



Caracterización de los esquemas de dosificación del sulfato de magnesio en preeclampsia severa

Characterization of magnesium sulfate dosing schedules in severe preeclampsia

Caracterização dos esquemas de dosagem de sulfato de magnésio na pré-eclâmpsia grave

Leiver Paúl Durán-Moreno ^I
dmorenopaul1@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-5039-5096>

Michelle Stefany Chamba-Chamba ^{II}
chambamis1@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-3488-9592>

Sixto Isaac Chiliquinga-Villacís ^{III}
villacisixto1@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6784-5348>

Correspondencia: dmorenopaul1@hotmail.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 11 de diciembre de 2023 * **Aceptado:** 30 de enero de 2024 * **Publicado:** 29 de febrero de 2024

- I. Estudiante de la Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.
- II. Estudiante de la Carrera de Medicina, Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.
- III. Doctor en Ciencias Médicas, Especialista en Ginecología-Obstetricia, Profesor Titular de la Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

Resumen

Introducción: La preeclampsia severa es una enfermedad hipertensiva arterial progresiva que afecta a mujeres gestantes durante el embarazo o postparto, que se caracteriza por manifestarse a partir de las 20 semanas del embarazo con presión arterial sistólica ≥ 160 mmHg o presión arterial diastólica ≥ 110 mmHg, observadas en un lapso de al menos 4 horas de diferencia; además de que se puede acompañar o no de proteinuria, y afectación de órgano blanco. Los esquemas de Zuspan, Zuspan modificado, Sibai y Pritchard, han empleado por muchos años el sulfato de magnesio en el tratamiento de la preeclampsia severa y en la prevención de la eclampsia, motivo por el cual, el objetivo de este estudio busca comparar los esquemas de dosificación del Sulfato de Magnesio mediante la revisión sistemática para un mejor criterio en la selección del protocolo a emplear en pacientes con preeclampsia severa.

Materiales y Método: Revisión sistemática, de tipo cualitativa, se realizó una búsqueda bibliográfica de 25 artículos científicos, a través de la base de datos electrónicas: PubMed, Elsevier, Google Académico, SciELO y Redalyc. Para este estudio, se seleccionaron ensayos clínicos aleatorizados, revistas sistemáticas y metaanálisis de los últimos 6 años (2017-2023), excluyendo monografías, cartas al lector, tesis de grado.

Resultados: La comparación de los esquemas de tratamiento de la preeclampsia severa, señalan al régimen de Zuspan Modificado como el esquema más ideal para su aplicación, obteniéndose resultados con una efectividad mayor al 95% y a su vez, el que menos efectos secundarios provoca en las gestantes. Cabe recalcar, que al igual que el esquema de Sibai y el de Zuspan, son aplicados en el continente americano, europeo y asiático, mientras que el esquema de Pritchard es muy usado en África, por tal motivo, no se descarta la utilidad de los demás regímenes debido a que en cada país del mundo tienen una gran eficacia.

Discusión: A pesar de que el esquema de Zuspan Modificado es el régimen de tratamiento más actual y que mejores resultados brinda, este estudio resalta la importancia de los demás esquemas, debido a que en los países que se los aplica, también brinda excelentes beneficios terapéuticos y esto es debido a que en estos esquemas la vía de administración es intravenosa y la dosis de carga, de mantenimiento son similares, excepto por la dosis de mantenimiento del esquema de Pritchard que es de 5gr y se lo administra vía intramuscular.

Conclusión: En base a la revisión sistemática se determinó que el esquema de dosificación del Sulfato de Magnesio, más ideal es el de Zuspan modificado, usando una dosis de carga de 4 gr al

20% en 20 minutos por vía intravenosa; y una dosis de mantenimiento de 1 gr hasta máximo 2 gr; destacando que el uso de los otros esquemas también son útiles, pero evidencian efectos secundarios, demostrando que el sulfato de magnesio sigue considerándose en la actualidad como el tratamiento Gold standard para la prevención de las convulsiones en la preeclampsia severa.

Palabras Clave: Preeclampsia; Eclampsia; Sulfato de magnesio; Dosificación; Esquema de medicación.

Abstract

Introduction: Severe preeclampsia is a progressive arterial hypertensive disease that affects pregnant women during pregnancy or postpartum, which is characterized by manifesting itself after 20 weeks of pregnancy with systolic blood pressure ≥ 160 mmHg or diastolic blood pressure ≥ 110 mmHg, observed within a period of at least 4 hours apart; In addition, it may or may not be accompanied by proteinuria, and target organ involvement. The Zuspan, modified Zuspan, Sibai and Pritchard schemes have used magnesium sulfate for many years in the treatment of severe preeclampsia and in the prevention of eclampsia, which is why the objective of this study seeks to compare the dosing schedules of Magnesium Sulfate through a systematic review for better criteria in the selection of the protocol to be used in patients with severe preeclampsia.

Materials and Method: Systematic, qualitative review, a bibliographic search of 25 scientific articles was carried out through the electronic database: PubMed, Elsevier, Google Scholar, SciELO and Redalyc. For this study, randomized clinical trials, systematic journals and meta-analyses from the last 6 years (2017-2023) were selected, excluding monographs, letters to the reader, and graduate theses.

Results: The comparison of the treatment schemes for severe preeclampsia points to the Modified Zuspan regimen as the most ideal scheme for its application, obtaining results with an effectiveness greater than 95% and, in turn, the one that causes the least side effects in the patients. pregnant women It should be noted that, like the Sibai and Zuspan schemes, they are applied in the American, European and Asian continents, while the Pritchard scheme is widely used in Africa; for this reason, the usefulness of the other regimes because they are highly effective in every country in the world.

Discussion: Although the Modified Zuspan scheme is the most current treatment regimen and provides the best results, this study highlights the importance of the other schemes, because in the

countries where they are applied, it also provides excellent therapeutic benefits. and this is because in these schemes the route of administration is intravenous and the loading and maintenance doses are similar, except for the maintenance dose of the Pritchard scheme, which is 5g and is administered intramuscularly.

Conclusion: Based on the systematic review, it was determined that the most ideal dosing scheme for Magnesium Sulfate is that of modified Zuspan, using a loading dose of 4 g at 20% in 20 minutes intravenously; and a maintenance dose of 1 g up to a maximum of 2 g; highlighting that the use of the other schemes are also useful, but show side effects, demonstrating that magnesium sulfate is currently still considered the Gold standard treatment for the prevention of seizures in severe preeclampsia.

Keywords: Preeclampsia; Eclampsia; Magnesium sulphate; Dosage; Medication scheme.

Resumo

Introdução: A pré-eclâmpsia grave é uma doença hipertensiva arterial progressiva que acomete gestantes durante a gestação ou pós-parto, que se caracteriza por se manifestar após 20 semanas de gestação com pressão arterial sistólica ≥ 160 mmHg ou pressão arterial diastólica ≥ 110 mmHg, observada em um período de pelo menos 4 horas de intervalo; Além disso, pode ou não ser acompanhada de proteinúria e envolvimento de órgãos-alvo. Os esquemas Zuspan, Zuspan modificado, Sibai e Pritchard utilizam sulfato de magnésio há muitos anos no tratamento da pré-eclâmpsia grave e na prevenção da eclâmpsia, que é por que o objetivo deste estudo busca comparar os esquemas posológicos de Sulfato de Magnésio através de uma revisão sistemática para melhores critérios na seleção do protocolo a ser utilizado em pacientes com pré-eclâmpsia grave.

Materiais e Método: Revisão sistemática, qualitativa, foi realizada pesquisa bibliográfica de 25 artigos científicos através da base de dados eletrônica: PubMed, Elsevier, Google Scholar, SciELO e Redalyc. Para este estudo foram selecionados ensaios clínicos randomizados, periódicos sistemáticos e metanálises dos últimos 6 anos (2017-2023), excluindo monografias, cartas ao leitor e teses de pós-graduação.

Resultados: A comparação dos esquemas de tratamento da pré-eclâmpsia grave aponta o regime Zuspan Modificado como o esquema mais ideal para sua aplicação, obtendo resultados com eficácia superior a 95% e, por sua vez, aquele que causa menos efeitos colaterais no pacientes. mulheres grávidas Note-se que, tal como os esquemas Sibai e Zuspan, são aplicados nos

continentes americano, europeo e asiático, enquanto o esquema Pritchard é amplamente utilizado em África; por esta razão, a utilidade dos outros regimes porque são altamente eficazes em todos os países do mundo.

Discussão: Embora o esquema Zuspan Modificado seja o regime de tratamento mais atual e apresente os melhores resultados, este estudo destaca a importância dos demais esquemas, pois nos países onde são aplicados também proporciona excelentes benefícios terapêuticos. nesses esquemas a via de administração é intravenosa e as doses de ataque e manutenção são semelhantes, exceto a dose de manutenção do esquema Pritchard, que é de 5g e é administrada por via intramuscular.

Conclusão: Com base na revisão sistemática, determinou-se que o esquema posológico mais ideal para o Sulfato de Magnésio é o do Zuspan modificado, utilizando uma dose de ataque de 4 g a 20% em 20 minutos por via intravenosa; e dose de manutenção de 1 g até no máximo 2 g; destacando que o uso dos demais esquemas também são úteis, mas apresentam efeitos colaterais, demonstrando que o sulfato de magnésio ainda é considerado atualmente o tratamento padrão ouro para prevenção de convulsões na pré-eclâmpsia grave.

Palavras-chave: Pré-eclâmpsia; Eclâmpsia; Sulfato de magnésio; Dosagem; Esquema medicamentoso.

Introducción

El Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG), en el 2018, define a la preeclampsia severa como una enfermedad hipertensiva arterial progresiva que afecta a mujeres gestantes durante el embarazo o postparto, que se caracteriza por manifestarse a partir de las 20 semanas del embarazo con presión arterial sistólica ≥ 160 mmHg o presión arterial diastólica ≥ 110 mmHg (1), observadas en un lapso de al menos 4 horas de diferencia; además de que se puede acompañar o no de proteinuria, y afectación de órgano blanco (2).

De acuerdo con la Organización Mundial de Salud (OMS), los trastornos hipertensivos son la mayor causa de muerte materna a nivel mundial estimándose que son siete veces mayor en los países en vías de desarrollo especialmente en África, América Latina y el Caribe (3). La incidencia de la preeclampsia en países de Norteamérica y Europa es alrededor de 5 a 7 casos por cada 10.000 partos (4); en cambio, las tasas de mortalidad en países africanos como son Sudáfrica, Egipto,

Tanzania y Etiopía varían de 1,8% a 7,1 %, mientras que en Nigeria su prevalencia esta entre el 2% a 16,7% de los casos (5).

En el caso de América Latina y el Caribe según la OMS, es la primera causa de muerte materno fetal; siendo así en el 25% de los casos, en Perú su incidencia de mortalidad materna es alrededor del 22% (6); mientras que en Colombia la incidencia es de 7-15%; y en Venezuela es del 1,56-6,3% (7); en Ecuador según la Gaceta Epidemiológica de Muerte Materna del MSP, entre el año 2016-2022 los trastornos Hipertensivos representan la primera causa de muerte materna (8).

Una de las complicaciones graves de la preeclampsia severa es la eclampsia (convulsiones), las cuales podrían ser prevenidas con la aplicación de sulfato de magnesio (9); que es un bloqueador neuromuscular que disminuye las contracciones del musculo estriado provocando un efecto depresor sobre el sistema nervioso central; indicado en el manejo farmacológico de las pacientes con preeclampsia severa (10).

El hecho de ser una enfermedad obstétrica con graves repercusiones en el binomio madre e hijo y con altos índices de mortalidad, nos hemos permitido realizar esta revisión sistemática.

Objetivo

Comparar los esquemas de dosificación del Sulfato de Magnesio mediante la revisión sistemática para un mejor criterio en la selección del protocolo a emplear en pacientes con preeclampsia severa.

Métodos

Para la presente revisión sistemática cualitativa se emplearon las siguientes bases de datos: PubMed, Elsevier, Google Académico, SciELO y Redalyc; se hizo uso explícito de los descriptores MeSH y DeCS para la identificación de las palabras claves: preeclampsia, eclampsia, sulfato de magnesio, dosificación, esquema de medicación.

Con el objetivo de facilitar la búsqueda de información se aplicaron los filtros como: ensayos clínicos aleatorizados, revistas sistemáticas y metaanálisis de los últimos 6 años (2017-2023) y a su vez, el uso de guías clínicas del Ecuador y otros países; excluyendo al mismo tiempo, cartas al lector, monografías y tesis de grado. Dicha información, se la recopiló en los idiomas de español, inglés y portugués. Por lo cual, una vez aplicado todos los filtros de búsqueda, se obtuvieron un total de 20 artículos científicos.

Resultados

La tabla de resultados que se muestra a continuación es elaborada de acuerdo con la metodología PRISMA en donde se detallan diferentes estudios/ensayos clínicos en los cuales se comparan los diferentes esquemas de sulfato de magnesio, mismos que son empleados en diversos países del mundo; para de esa manera, enfocarnos en las actualizaciones sobre los esquemas de tratamiento.

1. Año	2. Autor	3. Revista/Título	4. Diseño de estudio	5. Resultados
6. 2019	7. Smruti B Vaishnav, Nitin Raithatha, Krina Kathawadia, Ajay Phatak, Nipa Modi, Rakhee Patel	8. Journal of South Asian Federation of Obstetrics and Gynecology/Making Magnesium Sulfate Therapy Safer in Eclampsia: 9. A Comparative Study of Zuspan Regime Vs Low-dose 10. Intravenous MgSO4 Regime	11. Ensayo clínico comparativo 12. Población de estudio: 239 pacientes diagnosticadas con preeclampsia severa	El grupo 1 perteneciente al régimen de Zuspan de 4 g de sulfato de magnesio por vía intravenosa al 20% durante 20 minutos continuándose con 1 g/hora por VI en una bomba de infusión ha brindado excelente resultados a diferencia del grupo 2 de dosis bajas de MgSO4 el cual con una dosis baja de mantenimiento (IV: 0,5 g/hora) seguida de una dosis de carga de 4 g de sulfato de magnesio por vía intravenosa al 20 % durante 20 minutos otorgó mejores resultados debido a que fue tan efectiva para controlar las convulsiones resultando mejor para disminuir la toxicidad a diferencia del régimen de Zuspan (11).
13. 2019	14. Lihong Du, Larissa A. Wenning, Brendan Carvalho, Lelia Duley, Kathleen F. Brookfield, Han Witjes, Pisake Lumbiganon, Vitaya	15. The Journal of Clinical Pharmacology / Population Pharmacokinetic Modeling to Evaluate Standard Magnesium Sulfate Treatments and Alternative	16. Estudio de cohorte retrospectivo 17. Población de estudio:	19. Los regímenes intravenosos de Zuspan y Pritchard brindan mejores resultados terapéuticos que los regímenes intramusculares. 20. Regímenes intravenosos:

	Titapant, Kiattisak Kongwattanakul, Ussanee S. Sangkomkamhang, Ahmet M. Gülmezoglu, Olufemi T. Oladapo	Dosing Regimens for Women With Preeclampsia	18. 92 mujeres diagnosticadas con preeclampsia severa	21. A (I.V): dosis de carga: 8 g/h seguidos de 2 g/h durante 10 h. 22. B (I.V): dosis de carga: 12 g durante 120 min seguidos de 2 g/h durante 8h. 23. Regímenes intramusculares: 24. A (I.M): 4 g I.V + dosis de carga I.M de 10 g con dosis de mantenimiento de 8 g cada 6 h. 25. B (I.M): 10 g cada 8 h durante 24 h (12).
26. 2019	27. Ana C.F Pascoal, Leila Katz, Marcela H Pinto, Carina A Santos, Luana C.O Braga, Sabina B Maia, Melania M.R Amorim	28. Medicine (Baltimore) / Serum magnesium levels during magnesium sulfate infusion at 1 gram/hour versus 2 grams/hour as a maintenance dose to prevent eclampsia in women with severe preeclampsia	29. Ensayo clínico aleatorizado, triple ciego. Población de estudio: 62 pacientes, 31 en cada grupo con tratamiento de infusión intravenosa de sulfato de magnesio a 1 gr/h versus 2 gr/h	30. La dosis de mantenimiento tanto del régimen de 2gr de MgSO ₄ (IV) durante 24 h fue tan efectiva como el régimen de 1 gr de MgSO ₄ IV por 24 h, la diferencia fue que, en este último régimen, las pacientes tuvieron menores efectos secundarios y menores niveles séricos de magnesio, recalcando que, en el esquema de 1 gr, esto tampoco tuvo efectos tóxicos en las pacientes (13).
31. 2020	32. Adebayo Joshua Adeniyi	33. Good Clinical Practice Network/Sulfato de magnesio en dosis bajas frente al régimen estándar de Pritchard en el tratamiento de la	34. Ensayo clínico aleatorizado, intervencionista 35. Población de estudio: 140 mujeres asignadas en	37. El grupo A de dosis bajas (4 gr de MgSO ₄ IV al 20 % durante 10 min, seguido de 3 gr de MgSO ₄ IM al 50% en cada glúteo y como dosis de mantenimiento 2,5 gr de MgSO ₄ al 50 % por vía I.M

		preeclampsia/eclampsia grave	70 pacientes para grupo A (dosis baja) y 70 pacientes para grupo B (Pritchard). 36.	cada 4h durante 24h tuvo un menor efecto en comparación con el grupo B perteneciente al esquema de Pritchard (4 gr de MgSO ₄ al 20 % por vía I.V durante 10min, seguido de 5 gr de MgSO ₄ al 50 % I.M cada 4h en glúteos alternos hasta 24h) el cual si fue el más electivo al momento de su colación (14).
38. 2022	39. José C Peraçoli, Patricia Silva, Haroldo Neves, Vera TM Borges, Joelcio F Abbade, Roberto AA Costa, Fernanda RG Batista, Maria TS Peraçoli, Mariana Romão-Veiga	40. International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy / 41. Modulatory effect of two regimens of magnesium sulfate on the systemic inflammatory response in pregnant women with imminent eclampsia	42. Estudio transversal simple ciego. 43. Población de estudio: 33 mujeres asignadas según los regímenes de MgSO ₄ Zuspan (n=16) y Sibai (n=17) y tratadas durante 24 h	La dosis de mantenimiento tanto del régimen de Sibai como el de Zuspan, determinó que 2 gr de MgSO ₄ fue mejor que 1 gr en el tratamiento de la eclampsia inminente, pero mayor eficacia terapéutica se obtuvo con el esquema de Sibai (15).
44. 2023	45. Elizabeth Oluwakemi Grillo, David Olalekan Awonuga, Iyabo Olabisi Florence Dedeke, Olusanya Abiodun, John O. Imaralu, John Obafemi Sotunsa, Olanrewaju Saheed Jimoh, Chimaobi Nwankpa	46. Pregnancy Hypertension: An International 47. Journal of Women's Cardiovascular Health/ Comparison of Zuspan regimen and its 12-hour modification in women 48. with severe pre-eclampsia and eclampsia in two hospitals in Abeokuta	49. Ensayo clínico aleatorizado Población de estudio: 148 mujeres asignadas en 74 pacientes para grupo A (intervención) y 74 pacientes para grupo B (control).	El grupo A (dosis de carga de 4 g y dosis de mantenimiento de 1 gr en 12 h) y el Grupo B (dosis de carga de 4 g y dosis de mantenimiento de 1 gr en 24 h), demostraron que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos, de manera que la reducción en la dosis de mantenimiento de 12 h también es muy efectiva en la preeclampsia severa y eclampsia (16).

Discusión

El sulfato de magnesio usado como dosis de carga, es controversial existiendo autores que difieren con respecto a la dosis y forma de administración; se determinó que aplicando el esquema de Pritchard (4 gr de MgSO₄ al 20 % por vía I.M durante 10min) se obtiene excelentes resultados terapéuticos (14); Smruti B Vaishnav y colegas, obtuvieron los mismos beneficios con el esquema de Zuspan (4gr vía I.V al 20% en el curso de 20min) (11,17). En cambio, José C Peraçoli y colegas, en su estudio transversal simple ciego, en donde comparó el esquema de Zuspan con el esquema de Sibai (6gr vía I.V entre 10-30min), determinó mejores resultados terapéuticos con el esquema de Zuspan, afirmando que mientras menor sea la concentración de la dosis de impregnación, mayor será el beneficio (15).

En relación a la dosis de mantenimiento, se determinó que 2gr/h IV de sulfato de magnesio fueron efectivos en el tratamiento de la preeclampsia severa (13,15). En cambio, en el ensayo clínico comparativo, concluyeron que con 1gr era suficiente para obtener beneficios terapéuticos. Por otra parte, resulta excepcional el estudio de Adebayo Joshua Adeniyi, que determinó que solo bajo el esquema de Pritchard, la dosis de mantenimiento efectiva es de 5gr administrados vía intramuscular (14,18).

En adición, los investigadores concuerdan en que la mejor vía de administración del sulfato de magnesio como dosis de impregnación y de mantenimiento, es la vía intravenosa. Aunque, en el esquema de Pritchard, hay una dosis adicional 10 gr) que se debe administrar vía intramuscular durante la dosis de impregnación, tal como lo menciona Adebayo Joshua Adeniyi en su ensayo clínico aleatorizado, intervencionista, en donde aplica el sulfato de magnesio por vía intramuscular bajo el régimen de Pritchard, así como los regímenes alternativos que su estudio propone, demostrando que tiene una gran efectividad terapéutica en la preeclampsia y eclampsia severa (14,19,20).

Cabe recalcar, que las presentaciones de las ampollas de MgSO₄ difieren en cada país, en nuestro medio tenemos al 20% que representa 2 gramos en 100 ml, pero también existen presentaciones que son del 25% que representa 2,5 gr en 100 ml y de 50% que son 5 gr en 5 ml (21,22,23).

En la Guía de Práctica Clínica del 2016 sobre trastornos hipertensivos del embarazo, del Ministerio de Salud Pública del Ecuador, se ha venido manteniendo el esquema de 4 gramos de MgSO₄ administrados por vía intravenosa en 20 minutos como dosis de carga y luego 1gr/h en infusión

intravenosa continua como mantenimiento (24,25); esquema que es similar al régimen de Zuspan Modificado.

Conclusiones

En base a la revisión sistemática se determinó que el esquema de dosificación del Sulfato de Magnesio, más ideal es el de Zuspan modificado, usando una dosis de carga de 4 gr al 20% en 20 minutos por vía intravenosa; y una dosis de mantenimiento de 1 gr hasta máximo 2 gr; destacando que el uso de los otros esquemas también son útiles, pero evidencian efectos secundarios, demostrando que el sulfato de magnesio sigue considerándose en la actualidad como el tratamiento Gold standard para la prevención de las convulsiones en la preeclampsia severa.

Referencias

1. Rojas Pérez A, Rojas Cruz A, Villagómez Vega D, Rojas Cruz, Rojas Cruz A. Preeclampsia - eclampsia diagnóstico y tratamiento. Revista Eugenio Espejo. 2019 junio; 13(2).
2. Velumani V, Durán Cárdenas, Hernández Gutiérrez. Preeclampsia: una mirada a una enfermedad mortal. Revista de la Facultad de Medicina. 2021 octubre; 64(5).
3. Guevara Ríos E. La preeclampsia problema de salud pública. Revista Peruana De Investigación Materno Perinatal. 2019 agosto; 8(2).
4. Condo-Baque A, Barreto-Pincay GM, Montañó-Parrales M, Borbor-Sánchez X, Manrique-Regalado GL, García-Sigcha J. Preeclampsia y eclampsia en pacientes atendidas en el área de emergencia del Hospital Verdi Cevallos Balda. Revista Científica Dominio de las Ciencias. 2018 Julio; 4(3).
5. Dávila Flores X, Montenegro Morán, Macías Gaytán M, Tayupanda Martínez JL. Impacto del aumento de la preeclampsia, eclampsia y síndrome de Hellp, en el mundo y en el Ecuador, manejo, prevención y tratamiento. Mortalidad. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. 2023 Julio; 7(2).
6. Morantes GM, Ruiz SA, Durán AL. La preeclampsia: síntomas, diagnóstico, complicaciones y enfoque epidemiológico en América Latina. MQR Investiga Revista. 2023 septiembre; 7(1).

7. Instituto Nacional de Salud de Colombia. Morbilidad Materna Extrema. Colombia: Minsalud, Proceso Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública; 2019 agosto.
8. Ministerio de Salud Pública (MSP) Gaceta Epidemiológica. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Gaceta Epidemiológica De Muertes Materna Se 1 a Ser 52 Ecuador. 2022.
9. Herrera-Venegas CA, Pérez-Nieto OR, Zamarrón-López EI, Deloya-Tomás E, Hernández-Pacheco JA. Controversias acerca de la indicación del sulfato de magnesio en pacientes con preeclampsia. *Revista de Ginecología y Obstetricia de México*. 2022 febrero; 90(2).
10. Guzmán YN, Parra-Amaya E, Javela JD, Barrios JC, Montalvo C, Perdomo HL. Manejo expectante en preeclampsia severa, resultados obstétricos y perinatales en un hospital de alta complejidad, Neiva, Colombia. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 2018 septiembre; 69(3).
11. Vaishnav SB, Raithatha N, Kathawadia K, Phatak A, Modi N, Patel Rakhee. Making Magnesium Sulfate Therapy Safer in Eclampsia: A Comparative Study of Zuspan Regime vs Low-dose Intravenous MgSO₄ Regime. *Journal of South Asian Federation of Obstetrics and Gynecology*. 2019; 11(2).
12. Du L, Wenning L, Migoya E, Xu Y, Carvalho B, Brookfield K, et al. Population Pharmacokinetic Modeling to Evaluate Standard Magnesium Sulfate Treatments and Alternative Dosing Regimens for Women with Preeclampsia. *The Journal of Clinical Pharmacology*. 2019 Marzo; 59(3).
13. Pascoal ACF, Katz, Pinto MH, Santos CA, Braga LCO, Maia SB, et al. Serum magnesium levels during magnesium sulfate infusion at 1 gram/hour versus 2 grams/hour as a maintenance dose to prevent eclampsia in women with severe preeclampsia: A randomized clinical trial. *Medicine (Baltimore)*. 2019 agosto; 98(32).
14. Adebayo JA. Sulfato de magnesio en dosis bajas frente al régimen estándar de Pritchard en el tratamiento de la preeclampsia/eclampsia grave. *Good Clinical Practice Network*. 2020 agosto; 8(2).
15. Peraçoli JC, Silva PB, Neves HM, Vera T M B, Abbade JF, Costa RA, et al. Modulatory effect of two regimens of magnesium sulfate on the systemic inflammatory response in pregnant women with imminent eclampsia. *Journal Pregnancy Hypertension*. 2022 August; 29.

16. Oluwakemi Grillo E, Olalekan Awonuga D, Florence Dedeke IO, Abiodun O, Imaralu JO, Obafemi Sotunsa J, et al. Comparison of Zuspan regimen and its 12-hour modification in women with severe pre-eclampsia and eclampsia in two hospitals in Abeokuta. *Pregnancy Hypertension: An International Journal of Women's Cardiovascular Health*. 2023 March; 32(4).
17. Beyuo T, Lawrence E, Langen ES, Oppong SA. Open-labelled randomised controlled trial of 12 hours versus 24 hours modified Pritchard regimen in the management of eclampsia and pre-eclampsia in Ghana (MOPEP Study): study protocol. *BMJ Open*. 2019 October; 22(10).
18. Long Q, Oladapo OT, Leathersich S, Vogel JP, Carroli G, Lumbiganon P, et al. Clinical practice patterns on the use of magnesium sulphate for treatment of pre-eclampsia and eclampsia: a multi-country survey. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2017 November; 124(12).
19. Brookfield K, Galadanci H, Du L, Wenning L, Suleiman M, Mohammed I, et al. Magnesium sulfate pharmacokinetics after intramuscular dosing in women with preeclampsia. *Journal American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2021 November; 1(4).
20. Du, Wenning LA, Carvalho, Duley L, Brookfield KF, Witjes H, et al. Alternative Magnesium Sulfate Dosing Regimens for Women With Preeclampsia: A Population Pharmacokinetic Exposure-Response Modeling and Simulation Study. *The Journal of Clinical Pharmacology*. 2019 May; 59(11).
21. Vélez-Cuervo SM, Gutiérrez-Villegas LM. Conducta expectante en preeclampsia grave. *Revista de Ginecología y obstetricia de México*. 2022 febrero; 90(2).
22. Gutiérrez-Vela O, Nava-Guerrero EN, Caballero-Flores, López-Mora DY, Cisneros-Rivera, Perales-Dávila. Efectividad de un tratamiento acortado con sulfato de magnesio para prevención de eclampsia durante el puerperio. *Revista Ginecología y Obstetricia de México*. 2021 noviembre; 89(11).
23. Yanque-Robles O, Becerra-Chauca N, Nieto-Gutiérrez, Alegría Guerrero, Uriarte-Morales M, Valencia-Vargas, et al. Manejo de la enfermedad hipertensiva del embarazo. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*. 2022 marzo; 73(1).

24. Ministerio de Salud Pública (MSP). Transtornos Hipertensivos del Embarazo. Quito: Dirección Nacional de Normatización, Guía de Práctica Clínica; 2016 Diciembre.
25. Ministerio de Salud Pública (MSP). Score Mamá y Claves Obstétricas. Quito: MSP, Gerencia Institucional de Implementación de Disminución Mortalidad; 2017.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).