



**Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Carrera de Medicina**

**Año 2022
Trabajo Final de Carrera**

Revisión sistemática: Eficacia y seguridad del sulfato de magnesio en tratamiento del asma aguda en niños

Systematic review: Efficacy and safety of magnesium sulfate in the treatment of acute asthma in children

Alumno:

Rodriguez Carrijo, Franklin Eduardo
Franklin.rodriguescarrijo@alumnos.uai.edu.ar
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

Estrin, Marcelo Adrián
marceloestrin@yahoo.com.ar
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

Revisión sistemática: Eficacia y seguridad del sulfato de magnesio en tratamiento del asma aguda en niños

Systematic review: Efficacy and safety of magnesium sulfate in the treatment of acute asthma in children

Autores: Rodrigues F, Estrin M.

Resumen

Introducción: El asma es una de las enfermedades crónicas más comunes en el mundo, que afecta a millones de niños y representa un gran impacto socioeconómico y significativa morbilidad y mortalidad. El tratamiento estándar con beta-agonistas y corticosteroides para el asma aguda está diseñado para aliviar el broncoespasmo inmediato, y disminuir la inflamación de las vías respiratorias. El uso del sulfato de magnesio intravenoso o nebulizado ha demostrado ser beneficioso como tratamiento complementario del asma agudo por medio de su acción en el músculo liso disminuyendo el broncoespasmo y propiedades antiinflamatorias. **Material y métodos:** El tipo de diseño del presente estudio fue el de revisión sistemática de la literatura. Los estudios evaluados fueron de pacientes entre 2 a 12 años, sin restricción de género ni raza, admitidas al sector de emergencia con exacerbación aguda del asma, de intensidad moderada a severa que no responden al tratamiento estándar del asma. **Resultados:** En cuanto a la efectividad del sulfato de magnesio endovenoso, fue positiva en 5 de los 8 estudios y para el nebulizado, fue positivo solo en 2/8. **Conclusión:** La efectividad del Sulfato de Magnesio aparece al ser administrado vía endovenosa, juntamente con tratamiento de broncodilatadores. Permite reducir el tiempo de hospitalización y permite el tratamiento de las formas moderadas a severas de asma pediátrico.

Palabras Clave: Magnesium Sulfate[MeSH Terms] ; Asthma[MeSH Terms] ; pediatric[MeSH Terms] ; asthma, bronchial [MeSH Terms] ; Drug Therapy, Combination[MeSH Terms]

Abstract

Background: Asthma is one of the most common chronic diseases in the world, which affects millions of children and represents a great socioeconomic impact and significant morbidity and mortality. Standard treatment with beta-agonists and corticosteroids for acute asthma is designed to relieve immediate bronchospasm and decrease airway inflammation. The use of intravenous or nebulized magnesium sulfate has been shown to be beneficial as a complementary treatment of acute asthma through its action on smooth muscle, decreasing bronchospasm and anti-inflammatory properties. **Material and methods:** (The type of design of the present study was the systematic review of the literature. The studies evaluated were of patients between 2 and 12 years of age, without gender or race restrictions, admitted to the emergency department with acute exacerbation of asthma, of moderate to severe intensity, who did not respond to standard asthma treatment. **Results:** Regarding the effectiveness of intravenous magnesium sulfate, it was positive in 5 of the 8 studies, and for the nebulized, it was positive only in 2/8. **Conclusion:** The effectiveness of Magnesium Sulfate appears when administered intravenously, together with bronchodilator treatment. It allows to reduce the time of hospitalization and allows the treatment of moderate to severe forms of pediatric asthma.

Keywords: Magnesium Sulfate[MeSH Terms] ; Asthma[MeSH Terms] ; pediatric[MeSH Terms] ; asthma, bronchial [MeSH Terms] ; Drug Therapy, Combination[MeSH Terms]

INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad respiratoria crónica que puede presentarse a cualquier edad y es responsable por una importante morbilidad y mortalidad. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el asma es la enfermedad crónica no transmisible más común en los niños, considerada un verdadero problema de salud pública. Sólo en 2019, más de 200 millones de personas se vieron afectadas y representaron casi medio millón de muertes, principalmente en países de bajo nivel económico (1). Estimase que para el 2025 alrededor de 400 millones de personas sufrirán de asma (2).

De acuerdo con la definición dada por The Global Initiative for Asthma (GINA), el asma es una enfermedad caracterizada por inflamación crónica de las vías respiratorias, asociada a síntomas respiratorios que incluyen sibilancias, dificultad para respirar, opresión en el pecho y tos que cambian en fuerza y frecuencia con el tiempo, así como limitación fluctuante del flujo de aire espiratorio. Estos síntomas clínicos divergen en gravedad, frecuencia, desencadenantes, primera aparición y también respuesta al tratamiento (3).

La etiología del asma es muy amplia, estimulantes como la exposición ambiental, la sensibilización a alérgeno, afecciones atópicas, infecciones respiratorias tempranas en la vida especialmente virales, pueden desempeñar un papel en el desarrollo del asma. De hecho se ha estimado que la genética contribuye hasta en un 90% a la susceptibilidad al asma en los niños (4)(3).

Existe un importante impacto económico y social relacionado con el asma que afecta no solo al paciente sino a sus familias y a la sociedad. En 2011, se estimó que los Estados Unidos gastaron más de \$50 mil millones de dólares en afecciones relacionadas con el asma, un salto de casi \$40 mil millones de dólares en comparación con lo que se gastó en 1994, y ese número sigue aumentando. El asma causa un aumento desproporcionado de la morbilidad y muerte especialmente entre las personas de bajos ingresos y las minorías pobres. (2)

En algunos lugares, como en los Estados Unidos y otros numerosos países de América Central, del Sur y el sudeste asiático, los cargos por atención hospitalaria para pacientes hospitalizados representan la mayoría de los costos directos (2). Un estudio realizado en Brasil mostró que el asma representa la tercera causa más común de hospitalización en niños menores de 15 años (5).

A pesar de que no hay cura, el asma a menudo es una condición reversible. El tratamiento estándar se centra en el uso de beta-agonistas para aliviar el broncoespasmo inmediato, corticosteroides para tratar la inflamación de las vías respiratorias, diagnosticar la etiología y controlar la respuesta y posibles complicaciones (6)(7).

Existe una gran variedad de desencadenantes que pueden inducir exacerbaciones. La crisis moderada a grave generalmente requiere atención en la sala de emergencias. Una hiper-respuesta de las vías respiratorias debido a la inflamación y el edema, además del espasmo bronquial, y la producción de moco podría conducir a un estrechamiento excesivo de las vías respiratorias, bloqueando el flujo de aire espiratorio y disminuyendo la función pulmonar basal. En los casos severos, donde el paciente no presenta una respuesta adecuada al tratamiento estándar, se necesita un corticosteroide sistémico además de una dosis alta de corticosteroides inhalado y oxígeno para mantener los síntomas bajo control (7)(8).

Existe una gran necesidad de estudiar la efectividad de otros broncodiladores para controlar los ataques de asma moderados a graves. Existen estudios que muestran la efectividad del uso del sulfato de magnesio como tratamiento coadyuvante en el control de los ataques asmáticos de asma en adultos, pero aún es discutible en niños (9)(10). Se supone que el principal mecanismo de acción del sulfato de magnesio intravenoso es secundario a sus propiedades espasmolíticas. El magnesio sérico no unido (Mg), que está directamente conectado al Mg ionizado, causa una inhibición transitoria de los canales de calcio controlados por el receptor de N-metil-D-aspartato, lo que resulta en la relajación muscular. Cuando se bloquea la entrada de Ca en el músculo liso de las vías respiratorias, se inhibe la contracción, lo que resulta en broncodilatación. Si bien otros mecanismos que modulan la respuesta inflamatoria, como la inhibición del estallido respiratorio de neutrófilos, pueden tener beneficios positivos, su papel en el tratamiento del asma aguda es menos obvio. El ion Mg^{2+} suprime la liberación de acetilcolina de las terminales nerviosas motoras, así como la liberación de histamina de los mastocitos y la síntesis de moco en las glándulas secretoras, debido a sus efectos sobre el Ca (11).

En 2018, la Iniciativa Global del Asma consideró el sulfato de magnesio como tratamiento de nivel de evidencia A en niños que no respondieron al tratamiento estándar después de la primera hora. Sin embargo, su papel aún no está bien establecido en niños menores de 5 años debido a la falta de estudios, aunque en niños mayores de 2 años también está indicado su uso. Algunos ensayos clínicos aleatorizados que excluyeron a pacientes con asma más grave no han demostrado beneficio de la combinación de sulfato de magnesio intravenoso ni por nebulización en comparación con el grupo placebo en el tratamiento rutinario de las exacerbaciones del asma (3).

Una revisión publicada en 2016 mostró que se puede recomendar una única dosis de sulfato de magnesio intravenoso para niños mayores de 5 años que tienen asma aguda grave y no han respondido a la terapia broncodilatadora interna, así como para aquellos que tienen asma potencialmente mortal o casi fatal (10).

En otros dos ensayos clínicos, los niños que recibieron una dosis única de 25 mg/kg o 40 mg/kg de sulfato de magnesio mostraron una mejoría significativa en la función pulmonar en comparación con los niños que recibieron un placebo (11).

Otros estudios observaron que el uso de sulfato de magnesio nebulizado como tratamiento adyuvante para la exacerbación moderada del asma no demostró ninguna mejoría sobre el tratamiento habitual o no se lo pudo sacar conclusiones de su eficacia (14)(15).

Además de evaluar la eficacia del uso de sulfato de magnesio en el tratamiento de la exacerbación del asma, es importante también monitorear posibles eventos adversos. Algunos ejemplos incluyen, debilidad muscular y vasodilatación, que puede llegar a provocar insuficiencia respiratoria e hipotensión (16)(17).

Esta investigación surge de la siguiente pregunta: ¿En niños con asma aguda (P), es efectivo y seguro el uso del sulfato de magnesio como terapia adjunta (I) en comparación con placebo (C) para mejorar la función respiratoria y reducir la tasa de hospitalización (O)?

A pesar de los avances en el tratamiento del asma agudo, las visitas a la sala de emergencias y hospitalizaciones continúan representando la mayoría de los costos relacionados con el asma.

Esta estadística resalta la necesidad de nuevas intervenciones en tratamiento del asma especialmente a lo que se refiere a la atención en el departamento de emergencias. Las nebulizaciones con beta-agonistas en combinación con corticosteroides son un método de terapia eficaz, sin embargo, los corticosteroides tardan en surgir efecto. Pacientes que presentan exacerbación asmática y que son resistentes a los tratamientos broncodilatadores tradicionales necesitan todavía más de un complemento terapéutico eficaz para ayudar a disminuir el intervalo entre la administración y el comienzo de los efectos con corticosteroides (18).

Solo se han publicado unos pocos estudios sobre el uso de sulfato de magnesio para el tratamiento del asma aguda grave en pacientes pediátricos en la sala de emergencias. Los datos disponibles hasta ahora son limitados debido al número mínimo de estudios y al pequeño tamaño de la muestra.

En base a esto, se plantea como objetivo, la necesidad de investigar la eficacia del sulfato de magnesio como agente broncodilatador y antiinflamatorio en el tratamiento complementario de los ataques de asma moderados a graves en niños tratados en el servicio de urgencias. (texto justificado)

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de diseño del presente estudio fue el de revisión sistemática de la literatura, buscando estudios relevantes con el fin de conducir una investigación observacional y retrospectiva en busca de evidencias que contesten a la pregunta PICO anteriormente mencionada y a los objetivos propuestos.

Los estudios evaluados fueron de pacientes entre 2 a 12 años, sin restricción de género ni raza, admitidas al sector de emergencia con exacerbación aguda del asma, de intensidad moderada a severa que no responden al tratamiento estándar del asma.

El ámbito en que se realizó este estudio fue en el contexto educacional por la Universidad Abierta Interamericana.

Para la búsqueda de artículos se realizó una búsqueda booleana en pubmed usando las siguientes terminologías MeSH:

- (Magnesium Sulfate[MeSH Terms]) AND (Asthma[MeSH Terms]). 210 resultados, luego los siguientes filtros fueron aplicados: +Randomized Control Trials, +Controlled Clinical Trial, +Meta-Analysis, +Systematic Review, de los últimos 10 años, Child: 6-12 years, Preschool Child: 2-5 years: 19 resultados.

- ((Magnesium Sulfate[MeSH Terms]) AND (Asthma[MeSH Terms])) AND (pediatric[MeSH Terms]), sin filtros, 1 resultado.

- (Magnesium Sulfate[MeSH Terms]) AND (asthma, bronchial [MeSH Terms]) 210 resultados, luego los siguientes filtros fueron aplicados: +Randomized Control Trials, +Controlled Clinical Trial, +Meta-Analysis, +Systematic Review, de los últimos 5 años, Child: 6-12 years, Preschool Child: 2-5 years: 8 resultados.

Criterios de Inclusión

Artículos científicos que incluyan:

Pacientes pediátricos diagnosticado con asma aguda grave, admitidas en emergencia;

Pacientes pediátricos internados que presentan resistencia al tratamiento habitual con betabloqueantes y corticosteroides;

Artículos con diseño de estudio del tipo revisión sistemática, metaanálisis, ensayos clínicos randomizados o ensayos clínicos controlados.

Pacientes pediátricos de 2 a 12 años.

Artículos de los últimos 10 años.

Criterios de Exclusión

Artículos científicos que incluyan:

Pacientes con antecedentes de función renal anormal, neuropatías, enfermedad cardíaca, enfermedad pulmonar crónica, como por ejemplo fibrosis quística, bronquiectasia.

Pacientes con enfermedad hepática o renal, para quienes el sulfato de magnesio está contraindicado.

Niños que son alérgicos al sulfato de magnesio o tienen otras enfermedades concomitantes.

RESULTADOS

La estrategia de búsqueda realizada permitió identificar 8 artículos relevantes, dicha búsqueda ya fue detallada en la metodología.

De dichos artículos fueron extraídos datos y se expusieron en la [Tabla 1] del anexo.

En dicha tabla se separaron los datos obtenidos según hayan sido por Sulfato de Magnesio administrado vía endovenoso o Sulfato de Magnesio administrado vía inhalatoria (nebulizado).

De los 8 artículos, existieron 2 (20, 21), en los que no fue posible la cuantificación exacta de pacientes incluidos, ya que son revisiones sistemáticas muy extensas y se priorizó la obtención de resultados.

El total de pacientes que recibió sulfato de magnesio endovenoso fue de 489, el que más pacientes reportó fue de 215 y el de menos 13, con una mediana de 65.

El total de pacientes que recibió sulfato de magnesio inhalado (nebulizado) fue de 907, el que más pacientes reportó fue de 433 y el de menos 15.

En cuanto a la efectividad del sulfato de magnesio endovenoso, fue positiva en 5 de los estudios y negativa solo en uno, en este estudio fue utilizado para tratar sibilancias y no asma.

En cuanto a la efectividad del sulfato de magnesio nebulizado, fue positivo solo en 2, usado juntamente con broncodilatadoras inhalados para reducir tiempo de hospitalización, fue no significativo en 3 y negativo en 1.

DISCUSIÓN

A través de los artículos analizados, se pudo extraer que la efectividad del Sulfato de Magnesio aparece al ser administrado vía endovenosa, juntamente con tratamiento de broncodilatadores. Permite reducir el tiempo de hospitalización y permite el tratamiento de las formas moderadas a severas de asma pediátrico. No siendo así cuando es administrado vía inhalatoria, ya que no se ha demostrado que genere beneficios al ser administrado juntamente con el tratamiento estándar. Por eso, según nuestro análisis, combinar el Sulfato de Magnesio endovenoso con la terapia estándar, resulta en un tratamiento efectivo para el asma aguda moderada-severa en niños, mejorando la función pulmonar y disminuyendo el tiempo de hospitalización.

La utilización de sulfato de magnesio es segura reportándose eventos adversos menores y poco frecuentes (23). En ninguno de los estudios analizados se

reportaron eventos adversos al compararse contra placebo.

Si bien, quedó demostrada la eficacia del sulfato de magnesio endovenoso como tratamiento del asma agudo, no es así para tratar las sibilancias en pacientes de 6 meses a 4 años, según demostró un estudio (25).

En conclusión, el sulfato de magnesio endovenoso, ya debería ser un tratamiento efectivo adicional/complementario a los broncodilatadores y corticosteroides convencionales.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asthma [Internet]. [cited 2021 Sep 11]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
2. Nunes C, Pereira AM, Morais-Almeida M. Asthma costs and social impact. *asthma res and pract*. 2017 Dec;3(1):1.
3. GINA-Main-Report-2021-V2-WMS.pdf [Internet]. [cited 2021 Aug 17]. Available from: <https://ginasthma.org/wp-content/uploads/2021/05/GINA-Main-Report-2021-V2-WMS.pdf>
4. Mims JW. Asthma: definitions and pathophysiology: Asthma: definitions and pathophysiology. *International Forum of Allergy and Rhinology*. 2015 Sep;5(S1):S2–6.
5. Júnior MG. USO DE SULFATO DE MAGNÉSIO EM PACIENTES COM ASMA AGUDA GRAVE EM SALA DE EMERGÊNCIA PEDIÁTRICA. :37.
6. Thomas M. Why aren't we doing better in asthma: time for personalised medicine? *npj Prim Care Resp Med*. 2015 Dec;25(1):15004.
7. King GG, James A, Harkness L, Wark PAB. Pathophysiology of severe asthma: We've only just started: Pathophysiology of severe asthma. *Respirology*. 2018 Mar;23(3):262–71.
8. Chapman DG, Irvin CG. Mechanisms of airway hyper-responsiveness in asthma: the past, present and yet to come. *Clin Exp Allergy*. 2015 Apr;45(4):706–19.
9. Cheuk DKL. A meta-analysis on intravenous magnesium sulphate for treating acute asthma. *Archives of Disease in Childhood*. 2005 Jan 1;90(1):74–7.
10. Chung KF, Wenzel SE, Brozek JL, Bush A, Castro M, Sterk PJ, et al. International ERS/ATS guidelines on definition, evaluation and treatment of severe asthma. *European Respiratory Journal*. 2014 Feb 1;43(2):343–73.
11. Irazuzta JE, Paredes F, Pavlicich V, Domínguez SL. High-Dose Magnesium Sulfate Infusion for Severe Asthma in the Emergency Department: Efficacy Study*. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2016 Feb;17(2):e29–33.

12. Griffiths B, Kew KM. Intravenous magnesium sulfate for treating children with acute asthma in the emergency department. *Cochrane Airways Group, editor. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet].* 2016 Apr 29 [cited 2021 Sep 11];2016(4). Available from: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD011050.pub2>
13. Ciarallo L, Brousseau D, Reinert S. Higher-Dose Intravenous Magnesium Therapy for Children With Moderate to Severe Acute Asthma. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2000 Oct 1;154(10):979.
14. Turker S, Dogru M, Yildiz F, Yilmaz SB. The effect of nebulised magnesium sulphate in the management of childhood moderate asthma exacerbations as adjuvant treatment. *Allergologia et Immunopathologia.* 2017 Mar;45(2):115–20.
15. Villeneuve EJ, Zed PJ. Nebulized Magnesium Sulfate in the Management of Acute Exacerbations of Asthma. *Ann Pharmacother.* 2006 Jun;40(6):1118–24.
16. Torres S. Eficacia del sulfato de magnesio como tratamiento inicial del asma aguda grave pediátrica. Estudio aleatorizado y controlado. *Arch Argent Pediat.* 2012 Aug 1;110(4):291–7.
17. Glover ML, Machado C, Totapally BR. Magnesium sulfate administered via continuous intravenous infusion in pediatric patients with refractory wheezing. *Journal of Critical Care.* 2002 Dec;17(4):255–8.
18. Okayama H. Bronchodilating Effect of Intravenous Magnesium Sulfate in Bronchial Asthma. *JAMA.* 1987 Feb 27;257(8):1076.
19. Su Z, Li R, Gai Z. Intravenous and Nebulized Magnesium Sulfate for Treating Acute Asthma in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Emerg Care.* 2018 Jun;34(6):390-395. doi: 10.1097/PEC.0000000000000909. PMID: 29851914.
20. Knightly R, Milan SJ, Hughes R, Knopp-Sihota JA, Rowe BH, Normansell R, Powell C. Inhaled magnesium sulfate in the treatment of acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Nov 28;11(11):CD003898. doi: 10.1002/14651858.CD003898.pub6. PMID: 29182799; PMCID: PMC6485984.
21. Craig SS, Dalziel SR, Powell CV, Graudins A, Bahl FE, Lunny C. Interventions for escalation of therapy for acute exacerbations of asthma in children: an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Aug 5;8(8):CD012977. doi: 10.1002/14651858.CD012977.pub2. PMID: 32767571; PMCID: PMC8078579.
22. Daengsuwan T, Watanatham S. A comparative pilot study of the efficacy and safety of nebulized magnesium sulfate and intravenous magnesium sulfate in children with severe acute asthma. *Asian Pac J Allergy Immunol.* 2017 Jun;35(2):108-112. doi: 10.12932/AP0780. PMID: 27996280.
23. Kassade E, Jiménez J, Mayo N, Kassade J. Magnesium sulfate vs aminophylline as a second line of treatment in children with severe acute asthma. *Randomized clinical trial. Andes Pediatr.* 2021 Jun;92(3):367-374. English, Spanish. doi: 10.32641/andespediatr.v92i3.2969. PMID: 34479242.
24. Schuh S, Freedman SB, Zemek R, Plint AC, Johnson DW, Ducharme F, Gravel J, Thompson G, Curtis S, Stephens D, Coates AL, Black KJ, Beer D, Sweeney J, Rumantir M, Finkelstein Y; Pediatric Emergency Research Canada. Association Between Intravenous Magnesium Therapy in the Emergency Department and Subsequent Hospitalization Among Pediatric Patients With Refractory Acute Asthma: Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open.* 2021 Jul 1;4(7):e2117542. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.17542. PMID: 34279646; PMCID: PMC8290299.
25. Pruikkonen H, Tapiainen T, Kallio M, Dunder T, Pokka T, Uhari M, Renko M. Intravenous magnesium sulfate for acute wheezing in young children: a randomised double-blind trial. *Eur Respir J.* 2018 Feb 7;51(2):1701579. doi: 10.1183/13993003.01579-2017. PMID: 29437941.
26. Turker S, Dogru M, Yildiz F, Yilmaz SB. The effect of nebulised magnesium sulphate in the management of childhood moderate asthma exacerbations as adjuvant treatment. *Allergol Immunopathol (Madr).* 2017 Mar-Apr;45(2):115-120. doi: 10.1016/j.aller.2016.10.003. Epub 2017 Jan 31. PMID: 28153353

ANEXO

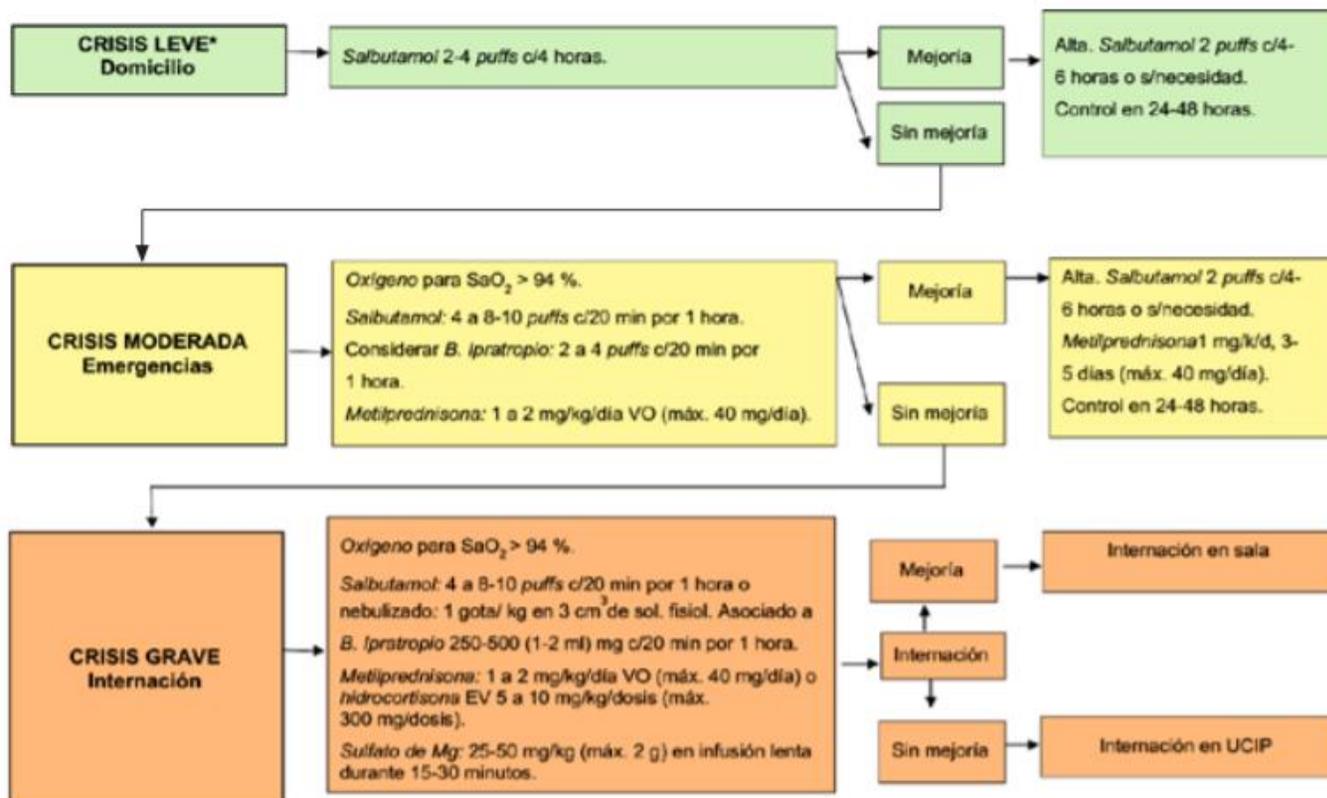
Tabla 1. Datos extraídos de cada paper que fue incluido en este estudio.

Título	Pubmed ID	Fecha	N° Pacientes (ENDOVENOSO)*	N° Pacientes (NEBULIZADO)*	Efectividad*
Intravenous and Nebulized Magnesium Sulfate for Treating Acute Asthma in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. [19]	29851914	2018 06	165/325	433/870	Endovenoso + Nebulizado 0
Inhaled magnesium sulfate in the treatment of acute asthma. [20]	29182799	2017 11		2777	Nebulizado 0
Interventions for escalation of therapy for acute exacerbations of asthma in children: an overview of Cochrane Reviews. [21]	32767571	2020 08			Endovenoso + Nebulizado +
A comparative pilot study of the efficacy and safety of nebulized magnesium sulfate and intravenous magnesium sulfate in children with severe acute asthma. [22]	27996280	2017 06	13	15	Endovenoso + Nebulizado +
Magnesium sulfate vs aminophylline as a second line of treatment in children with severe acute asthma. Randomized clinical trial. [23]	34479242	2021 06	65/131		Endovenoso +
Association Between Intravenous Magnesium Therapy in the Emergency Department and Subsequent Hospitalization Among Pediatric Patients With Refractory Acute Asthma: Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. [24]	34279646	2021 07	215/816	409/817	Endovenoso + Nebulizado 0 <i>(Nebulizado utilizado conjuntamente con edovenoso)</i>
Intravenous magnesium sulfate for acute wheezing in young children: a randomised double-blind trial. [25]	29437941	2018 02	31/61		Endovenoso - <i>(Utilizado para tratar silbilancias)</i>
The effect of nebulised magnesium sulphate in the management of childhood moderate asthma exacerbations as adjuvant treatment. [26]	28153353	2017 04		50/50	Nebulizado -

*Pacientes asmáticos tratados con sulfato de magnesio, sobre el total de pacientes, incluyendo el respectivo grupo control.

*"+"=positiva "0"=no significativa "-"=negativa

Figura 1. Flujograma de atención a paciente pediátrico que presenta crisis asmática.



*Todo paciente con crisis leve y factores de riesgo debe ser tratado como una crisis moderada.
 SaO₂: saturación de oxígeno evaluada por oximetría de pulso. VO: vía oral. EV: vía endovenosa.
 UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátricos.
 Elaborado por el Comité de Neumonología. SAP.

Fuente: Guía de diagnóstico y tratamiento de asma bronquial en niños, actualización 2021 del consenso de Pediatría argentino. Disponible en: https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/consensos_guia-de-diagnostico-y-tratamiento-asma-bronquial-en-ninos-menores-de-6-anos-actualizacion-2021-118.pdf