandez O, Maya Bautista D, Ochoa Morales X. Asma grave. *An Med*. 2018;63(1):55–8.
8. Reyes Baque M, Cajape Gonzalez A, Jaramillo Baque Y, Hidalgo Acebo R. Características clínicas y epidemiológicas del asma bronquial en niños. *Dom Cien*. 2021;7(2):1371–90.
9. Pellegrini Belinchón J, Ortega Casanueva C, de Arriba Méndez S. Nuevo abordaje en el tratamiento del niño con asma. *Pediatr Integr* [Internet]. 2021 [cited 2023 Aug 8];XXV(2). Available from: www.sepeap.org
10. Franken Morales SS, Garcia Orrego AM, Pabón Bonilla D. Actualización del asma. *Rev Medica Sinerg*. 2021 Oct 1;6(10):e717.
11. Jones H, Lawton A, Gupta A. Asthma Attacks in Children—Challenges and Opportunities [Internet]. Vol. 89, *Indian Journal of Pediatrics*. Springer; 2022 [cited 2023 Aug 8]. p. 373–7. Available from: [/pmc/articles/PMC8776553/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35476553/)

12. Sempértégui Moscoso RJ, Bautista Pambi PA. Estudio descriptivo transversal: Asma en niños de 2 a 5 años identificados con los criterios API en dos hospitales de la ciudad de Cuenca en el periodo Junio 2015 – Enero 2016. *Rev Médica del Hosp José Carrasco Arteaga*. 2020;12(1):30–7.
13. Asensi Monzó MT, Duelo Marcos M, García Merino Á. Manejo integral del asma en Atención Primaria. *Curso Actual Pediatría 2018* [Internet]. 2018 [cited 2023 Aug 8];3:489–506. Available from: www.aepap.org
14. Herrera G. AM, Abara E. S, Álvarez G. C, Astudillo M. C, Corrales V. R, Chala C. E, et al. Consenso chileno SOCHINEP-SER para el diagnóstico y tratamiento del asma en el escolar. *Rev Chil enfermedades Respir*. 2020 Sep;36(3):176–201.
15. Giubergia V, Ramírez Farías MJ, Pérez V, Crespi N, Castaños C. Impacto clínico del tratamiento con omalizumab en niños con asma grave. Reporte de una experiencia local. *Arch Argent Pediatr*. 2019 Apr 1;117(2):e115–20.
16. Haktanir Abul M, Phipatanakul W. Severe asthma in children: Evaluation and management. Vol. 68, *Allergology International*. Elsevier; 2019. p. 150–7.
17. Medina AA, Armentia SM, Cortés SF. Asthma treatment protocol. *Med*. 2021 Mar 1;13(28):1588–92.
18. Reig Rincón de Arellano I, Ortiz Ros P. Seminario Tratamiento de fondo del asma. Actualización de las guías. In: *Pediatría Atención Primaria* [Internet]. 2021 [cited 2023 Aug 8]. p. 32–4. Available from: www.pap.es
19. Domínguez-Ortega J, Delgado Romero J, Muñoz Gall X, Marco A, Blanco-Aparicio M. Use of systemic glucocorticoids for the treatment of severe asthma: Spanish Multidisciplinary Consensus. *Open Respir Arch*. 2022 Oct 1;4(4):100202.
20. Martín-Luján F, Santigosa-Ayala A, Daniel-Díez J. About the treatment with inhaled corticosteroids in asthma exacerbation [Internet]. Vol. 53, *Atención Primaria*. Elsevier; 2021 [cited 2023 Aug 8]. p. 102014. Available from: [/pmc/articles/PMC8022139/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34822139/)
21. Román Rodríguez M, Ginel Mendoza L, Blanco Aparicio M, Rodríguez Rodríguez M, Bárcena Caamaño M. What not to do in the therapeutic management of bronchial asthma. Delphi consensus recommendations for physicians who treat asthma. *Aten Primaria*. 2021 Aug 1;53(7):102101.
22. Xu H, Tong L, Gao P, Hu Y, Wang H, Chen Z, et al. Combination of ipratropium bromide and salbutamol in children and adolescents with asthma: A meta-analysis. *PLoS One*

- [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2023 Aug 23];16(2 February). Available from: /pmc/articles/PMC7901745/
23. Zhou XJ, Qin Z, Lu J, Hong JG. Efficacy and safety of salmeterol/fluticasone compared with montelukast alone (or add-on therapy to fluticasone) in the treatment of bronchial asthma in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 134, Chinese Medical Journal. Wolters Kluwer Health; 2021 [cited 2023 Aug 8]. p. 2954–61. Available from: /pmc/articles/PMC8710318/
 24. Kassisse E, Jiménez J, Mayo N, Kassisse J. Magnesium sulfate vs aminophylline as a second line of treatment in children with severe acute asthma. Randomized clinical trial. *Andes Pediatr.* 2021;92(3):367–74.
 25. Casale TB, Luskin AT, Busse W, Zeiger RS, Trzaskoma B, Yang M, et al. Omalizumab Effectiveness by Biomarker Status in Patients with Asthma: Evidence From PROSPERO, A Prospective Real-World Study. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2019 Jan 1;7(1):156-164.e1.
 26. Benítez RG, Sanabria LPM, Pavlicich V, Mesquita M. High flow nasal cannula oxygen therapy in patients with asthmatic crisis in the pediatric emergency department. *Rev Chil Pediatr.* 2019;90(6):642–8.
 27. Jiménez Martínez M, García Milian AJ, Sosa Palacios O. Conocimientos en médicos generales integrales del diagnóstico y tratamiento de asma en pediatría. *Horiz Sanit.* 2020 Sep 23;19(3):427–40.



María José Rodas Balcázar portador(a) de la cédula de ciudadanía N° 0704994680. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación "**Guía actualizada sobre el manejo del asma en pacientes pediátricos. Revisión sistemática**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 17 de noviembre del 2023

F: .....

María José Rodas Balcázar

C.I. 0704994680