

## Evaluación del sulfato de magnesio en el tratamiento del broncoespasmo

Assessment of magnesium sulfate in bronchospasm treatment

Francisco Colmenares Sancho<sup>1\*</sup> <http://orcid.org/0000-0001-8258-9493>

José Antonio Pozo Romero<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0002-7057-3897>

<sup>1</sup> Hospital Universitario “Manuel Ascunce”. Camagüey, Cuba.

\* Autor para la correspondencia: [fcsan.cmw@infomed.sld.cu](mailto:fcsan.cmw@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** Una de las urgencias más temidas durante la instrumentación de la vía respiratoria es el broncoespasmo. El sulfato de magnesio, administrado por vía endovenosa, tiene un efecto broncodilatador al antagonizar los canales del calcio, inhibir la contracción muscular mediada por el calcio y favorecer la relajación del músculo liso bronquial.

**Objetivo:** Evaluar la eficacia del sulfato de magnesio endovenoso en pacientes con broncoespasmo durante broncoscopias.

**Métodos:** Estudio observacional, descriptivo y transversal en 20 pacientes, con broncoespasmo, desencadenado por manipulación de la vía respiratoria con broncoscopio flexible, tratados con sulfato de magnesio 50 mg/kg, (máximo 2 g), por vía endovenosa durante 5 min.

**Resultados:** Predominaron los hombres entre 50-59 años (75 %), todos los pacientes eran fumadores, 15 pacientes fueron clasificados como estado físico ASA III. Sufrieron broncoespasmo de intensidad moderada 60 %, clasificado según la clínica y

monitorización de SpO<sub>2</sub>. En 75 % de los pacientes cedió el broncoespasmo tras el tratamiento sin administrar otro medicamento. No se registraron efectos adversos. Ningún paciente necesitó intubación orotraqueal para ventilación ni requirió hospitalización por más de 8 h.

**Conclusiones:** El sulfato de magnesio es una buena opción farmacológica para el tratamiento de urgencia del broncoespasmo desencadenado por manipulación de la vía respiratoria.

**Palabras clave:** broncoespasmo, sulfato de magnesio; vía respiratoria.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** One of the most feared emergencies during the instrumentation of the respiratory tract is bronchospasm. Magnesium sulfate, administered intravenously, has a bronchodilation effect by antagonizing calcium channels, inhibiting muscle contraction mediated by calcium and promoting bronchial smooth muscle relaxation.

**Objective:** To evaluate the efficacy of magnesium sulfate administered intravenously in patients with bronchospasm during bronchoscopy.

**Methods:** Observational, descriptive and cross-sectional study carried out with 20 patients, with bronchospasm, triggered by airway manipulation with flexible bronchoscope, treated with 50 mg/kg of magnesium sulfate, (maximum 2 g), administered intravenously for 5 min.

**Results:** Men between 50-59 years (75%) predominated. All patients were smokers. 15 patients were classified with physical state ASA III. They suffered bronchospasm of mild intensity 60%, classified according to the clinic and monitoring of oxygen saturation. In 75% of the patients, the bronchospasm ceased after the treatment without administering any other medication. No adverse effects were recorded. No patient needed orotracheal intubation for ventilation or required hospitalization for more than 8 hours.

**Conclusions:** Magnesium sulfate is a good pharmacological option for the emergency treatment of bronchospasm triggered by manipulation of the respiratory tract.

**Keywords:** bronchospasm; magnesium sulfate; respiratory tract.

Recibido: 25/02/2019

Aprobado: 10/04/2019

## **INTRODUCCIÓN**

De los problemas más graves con el que puede cursar un anestesiólogo en su práctica diaria es la incapacidad para ventilar un paciente. Dentro de las razones de esta catástrofe médica está la incapacidad de acceder a la vía respiratoria o la aparición del broncoespasmo como respuesta a la administración de algún medicamento o por reacción específica de una vía respiratoria afectada.<sup>(1)</sup>

El broncoespasmo es un estrechamiento del diámetro bronquial, causado por la contracción de los músculos de las paredes pulmonares y por la inflamación de la mucosa. Esos eventos son mediados por el sistema autónomo parasimpático y la acetilcolina es su neurotransmisor principal.<sup>(2)</sup>

Pacientes con asma bronquial y enfermedad pulmonar obstructiva crónica reaccionan fácilmente a irritantes químicos y/o mecánicos, en este último se incluye el abordaje de la vía respiratoria alta o baja por una intubación orotraqueal o durante una broncoscopia, con una incidencia de broncoespasmo en 6,4 %.<sup>(2)</sup>

El broncoespasmo puede diagnosticarse por las sibilancias características (habitualmente más pronunciadas durante la espiración) y se asocia con taquipnea y disnea en el paciente despierto. La gravedad debe ser determinada por una medida objetiva de la obstrucción de la vía respiratoria tanto por el examen físico como por la monitorización de la saturación parcial de oxígeno (SpO<sub>2</sub>).<sup>(3)</sup>

El empleo del sulfato de magnesio (MgSO<sub>4</sub>) por vía intravenosa en el tratamiento del broncoespasmo en el asma bronquial se remonta al año 1936. Los posibles mecanismos de acción que se le atribuyen son: competir con el Ca<sup>2+</sup> en la entrada de las células del músculo liso; inhibición de la liberación de Ca<sup>2+</sup> por parte del retículo sarcoplásmico; inhibición de la liberación de histamina por los mastocitos e inhibición de la liberación de acetilcolina en las terminaciones nerviosas.<sup>(4)</sup>

No se han realizado investigaciones sobre el uso del sulfato de magnesio para el tratamiento del broncoespasmo desencadenado durante el abordaje de la vía respiratoria.

Por tanto, el objetivo de la investigación es evaluar la eficacia del sulfato de magnesio endovenoso en pacientes con broncoespasmo durante broncoscopias.

## **MÉTODOS**

Se realizó un estudio descriptivo y transversal en 20 pacientes que durante la broncoscopia, bajo anestesia tópica con lidocaína 2 %, presentaron broncoespasmo de diferente grado de intensidad. Todos fueron tratados con sulfato de magnesio, 50 mg/Kg (máximo 2 g), por vía endovenosa, administrado durante 5 min.

El universo se constituyó con 65 pacientes, aprobados en la consulta preoperatoria para broncoscopia flexible ambulatoria dentro del período de febrero de 2017 hasta marzo de 2018, en el Departamento de cirugía ambulatoria, del Hospital Universitario “Manuel Ascunce”, en Camagüey, Cuba.

La muestra fue de 20 pacientes que presentaron broncoespasmo durante el proceder diagnóstico, sin contraindicaciones para la administración del medicamento en estudio.

Se creó un registro primario con las variables: edad, sexo, enfermedades asociadas, estado físico según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA, siglas en inglés). La intensidad del broncoespasmo (se clasificó en leve (disnea superficial y sibilancia aislada, con SpO<sub>2</sub> entre 91-95 %), moderado (disnea al hablar, uso de los músculos respiratorios accesorios, auscultación de sibilancia diseminada en ambos campos pulmonares, y una SpO<sub>2</sub> entre 85-90 %) y grave (disnea intensa, silencio auscultatorio y SpO<sub>2</sub> < 85 %) y el tiempo de resolución fueron las variables principales (se contabilizó el tiempo transcurrido en minutos, desde la administración del medicamento y hasta que apareció su efecto terapéutico).

Se creó una base de datos en una Computadora Toshiba Satellite, se realizó la operacionalización de variables en programa estadístico SPSS versión 21, se calculó la frecuencia y el porcentaje de todas las variables analizadas. Los resultados relevantes se muestran en tablas de contingencia. Todos pacientes firmaron el consentimiento informado de participación.

## RESULTADOS

En el estudio predominaron los pacientes adultos mayores, entre 60 y 69 años de edad, lo que representó 35 % de la muestra analizada. Los pacientes incluidos en los grupos de edades menores a 40 años, fueron menos respresentados, y se comportaron semejantes al registrar a solo un paciente, en cada uno de ellos (Tabla 1).

**Tabla 1** - Distribución de los pacientes según grupos de edades (n = 20).

Grupos de edades	Número de pacientes	%
20-29	1	5
30-39	1	5
40-49	3	15
50-59	4	20
60-69	7	35
70-79	4	20
Total	20	100

Hubo predominio de los pacientes masculinos en 60 % (12 pacientes), con respecto al femenino que representó 40 % de la muestra (8 pacientes).

Los fumadores lo representaron 100 %. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) fue la principal afección asociada, referida por 75 % de los pacientes analizados (Tabla 2).

**Tabla 2** - Distribución de los pacientes según las patología asociadas

Antecedentes patológicos	Número de pacientes	% (n = 20)
Fumadores	20	100
EPOC	15	75
Hipertensión arterial	8	40
Diabetes mellitus tipo 2	2	10
Asma bronquial	2	10
Cardiopatía isquémica	1	5

Los pacientes fueron distribuidos según ASA. De ellos, 75 % estuvieron en la clasificación ASA III por ser portadores de una enfermedad respiratoria severa.

Del total de la muestra, 60 % (12 pacientes) presentó un broncoespasmo que se clasificó como moderado, basado en el cuadro clínico y los valores de la oximetría de pulso. Solo a tres pacientes (15 %) se les diagnosticó broncoespasmo grave (Tabla 3).

**Tabla 3 - Distribución de los pacientes según la intensidad del broncoespasmo**

Broncoespasmo	Número de pacientes	%
Leve	5	25
Moderado	12	60
Grave	3	15
Total	20	100

Al evaluar el tiempo transcurrido entre las administración del sulfato de magnesio por vía endovenosa y la aparición del efecto terapéutico, se registró que la mayoría de los pacientes (75 %) tuvieron una mejoría rápida antes de los 15 min.

No se comunicaron efectos adversos asociados a la administración endovenosa del sulfato de magnesio.

## DISCUSIÓN

En el año 2017, *Castellanos* y otros<sup>(5)</sup> publicaron un estudio sobre el uso del sulfato de magnesio como tratamiento del broncoespasmo, la muestra también estuvo constituida por adultos, pero las edades fluctuaron entre los 19-65 años. Difiere que hubo mayor rango de edades en los pacientes estudiados, porque se corresponde con el aumento de la esperanza de vida en Cuba.

*Torres* y otros<sup>(6)</sup> realizaron una investigación en Argentina, año 2012, donde administraron el sulfato de magnesio como tratamiento del broncoespasmo en pacientes con edades pediátricas y reportaron buenos resultados en un total de 143 niños.

*Castellanos* y otros<sup>(5)</sup> tampoco describieron una distribución semejante en cuanto al sexo de los pacientes analizados porque 64,3 % (45 pacientes) correspondieron al género femenino, mientras que 35,7 % (25 pacientes) fueron masculinos. Los autores consideran que no hubo coincidencia porque en Cuba el índice de fumadores con patologías pulmonares es mayor en hombres.

El tabaquismo sin dudas fue el factor de riesgo principal en los pacientes. Se han publicado estudios sobre los riesgos pulmonares del tabaquismo, pero uno de los más recientes es del japonés *Hirota* y otros,<sup>(6)</sup> en 2018, el cual describió que la vía respiratoria del paciente fumador es más reactiva a cualquier estímulo y puede desencadenar más fácilmente complicaciones como el laringospasmo o el broncospasmo.<sup>(7)</sup>

La enfermedad preexistente (EPOC) también debe ser considerado un factor de riesgo que predispuso a la falla respiratoria perioperatoria, a tener en cuenta porque los eventos respiratorios perioperatorios constituyen la causa más importante de origen de injuria y se caracterizan por alta frecuencia de efectos devastadores.<sup>(8)</sup>

El efecto broncodilatador del sulfato de magnesio ha sido descrito para el tratamiento de crisis de broncoespasmo durante exacerbaciones del asma bronquial, pero no se ha registrado su utilización para tratar el broncoespasmo desencadenado por manipulación de la vía respiratoria. Estudios como los de la *Steen*<sup>(9)</sup> de la unidad de neumología, del Hospital Alcorcón (España), lo corroboran y sugiere su empleo ante la falta de respuesta clínica y funcional al tratamiento broncodilatador habitual.

*Bonilla*<sup>(10)</sup> logró la resolución del broncoespasmo tras administrar sulfato de magnesio en pacientes que no habían mejorado con el uso de salbutamol. Incluso *Blitz* y otros<sup>(11)</sup> describieron la opción de utilizar el sulfato de magnesio, inhalado, con excelentes resultados, durante el broncoespasmo pero siempre en pacientes con asma aguda.

La literatura describe algunos efectos adversos asociados a la administración endovenosa del sulfato de magnesio, ocasionalmente dolor en el sitio de inyección y vasodilatación con sensación de calor. Raramente y solo en caso de dosis tóxicas han descrito rubor, hipotensión, colapso circulatorio y depresión cardíaca, depresión del sistema nervioso central, sudor, hipotermia, y parálisis flácida.<sup>(12)</sup>

De la presente investigación se concluye que el tratamiento del broncoespasmo con sulfato de magnesio constituye una opción farmacológica rápida y eficaz, sin efectos adversos.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Braun Saro B, Duffort Falcó M, Fernández Ormaechea I, Alcorta Mesas A. Broncoespasmo. Extractos de Medicine. 2007[acceso: 23/12/2018];09:5817-9. Disponible en: <http://apuntesmedicos.net/2008/06/05/protocolo-de-manejo-del-broncoespasmo/>
2. Carrera M, Cosio BG, Agustí A. Tratamiento hospitalario de los episodios de agudización de la EPOC. Una revisión basada en la evidencia. Arch Bronconeumol. 2005[acceso: 13/01/2019];41:220-29. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es-tratamiento-hospitalario-los-episodios-agudizacion-articulo-13073172>
3. NICE. Chronic Obstructive pulmonary disease. Thorax. 2004;59(Supp):232.
4. Abreu González J. Efecto del sulfato de magnesio intravenoso en la exacerbación de la EPOC que precisa hospitalización: Estudio aleatorizado controlado con placebo. Arch Bronconeumol. 2006[acceso: 15/02/2018];42(8):384-7 Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-efecto-del-sulfato-magnesio-intravenoso-articulo-13091646>
5. Loria Castellanos J, Hinojosa Aguilar IN, Montiel Jarquín JA, Cruz Vega F. Sulfato de magnesio inhalado en el tratamiento del asma aguda. Pren. Méd. Argent. 2017[acceso: 20/03/2018];103(4): 200-09 Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/318380646\\_Sulfato\\_de\\_magnesio\\_inhalado\\_en\\_el\\_tratamiento\\_del\\_asma\\_aguda](https://www.researchgate.net/publication/318380646_Sulfato_de_magnesio_inhalado_en_el_tratamiento_del_asma_aguda)
6. Hirota K, Yamakage M, Hashimoto S, Asai T, Isono S. Perioperative respiratory complications: current evidence and strategy discussed in 2017 JA symposium. J Anesth. 2018;32(1):132-36.
7. Goodacre S, Cohen J, Bradburn M, Gray A, Bengner J, Coats T. The 3Mg trial: a randomized controlled trail of intravenous or nebulised magnesium sulphate versus placebo in adults with severe. The Lancet. 2013[acceso: 13/01/2019];1:293-300. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600\(13\)70070-5](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-2600(13)70070-5)



8. Shan Z, Rong Y, Yang W, Wang D, Yao P, Xie J, et al. Intravenous and nebulized magnesium sulfate for treating acute asthma in adults and children: A systematic review and meta-analysis. *Respiratory Medicine*. 2013[acceso: 23/02/2019];107(3):321-30. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23290189>
9. Steen B. Manejo de la crisis de asma en urgencias. *Rev Patol Respir*. 2007[acceso: 24/02/2019];10(4): 209-212 Disponible en: [https://www.revistadepatologiaspiratoria.org/descargas/pr\\_10-4\\_209-212.pdf](https://www.revistadepatologiaspiratoria.org/descargas/pr_10-4_209-212.pdf)
10. Romero Bonilla J. Uso del sulfato de magnesio de crisis asmáticas que no responden a salbutamol. *Rev Med Costa Rica*. 2014[acceso: 23/02/2019],609:145-48. Disponible en: [www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc141x.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc141x.pdf)
11. Blitz M, Blitz S, Beasley R, Diner BM, Hughes R, Knopp JA, et al. Inhaled magnesium sulfate in the treatment for acute asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;(4):CD003898.
12. Looseley A. Manejo de broncoespasmo durante la anestesia general. Update in Anaesthesia. 2011[acceso: 23/02/2019];27(1):18-22. Disponible en [www.anaesthesiologists.org](http://www.anaesthesiologists.org)

### **Conflictos de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribuciones de los autores**

*Francisco Colmenares Sancho*: realizó el trabajo de campo o asistencial. Revisión, análisis y selección bibliográfica. Aplicación de encuestas, realización de entrevistas o consultas a expertos. Procesamiento Estadístico. Confección del informe final. Confección del informe final. Revisión y aprobación final.

*José Antonio Pozo Romero*: Revisión, análisis y selección bibliográfica. Procesamiento Estadístico. Confección del informe final. Confección del informe final. Revisión y aprobación final.