

USO DE SULFATO DE MAGNÉSIO NA ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA

AMABILY R. RAMOS DE OLIVEIRA¹, BARBARA PIRES CARVALHO¹, FABÍOLA DE BEM BRIDI¹, JULIANA BONFANTE²,
EDUARDO HATSCHBACH²

¹Apromoranda de Anestesiologia do Hospital Veterinário Dr. Vicente de Borelli – HOVET/UNIFEOB, São João da Boa Vista – SP – Brasil. São João da Boa Vista – SP – Brasil. <ramosamabily@gmail.com>; <barbarapc@hotmail.com><fabiola.bridi@hotmail.com>

²Docente do curso de Medicina Veterinária – UNIFEOB, São João da Boa Vista – SP – Brasil. <juliana.bonfante@unifeob.edu.br>; <eduardohvet@gmail.com>

RESUMO: O sulfato de magnésio vêm sendo utilizado por muitos anos na medicina humana para controle e prevenção de crises convulsivas associadas ao quadro de eclampsia e para inibição do trabalho de parto prematuro em grávidas. Entretanto, seu uso vem crescendo gradativamente na anestesiologia tornando mais amplo suas indicações, sendo um fármaco com propriedades analgésicas e sedativas com potencial para neuro e cardio proteção. O objetivo deste trabalho é revisar a fisiologia e farmacologia do sulfato de magnésio, bem como mostrar suas aplicações e vantagens na utilização como coadjuvante na anestesia e o porquê deve-se ir em buscas de novos estudos de sua administração na medicina veterinária.

PALAVRAS-CHAVE: Analgesia, anestesiologia, magnésio, sedação, veterinária.

INTRODUÇÃO

O sulfato de magnésio é o segundo cátion intracelular mais abundante do organismo, depois do potássio e o quarto cátion extracelular predominante no corpo (QUIROGA, URRUTIA, FLORES, 2017). Ativa muitos dos sistemas enzimáticos envolvidos no metabolismo energético e atua como um antagonista natural do cálcio, regulando a entrada do cálcio na célula (TELCEI et al., 2002). Também se apresenta como antagonista do receptor N-metil-D-aspartato (NMDA), impedindo os processos de sensibilização central e eliminando a hipersensibilidade, apresentando potencial de prevenção e tratamento da dor (KOINING et al., 1988).

Além disso, é conhecido por apresentar efeito anti-inflamatório e ser um ótimo adjuvante anestésico, com boa eficácia para tratamento de dor pós-operatória (SHIN et al, 2016). É indicado também para diminuir a PAM (pressão arterial média) e FC (frequência cardíaca) sob anestesia geral, como também contribuir para a diminuição da necessidade de uma substância anestésica. O magnésio não causa taquicardia reflexa quando administrada como agente hipotensor e não diminui o DC (débito cardíaco) (AKKAYA et al, 2014).

É um vasodilatador com pouca interferência na depressão miocárdica. Produz efeito depressor dependente da dose na contratilidade cardíaca, porém este efeito depressor é compensado pela diminuição da resistência vascular periférica, mantendo um funcionamento da bomba cardíaca sem grandes alterações (ELSHARNOUBY; ELSHARNOUBY, 2006).

O objetivo deste trabalho é mostrar a utilização do sulfato de magnésio como coadjuvante na anestesiologia, ressaltando os benefícios de sua utilização, além de relatar sobre sua fisiologia e farmacologia, mostrando para médicos veterinários anestesistas a importância de novos estudos nesta área para analgesia e principalmente controle de dor em período pré, trans e pós operatório.

REVISÃO DE LITERATURA

Fisiologia e farmacologia

O íon de magnésio é o quarto cátion predominante no corpo e que possui diversas atividades fisiológicas, incluindo a ativação de várias enzimas que estão envolvidas na síntese de proteínas e metabolismo energético (KOINING et al., 1988), sendo algumas delas: ligação hormonal ao receptor, contração da musculatura, atividade neuronal, excitação cardíaca, tônus

vasomotor, normalização do sistema adenilatociclase e liberação de neurotransmissores (FAWCETT; HAXBY; MALE 1999).

Age como um regulador do acesso do cálcio e de suas ações na célula (MICUCI, 2018). Seus efeitos são antinociceptivos, que se baseiam no influxo de cálcio na célula (KARA et al., 2006), ou seja, é conceituado como antagonista fisiológico normal do cálcio (KOINING et al., 1988), exercendo diversos mecanismos de regulação, sendo eles o antagonismo competitivo com ação no canal de cálcio tipo L e efeito inibitivo perante a enzima Ca^{2+} -ATPase agindo como cofator das enzimas que participam da transferência de fosfato que utilizam ATP (Trifosfato de adenosina) (BARBOSA et al., 2010). Este cátion também é antagonista do N-metil-D-aspartato (NMDA) (KOINING et al., 1988) receptor este responsável pela sensibilização central, na qual quando ligada ao mesmo, apresenta propriedades anticonvulsionantes, além de analgesia e sedação (FANTONI, 2012).

Em seres humanos, menos que 1% do total de magnésio é encontrado nos glóbulos vermelhos e no soro (FAWCETT; HAXBY; MALE, 1999) e há predominância de aproximadamente 28 gramas no organismo. É distribuído basicamente entre os ossos (53%), músculos (27%), tecidos moles (19%), plasma (0,3%) e eritrócitos. Está presente em 3 estados, sendo eles: forma ionizada (62%), ligado à proteínas (33%), sendo a principal a albumina ou quebrado como ânions divalentes, como fosfato e citrato (5%) (BARBOSA et al., 2010; FAWCETT; HAXBY; MALE, 1999).

Segundo Fawcett, Haxby e Male (1999), as unidades de magnésio são expressadas em mg (miligrama), Mmol (mol) ou mEq (miliequivalente), onde 1 g de sulfato de magnésio é equivalente a 4 mmol, 8 mEq ou 98 mg de magnésio elementar. É um cátion intracelular na qual apresenta muitas funções, pois participa do metabolismo energético, sendo cofator de enzimas do metabolismo glicídico, de enzimas da degradação de ácidos nucleicos, ácidos graxos e proteínas (BARBOSA et al., 2010). Também atua na passagem de íons transmembrana e se envolve na atuação de várias enzimas (MUNÓZ et al., 2005).

BARBOSA et al (2010), relata que este íon inibe a liberação de acetilcolina na junção neuromuscular, promovendo efeito miorrelaxante. Quando ocorre hipermagnesemia, acontece diminuição na sensibilidade da placa motora à acetilcolina e a amplitude do potencial da placa terminal. O mesmo, além de aumentar a síntese de prostaciclina através de sua atuação como vasodilatador, inibe a atividade conversora de angiotensina. Este cátion também pode apresentar efeito sobre o miocárdio, deprimindo-o na utilização dose-dependente além de diminuir a liberação de catecolaminas após estímulo simpático (ELSHARNOUBY; ELSHARNOUBY 2006).

O magnésio é absorvido pelo intestino, na porção do jejuno e íleo através do que é ingerido (BOOTH, 1963) e sua eliminação e controle sérico ocorre através do rim. Em comum com outros cátions, é filtrado no glomérulo, porém difere em que a reabsorção ocorre na alça de Henle. Como este órgão é o principal regulador dos níveis corporais, ele é capaz de eliminar grande parte do magnésio filtrado em caso de sobrecarga (BARBOSA et al., 2010, FAWCETT; HAXBY; MALE 1999). Este sulfato é avaliado através da excreção urinária em pacientes sem nenhuma deficiência renal, pois sob condições normais pequena quantidade dele é eliminada pela urina. O teste para avaliação de hipomagnesemia é pela coleta de urina retida após 24 horas de infusão contínua de 6 g de sulfato de magnésio. Quando mais de 70% do que foi infundido foi recuperada, é sinal de que não há deficiência deste íon, porém quando menos de 50% é recuperada, observa-se deficiência na reserva corporal (BARBOSA et al., 2010).

A deficiência deste íon é comum e multifatorial, sendo algumas delas: má absorção gastrointestinal, diarreia, vômito, defeitos tubular congênitos ou adquiridos, diabetes mellitus, uso de diuréticos ou outros fármacos como inibidores da enzima conversora de angiotensina (ECA), anfotericina e ciclosporina (FAWCETT; HAXBY; MALE, 1999).

APLICAÇÕES DO SULFATO DE MAGNÉSIO

O magnésio vêm sendo utilizado durante muitos anos na medicina humana para a tentativa de minimizar a dor do pós-operatório (OLIVEIRA et al., 2013). Em 1906 houve relatos de que o uso de magnésio ocasionou bloqueios sensitivo e motor após administração pela via intratecal e em 1950 o sulfato de magnésio foi utilizado na anestesia para controle de convulsões em grávidas (BARBOSA et al., 2010). Segundo Oliveira et al (2013), no ano de 1963 houve um

estudo avaliando o efeito do magnésio para dor do pós-operatório de cicatrizes pulmonares, com resultados positivos.

Hoje em dia, possui grandes indicações tanto na obstetrícia, terapia intensiva e principalmente na anestesia, além de ser benéfico no tratamento de infarto do miocárdio e arritmias cardíacas (BARBOSA et al., 2010; MICUCI, 2018). Para sua administração, pode-se ser utilizada as vias intravenosa (sistêmica), subcutânea, intratecal e epidural, (OLIVEIRA et al., 2013).

O sulfato de magnésio vêm sendo utilizada em obstetrícia há muitos anos para prevenção e controle de crises convulsivas associadas ao quadro de eclampsia, apresentando vantagem de diminuir a RVP (resistência vascular periférica) sem interferência no fluxo sanguíneo uterino (BARBOSA et al., 2010). Essa propriedade anticonvulsivante se deve pelo fato de ser antagonista dos receptores NMDA (TELCI et al., 2002)

Kara et al (2006), realizou um estudo onde seu objetivo era determinar se a infusão perioperatória de magnésio reduziria a dor pós-operatória e ansiedade. Concluiu que a infusão contínua do mesmo, incluindo o período pré, intra e pós-operatório reduziu as necessidades analgésicas, comprovando que este fármaco pode ser um coadjuvante para controle de analgesia. Quiroga, Urrutia e Flores (2017) do mesmo modo, também comprovaram que a administração de magnésio em felinas (*felis catus*) submetidas à ovariectomia pela via intravenosa, associada à outros fármacos, reduziu a dor no período pós-operatório, avaliado com a escala de dor modificada.

Em 2006, Schutz-Stubner et al., certificou em sua pesquisa que o sulfato diminuiu a dose do remifentanil e do mivacúrio além de diminuir o escore de dor no período do pós-operatório, assim como Koining et al (1988) quando concluiu que a administração do magnésio levou a uma redução do consumo de fentanil no trans e pós-operatório. Guler et al (2005), comprovou em seu estudo de que a administração do magnésio previamente à indução com o etomidato, reduziu os movimentos musculares, conhecidas como mioclônias, sem quaisquer efeitos colaterais em relação à cetamina.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso do sulfato de magnésio na anestesiologia vem crescendo gradativamente e ampliando suas indicações. É um fármaco que apresenta propriedades analgésicas, sedativas e miorelaxante, além de diminuir a necessidade de altas doses de outros fármacos assim como comprovado em vários estudos. Pode ser utilizado como coadjuvante na anestesia geral e deve-se ter cautela na administração em pacientes com deficiência renal. Existem poucos relatos de seu uso na medicina veterinária comparada a medicina humana, porém com o crescimento do controle de dor, clínicos e anestesistas veterinários buscam novos adjuvantes fornecendo uma anestesia segura e eficaz.

REFERÊNCIAS

AKKAYA, A. et al. Comparação dos efeitos de sulfato de magnésio e da dexmedetomidina sobre a qualidade da visibilidade em cirurgia endoscópica sinusal: estudo clínico randomizado. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 64, n. 6, p. 406-412, 2013.

BARBOSA, F.T. et al. Usos do sulfato de magnésio em obstetrícia e em anestesia. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 60, n. 1, p. 1-7, 2010.

BOOTH, C.C. et al. incidence of hypomagnesaemia in intestinal malabsorption. **British Medical Journal**, v. 2, p. 141-144, 1963.

ELSHARNOUBY, N.M, ELSHARNOUBY M.M. Magnesium sulphate as a technique of hypotensive anaesthesia. **British Journal of Anaesthesia**, v. 96, n. 6, p. 727-731, 2006.

FANTONI, D. Sulfato de magnésio. In: DENISE FANTONI. **Tratamento da dor na clínica de pequenos animais**. São Paulo: Elsevier (Medicina), 2012. p. 308.

FAWCETT, W.J; HAXBY, E.J; MALE, D.A. Magnesium: physiology and pharmacology. **British Journal of Anaesthesia**, v. 83, n. 2, p. 302-320, 1999.

GULER, A.M.D. et al. Magnesium Sulfate Pretreatment Reduces Myoclonus After Etomidate. In: Markus M. Luedi, Mark C. Phillips. **Anesthesia & Analgesia**. Turquia: Wolters Kluwer Health, 2005. p. 707-709, 2005.

KARA, H. et al. Magnesium infusion reduces perioperative pain. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 19, n. 1, p. 52-56, 2002.

KOINING, H.M.D. et al. Magnesium Sulfate Reduces Intra- and Postoperative Analgesic Requirements. In: Markus M. Luedi, Mark C. Phillips. **Anesthesia & Analgesia**. Turquia: Wolters Kluwer Health, 1988. p.206-210.

MICUCI, A.J.Q.R. **Efeito do pré-tratamento com sulfato de magnésio sobre a duração do bloqueio neuromuscular intenso e profundo com rocurônio: estudo clínico aleatório e duplamente encoberto**. 59f. (Dissertação Mestrado). Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018.

MUNÓZ, A.E. et al. Magnesio en anestesia y reanimación. **Revista Española de Anestesiología y Reanimación**, v. 52, p. 222-234, 2005.

OLIVEIRA, G.S. et al. Perioperative systemic magnesium to minimize postoperative pain. **Anesthesiology**, v. 119, n. 1, p. 178-190, 2013.

QUIROGA, A.L; URRUTIA, A.R; FLORES, P.C. Evaluación del efecto analgésico del sulfato de magnesio en gatas domesticas (felis catus), sometidas a ovariosterectomía. **REDVET - Revista electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 12, p. 1-9, 2017.

SCHUTZ-STUBNER, S. et al. Magnesium as part of balanced general anaesthesia with propofol, remifentanyl and mivacurium: a double-blind, randomized prospective study in 50 patients. **European Journal of Anaesthesiology**, v. 18, n. 11, p. 723-729, 2001.

SHIN, H.J. et al. Magnesium sulphate attenuates acute postoperative pain and increased pain intensity after surgical injury in staged bilateral total knee arthroplasty: a randomized, doubleblinded, placebo-controlled trial. **British Journal of Anaesthesia**, v. 117, n. 4, p. 497-503, 2016.

TELICI, L. et al. Evaluation of effects of magnesium sulphate in reducing intraoperative anaesthetic requirements. **British Journal of Anaesthesia**, v. 89, n. 4, p. 594-598, 2002.