



REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia
www.sba.com.br



ARTIGO CIENTÍFICO

Os efeitos da lidocaína e do sulfato de magnésio na atenuação da resposta hemodinâmica à intubação orotraqueal: estudo unicêntrico, prospectivo, duplamente encoberto e aleatorizado



Fabricio Tavares Mendonça*, Lucas Macedo da Graça Medeiros de Queiroz, Cristina Carvalho Rolim Guimarães e Alexandre Cordeiro Duarte Xavier

Centro de Ensino e Treinamento do Hospital de Base do Distrito Federal, Unidade de Anestesiologia e Medicina Perioperatória, Brasília, DF, Brasil

Recebido em 3 de março de 2015; aceito em 17 de agosto de 2015
Disponível na Internet em 21 de março de 2016

PALAVRAS-CHAVE

Laringoscopia;
Intubação
intratraqueal;
Lidocaína;
Sulfato de magnésio;
Fenômenos
fisiológicos
cardiovasculares

Resumo

Justificativa e objetivos: A resposta hemodinâmica aos estímulos das vias aéreas é um fenômeno comum e seu controle é importante para diminuir as repercussões sistêmicas. O objetivo deste trabalho é comparar os efeitos da administração endovenosa de sulfato de magnésio versus lidocaína na hemodinâmica desse reflexo após a laringoscopia e intubação orotraqueal. **Métodos:** Este estudo duplamente encoberto, aleatorizado, unicêntrico e prospectivo avaliou 56 pacientes, ASA 1 ou 2, entre 18 e 65 anos, escalados para cirurgias eletivas sob anestesia geral com intubação orotraqueal. Foram alocados em dois grupos, o M recebeu 30 mg·kg⁻¹ de sulfato de magnésio e o L, 2 mg·kg⁻¹ de lidocaína, em infusão contínua, imediatamente antes da indução anestésica. Os valores de pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e índice bispectral (BIS) foram aferidos nos dois grupos em seis momentos relacionados com a administração dos fármacos do estudo.

Resultados: Em ambos os grupos houve aumento na FC e PA após a laringoscopia e intubação, em relação aos valores basais. No Grupo M observou-se elevação estatisticamente significativa, mas clinicamente pouco importante, nos valores das pressões arteriais sistólica e diastólica após a intubação. Não houve diferença nos valores de BIS entre os grupos. Dos pacientes que receberam o sulfato de magnésio, 3 (12%) apresentaram episódio de hipertensão, ao passo que apenas um dos que receberam lidocaína (4%) apresentou esse sinal, sem diferença estatística.

Conclusão: Sulfato de magnésio e a lidocaína apresentam boa eficácia e segurança no controle hemodinâmico à laringoscopia e intubação.

© 2016 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondência.

E-mail: fabricio.tavares@me.com (F.T. Mendonça).

KEYWORDS

Laryngoscopy;
Tracheal intubation;
Lidocaine;
Magnesium sulphate;
Cardiovascular
physiological
phenomena

Effects of lidocaine and magnesium sulfate in attenuating hemodynamic response to tracheal intubation: single-center, prospective, double-blind, randomized study**Abstract**

Background and objectives: Hemodynamic response to airway stimuli is a common phenomenon and its management is important to reduce the systemic repercussions. The objective of this study is to compare the efficacy of intravenous magnesium sulfate versus lidocaine on this reflex hemodynamics after laryngoscopy and tracheal intubation.

Methods: This single-center, prospective, double-blind, randomized study evaluated 56 patients ASA 1 or 2, aged 18 to 65 years, scheduled for elective surgeries under general anesthesia with intubation. The patients were allocated into two groups: Group F received 30 mg·kg⁻¹ of magnesium sulphate and Group L, 2 mg·kg⁻¹ of lidocaine, continuous infusion, immediately before the anesthetic induction. Blood pressure (BP), heart rate (HR), and bispectral index (BIS) were measured in both groups at six different times related to administration of the study drugs.

Results: In both groups there was an increase in HR and BP after laryngoscopy and intubation, compared to baseline. Group M showed statistically significant increase in the values of systolic and diastolic blood pressure after intubation, which was clinically unimportant. There was no difference in the BIS values between groups. Among patients receiving magnesium sulfate, three (12%) had high blood pressure versus only one among those receiving lidocaine (4%), with no statistical difference.

Conclusion: Magnesium sulfate and lidocaine have good efficacy and safety for hemodynamic management in laryngoscopy and intubation.

© 2016 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A resposta hemodinâmica aos estímulos da laringoscopia e intubação orotraqueal é um fenômeno comum, resultado da liberação de catecolaminas endógenas por reflexo à aferência das vias aéreas superiores quando são estimuladas.¹ Essa resposta inapropriada pode aumentar a morbidade e mortalidade perioperatória, particularmente em pacientes com doenças coexistentes, em especial os portadores de doença cardiovascular. O controle desse reflexo é imprescindível, pois evita eventos adversos como taquicardia, hipertensão sistêmica, hipertensão pulmonar, arritmias, que podem resultar em acidente vascular cerebral ou infarto agudo do miocárdio decorrentes da instabilidade hemodinâmica, produzida pela laringoscopia e intubação orotraqueal. Muitos fármacos são alvo de estudos, dentre eles, com bons resultados, o sulfato de magnésio¹⁻³ e a lidocaína.⁴⁻⁶

O mecanismo de ação do sulfato de magnésio para a atenuação da resposta hemodinâmica parece resultar da inibição da liberação de catecolaminas pela medula adrenal, mantém a concentração plasmática de epinefrina praticamente inalterada e, ainda, um decréscimo no aumento da norepinefrina circulante quando comparada com a de um grupo controle.² Tem também efeito de vasodilatação sistêmica e coronariana por antagonizar o íon cálcio na musculatura lisa vascular.⁷ Já a lidocaína, quando usada de forma sistêmica, tem ação antagonista nos canais de sódio e nos receptores NMDA, reduz a liberação de substância P e age de forma glicinérgica, o que diminui a reatividade das vias aéreas.^{8,9}

O objetivo principal deste estudo é comparar os efeitos da administração endovenosa de sulfato de magnésio com lidocaína na hemodinâmica durante a intubação.

Material e métodos

Este estudo duplo cego, aleatorizado, unicêntrico e prospectivo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FEPECS/SES-DF – com o número do parecer 799.112 em 22 de setembro de 2014 e é identificado na Plataforma Brasil (<http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil>) como CAAE n° 33365114.7.0000.5553 e registrado no ClinicalTrials (NCT02359370). Após consentimento informado por escrito, 56 pacientes, ASA 1 ou 2, entre 18 e 65 anos, escalados para cirurgias eletivas com intubação orotraqueal, foram avaliados quanto à elegibilidade, entre setembro e novembro de 2014 no Hospital de Base do Distrito Federal (fig. 1).

Foram excluídos do estudo os pacientes com contraindicação ou histórico de hipersensibilidade às drogas envolvidas no trabalho, portadores de doença isquêmica coronariana, bloqueio atrioventricular em qualquer grau, arritmias cardíacas diagnosticadas, insuficiência cardíaca, insuficiência renal de qualquer natureza, usuários de betabloqueadores ou bloqueadores de canais de cálcio, com previsão de dificuldade à intubação orotraqueal e com IMC ≥ 35 kg/m². Também foram excluídos os pacientes nos quais foi feito o bloqueio de neuroeixo antes da indução anestésica, os que se recusaram a participar do estudo após apresentado o termo de consentimento livre e esclarecido e os que necessitaram de duas ou mais tentativas de

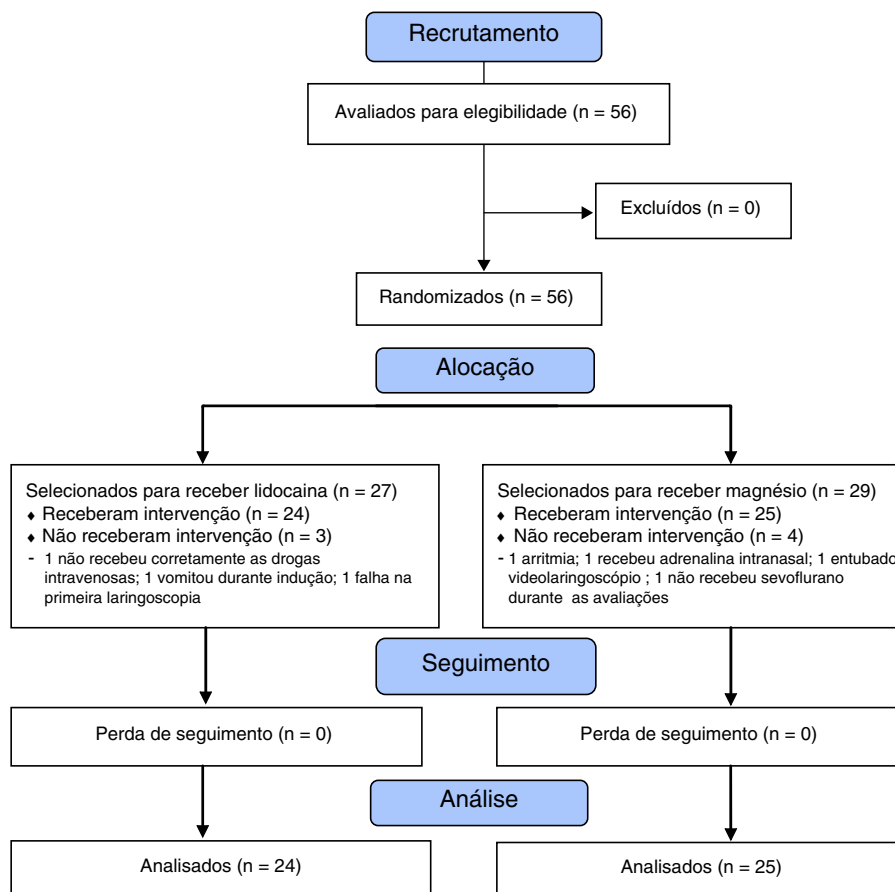


Figura 1 Fluxograma de randomização.

laringoscopia para posicionamento do tubo orotraqueal, bem como qualquer outra condição que, na opinião dos pesquisadores, poderia oferecer riscos ao paciente ou interferir nos objetivos do estudo.

Dos 56 pacientes selecionados para o estudo de acordo com os critérios de inclusão, sete foram excluídos durante as aferições (fig. 1) por questões de segurança dos pacientes ou questões não previstas no protocolo. Quatro do Grupo M (sulfato de magnésio) foram excluídos por extrasístoles ventriculares frequentes, introdução de *swab* nasal de adrenalina antes do término das aferições, intubação com videolaringoscópio e falta de sevoflurano no vaporizador não verificada durante as aferições. Três foram excluídos do Grupo L (lidocaina): um por vazamento de fármacos (acesso venoso mal fixado), outro por vômito com consequente broncoaspiração durante ventilação sob máscara e outro por falha na intubação na primeira laringoscopia.

Os pacientes que atenderam aos critérios de inclusão foram selecionados e receberam um número de identificação, de acordo com a ordem de inclusão no estudo. Os examinadores responsáveis pela avaliação do período de análise não sabiam em qual dos grupos foram aleatoriamente alocados. Os pacientes foram randomizados por meio de uma lista gerada por sorteio. Um pesquisador não envolvido com a aferição dos dados alocou aleatoriamente os pacientes em um dos dois grupos por meio de envelopes selados que

continham uma sequência numérica gerada por sorteio, anotou seus dados na ficha clínica, preparou a bomba de infusão e a entregou na sala operatória de forma que os pesquisadores não tinham conhecimento do fármaco administrado.

Ao chegar à sala operatória, inicialmente era feita a identificação do paciente, seguida de monitoração padrão com cardioscópio (ECG), saturação periférica de oxigênio (SpO₂), pressão arterial não invasiva (PANI) e índice biespectral (BIS). A venóclise era feita a critério do médico anestesiológico, de acordo com o porte cirúrgico/anestésico (tempo "admissão"). Em seguida, era administrada a medicação pré-anestésica com midazolam na dose de 0,05 mg.kg⁻¹. Após 2 minutos (tempo 2 pós-MDZ), era iniciada a infusão com o fármaco do estudo, na dose de 2 mg.kg⁻¹ de lidocaina 2%, sem vasoconstritor (Xylestesin, Cristália®) ou 30 mg.kg⁻¹ de sulfato de magnésio, ambos diluídos em 15 mL de solução e infundidos em 10 minutos através de bomba de infusão contínua (BIC). Ao término da infusão (tempo fim BIC), era feita pré-oxigenação e indução anestésica venosa com fentanil 2 mcg/kg, seguido de propofol 2 mg.kg⁻¹ e rocurônio 0,6 mg.kg⁻¹ (tempo pós-Ind). A laringoscopia era feita 3 minutos após o término da injeção de rocurônio e se o valor do BIS fosse igual ou inferior a 50 (tempo pós-IOT). Se esse valor do BIS não fosse atingido, incremento venoso de 1 mg.kg⁻¹ de propofol era administrado. Após a intubação orotraqueal, a manutenção da anestesia foi inalatória com sevoflurano a 2% e foram feitas novas aferições 3 e

6 minutos após a intubação (tempos 3' pós-IOT e 6' pós-IOT). Hipertensão foi considerada quando os valores da PA foram maiores do que 20% dos valores basais ou PAS > 140 mmHg. Hipotensão foi considerada quando os valores de PA foram menores do que 20% dos valores basais ou PAS < 90 mmHg. Foi considerada taquicardia quando a FC foi maior do que 20% dos valores basais ou a FC > 100 bpm. Foi considerada bradicardia quando os valores da FC foram menores do que 50 bpm.

O desfecho primário foi determinar os efeitos da lidocaína e do sulfato de magnésio (Grupos L contra M) sobre a PAS imediatamente após a intubação (pós-IOT). Os desfechos secundários foram a avaliação de mudanças nas PAS, PAD, FC e BIS antes e após a administração dos fármacos usados no estudo, suas mudanças dentro dos 6 minutos após a intubação, além da verificação de eventos adversos com o uso de ambas as técnicas.

Considerando o desfecho principal de PA sistólica imediatamente pós-intubação (PAS pós-IOT), uma variância de 24%, com uma diferença no efeito de 20%, erro alfa 5% bicaudal e poder de 80%, o tamanho calculado da amostra seria de 25 pacientes em cada grupo.

A análise estatística foi feita com o programa XLStat para Excel. O teste de Shapiro-Wilks foi usado para determinar a distribuição normal das variáveis contínuas. Todas as variáveis contínuas foram expressas como média e desvio padrão. As variáveis categóricas foram expressas em número de pacientes ou porcentagem (%). As variáveis quantitativas que apresentaram distribuição normal foram analisadas pelo teste *t* de Student para amostras independentes; as variáveis que não apresentaram distribuição normal foram analisadas pelo teste U não paramétrico de Mann-Whitney; e para as variáveis categóricas foram aplicados teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher, conforme apropriado. O valor de *p* foi considerado significativo quando menor do que 0,05. Os dados foram expressos como média ± SD (desvio padrão da média) ou em números absolutos.

Resultados

Em ambos os grupos não houve diferença estatística em relação a idade, gênero, peso, altura e IMC, bem como na classificação de estado físico pela ASA. Fármacos usados como anti-hipertensivos pelos pacientes do estudo foram diuréticos, antagonistas de receptor de angiotensina (ARA) e inibidores da enzima conversora de angiotensina (IECA), sem diferença estatística no número de hipertensos ou de usuários de cada uma das classes de medicação (tabela 1).

Não houve diferença estatística entre os grupos nos valores da FC, PAS, PAD e BIS nos tempos admissão, pós-midazolam, após a bomba de infusão e após a indução. Em ambos os grupos houve aumento na FC, PAS e PAD, após a laringoscopia, em relação aos valores basais. Observou-se no Grupo M elevação estatisticamente significativa nos valores de PAS (*p* = 0,018) e PAD (*p* = 0,0467) na medida pós IOT (fig. 2), mas de pequena importância clínica. Verificaram-se maiores valores pressóricos no 3° e 6° minutos pós-IOT no Grupo M, porém sem significância estatística. Após esse período, ambos os grupos apresentaram redução gradual nos valores pressóricos. Houve uma tendência a maiores valores de FC no momento pós-bomba de infusão contínua (fim BIC) no Grupo M, também sem diferença estatística. Não houve diferença estatística nos valores de FC nos momentos aferidos (fig. 3). Em ambos os grupos observou-se aumento da frequência cardíaca após laringoscopia, seguido de queda gradual. Quanto aos valores de BIS, em ambos os grupos houve uma mesma tendência em queda gradual até a indução, seguida de aumento após a intubação, sem diferença estatística (fig. 4).

Observou-se uma tendência à hipotensão no Grupo L, definida como queda superior a 20% da PAS basal ou PAS < 90 mmHg, porém sem significância estatística (*p* = 0,062). Em nenhum paciente foi usada atropina ou efedrina. No Grupo M, 3 pacientes (12%) apresentaram episódio de hipertensão (aumento acima de 20% da PAS basal), contra um (4%) no Grupo L, sem diferença estatística entre os grupos.

Tabela 1 Dados demográficos e clínicos dos pacientes

	Grupo L	Grupo M	<i>p</i>
Idade (anos)	48,54 ± 12,28	43,32 ± 13,63	0,1651
Peso (kg)	71,30 ± 14,48	71,08 ± 13,29	0,95
Altura (cm)	164 ± 10	168 ± 9	0,1328
IMC (kg/m ²)	26,47 ± 3,6	25,22 ± 3,69	0,2372
Gênero (n)			0,879
Masculino	13	13	
Feminino	11	12	
Estado físico (n)			0,32
ASA I	11	15	
ASA II	13	10	
HAS (n)	7	3	0,098
Fármacos em uso (n)			
Diuréticos (n)	4	1	0,143
ARA	4	3	0,641
IECA	3	0	0,068

Valores expressos em média ± DP e números; não houve diferença estatística entre os grupos. IMC, Índice de massa corpórea; HAS, Hipertensão arterial sistêmica; ARA, Antagonista de receptor de angiotensina; IECA, Inibidor da enzima conversora de angiotensina.

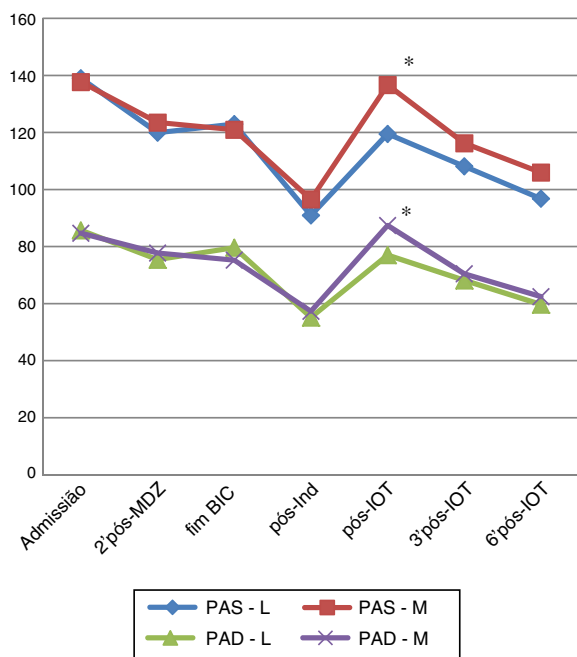


Figura 2 Médias das pressões arteriais sistólicas (PAS) e diastólicas (PAD). Houve diferença estatística no momento pós-IOT (*p=0,0180 para PAS; e *p=0,0467 para PAD). MDZ, Midazolam; BIC, Bomba de infusão contínua; Ind, Indução anestésica; IOT, Intubação orotraqueal.

No Grupo M, 7 (28%) pacientes apresentaram taquicardia, contra 3 (12%) no Grupo L, também sem diferença estatística. Não houve episódios de bradicardia em ambos os grupos (tabela 2).

Discussão

De forma semelhante ao encontrado por Ramires et al.¹⁰ e Nooari et al.⁷, observamos uma tendência a aumento da frequência cardíaca no Grupo M ao término da infusão do sulfato de magnésio, o que fisiologicamente pode ser explicado pelo efeito vasodilatador direto desse fármaco.^{2,7,10,11}

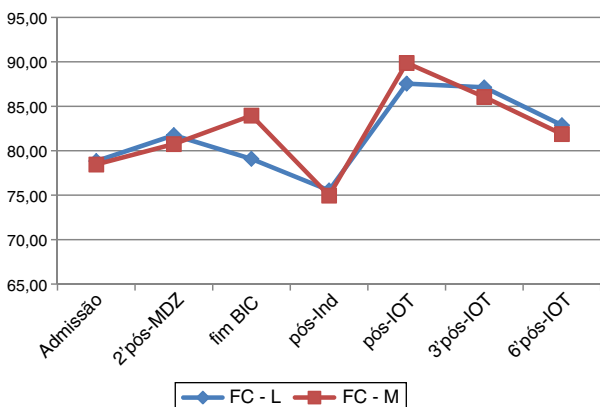


Figura 3 Média das frequências cardíacas. Não houve diferenças estatísticas. FC, Frequência cardíaca; MDZ, Midazolam; BIC, Bomba de infusão contínua; Ind, Indução anestésica; IOT, Intubação orotraqueal.

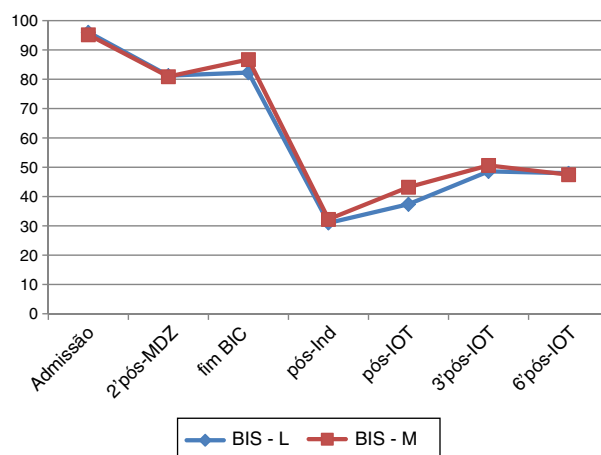


Figura 4 Média dos valores de índice bispectral (BIS); não houve diferença estatística. MDZ, Midazolam; BIC, Bomba de infusão contínua; Ind, Indução anestésica; IOT, Intubação orotraqueal.

Apesar de sua propriedade vasodilatadora, observou-se maior tendência a hipotensão no Grupo L, porém sem significância estatística. Não houve consumo de vasopressor nos pacientes estudados, pois a hipotensão foi observada imediatamente antes da laringoscopia, momento que sabidamente aumenta o tônus vasomotor.

A manipulação da via aérea durante a laringoscopia e intubação orotraqueal causa alterações fisiológicas que podem ser deletérias a determinado número de pacientes.¹² A faringe, laringe, carina e traqueia são altamente inervadas por fibras simpáticas e parassimpáticas. Respostas reflexas à manipulação da via aérea incluem taquicardia, broncoespasmo, aumento da pressão arterial e intracraniana. Estudos demonstram que a laringoscopia provoca aumento de 20 mmHg na pressão arterial sistólica¹²⁻¹⁷ e uma simples sucção traqueal causa, no mínimo, um aumento de 5 mmHg na pressão intracraniana.^{12,18,19}

A lidocaína e o sulfato de magnésio já são amplamente usados com a finalidade de diminuir a resposta hemodinâmica à manipulação da via aérea, com eficácia comprovada.^{1,3,7,10} O sulfato de magnésio bloqueia a liberação de catecolaminas no terminal nervoso adrenérgico e na glândula suprarrenal,^{1,7,10} tem ação cardioprotetora e antiarrítmica^{10,20} e induz a vasodilatação coronariana e sistêmica por antagonismo ao íon cálcio na musculatura

Tabela 2 Dados intraoperatórios

	Grupo L (n = 24)	Grupo M (n = 25)	p
Efedrina (n)	0	0	1,0
Atropina (n)	0	0	1,0
Hipotensão (n)	13	7	0,062
Hipertensão (n)	1	3	0,317
Taquicardia (n)	3	7	0,178
Bradicardia (n)	0	0	1,0

Dados expressos em número de pacientes. Grupo L, lidocaína; Grupo M, sulfato de magnésio. Não houve diferença estatística entre os grupos.

lisa vascular.^{1,7,10,21} A lidocaína tem ação antagonista nos canais de sódio, nos receptores NMDA, reduz a liberação de substância P, além de ação glicinérgica,^{8,9} o que resulta na diminuição de reatividade das vias aéreas.⁴

Nooraei et al., em estudo semelhante, compararam o efeito da lidocaína e do sulfato de magnésio nas variáveis hemodinâmicas da laringoscopia e observaram melhor controle dos níveis pressóricos com o sulfato de magnésio, embora com aumento da FC.⁷

Uma comparação entre os efeitos do sulfato de magnésio e da lidocaína na resposta cardiovascular à intubação também foi feita por Puri et al.,¹ em pacientes coronariopatas submetidos a revascularização do miocárdio. Esses autores encontraram melhor atenuação das variáveis hemodinâmicas com o sulfato de magnésio. Os resultados hemodinâmicos foram: maior índice cardíaco, incremento mínimo na FC e redução significativa na resistência vascular sistêmica. Nesse estudo, os autores observaram que três pacientes do Grupo L apresentaram depressão do segmento ST, enquanto nenhum do Grupo M apresentou.

Os resultados acima divergem do presente estudo provavelmente pelas diferenças nas doses usadas dos fármacos estudados. Nooraei et al.⁷ usaram 60 mg.kg⁻¹ de sulfato de magnésio e 1,5 mg.kg⁻¹ de lidocaína e Puri et al.¹ usaram 50 mg.kg⁻¹ de sulfato de magnésio e 1 mg.kg⁻¹ de lidocaína. Nosso estudo usou 30 mg.kg⁻¹ de sulfato de magnésio, pois segundo Panda et al.³ essa seria a dose ótima desse fármaco para atenuação da resposta hemodinâmica à intubação em pacientes hipertensos. Neste estudo foram comparadas as doses de 30, 40 e 50 mg.kg⁻¹ de sulfato de magnésio e 1,5 mg.kg⁻¹ de lidocaína e concluiu-se que o sulfato de magnésio mantém melhor estabilidade cardíaca comparado com o pré tratamento com lidocaína e o uso de doses de 40 e 50 mg.kg⁻¹ levou a mais episódios de hipotensão, com necessidade de intervenção.³ Portanto, nossa escolha foi usar 30 mg.kg⁻¹ de sulfato de magnésio, para evitar complicações durante o procedimento. A dose de lidocaína foi escolhida com base em trabalho de Vivancos et al.⁴

Nosso estudo foi feito em pacientes saudáveis agendados para cirurgias eletivas. A nossa técnica de indução da anestesia causou certo grau de hipotensão, que foi bem tolerada nessa população. Portanto, nossos resultados não podem estender-se a uma cirurgia de emergência ou para pacientes idosos ou ASA 3 ou 4 pacientes nos quais a tolerância hemodinâmica pode ser pobre. O magnésio pode potencializar a ação de drogas bloqueadoras neuromusculares (BN) de acordo com a dose administrada, o que não foi monitorado no nosso estudo. Assim, devemos ser cautelosos ao usar MgSO₄ com um BN não despolarizante,²² como o rocurônio, durante cirurgias de curta duração ou em situações especiais, quando é esperada uma difícil ventilação com máscara ou intubação.

Conclusão

Nosso estudo evidenciou que doses menores de sulfato de magnésio são suficientes para atenuação da resposta hemodinâmica a intubação traqueal, com resultados semelhantes à lidocaína. Concluímos que nas doses usadas o sulfato de magnésio e a lidocaína apresentam boa eficácia e segurança no controle hemodinâmico à laringoscopia e intubação, se

confirma como opção à atenuação do estímulo das vias aéreas superiores em pacientes submetidos à anestesia geral.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Puri GD, Marudhachalam KS, Chari P, et al. The effect of magnesium sulphate on hemodynamics and its efficacy in attenuating the response to endotracheal intubation in patients with coronary artery disease. *Anesth Analg*. 1998;87:808–11.
2. Fawcett WJ, Haxby EJ, Male EA. Magnesium: physiology and pharmacology. *Br J Anaesth*. 1999;83:302–20.
3. Panda NB, Bharti N, Prasad S. Minimal effective dose of magnesium sulfate for attenuation of intubation response in hypertensive patients. *J Clin Anesth*. 2013;25:92–7.
4. Vivancos GG, Klamt JG, Garcia LV. Efeito da utilização de 2 mg.kg⁻¹ de lidocaína endovenosa na latência de duas doses diferentes de rocurônio e na resposta hemodinâmica à intubação traqueal. *Rev Bras Anesthesiol*. 2011;61:1–12.
5. Kindler CH, Schumacher PG, Schneider MC, et al. Effects of intravenous lidocaine and/or esmolol on hemodynamic responses to laryngoscopy and intubation: a double-blind, controlled clinical trial. *J Clin Anesth*. 1996;8:491–6.
6. Souza ACD, Alvarez MAP, Menezes MS. Bloqueio das alterações cardiocirculatórias provocadas pela laringoscopia e intubação traqueal: estudo comparativo entre fentanil e lidocaína venosa. *Rev Bras Anesthesiol*. 1991;41:381–5.
7. Nooraei N, Dehkordi ME, Radpay B, et al. Effects of intravenous magnesium sulfate and lidocaine on hemodynamic variables following direct laryngoscopy and intubation in elective surgery patients. *Tanaffos*. 2013;12:57–63.
8. Oliveira CMB, Issy AM, Sakata RK. Lidocaína por via venosa intra-operatória. *Rev Bras Anesthesiol*. 2010;60:325–33.
9. Finnerup NB, Biering-Sorensen F, Johannesen IL, et al. Intravenous lidocaine relieves spinal cord injury pain: a randomized controlled trial. *Anesthesiology*. 2005;102:1023–30.
10. Paesano CR, González OM, Rodríguez B, et al. Laringoscopia e intubación traqueal: uso de sulfato de magnesio para atenuar la respuesta cardiovascular refleja. *Rev Ven Anesthesiol*. 1998;3:66–71.
11. Turlapaty PDMV, Carrier O. Influence of magnesium on calcium induced responses of atrial and vascular muscle. *J Pharmacol Exp Ther*. 1973;187:86–98.
12. Caro D - Pretreatment agents for rapid sequence intubation in adults. In UpToDate, Walls RM (ed), UpToDate, Waltham MA. (Acessado em 04 de janeiro de 2015).
13. Choyce A, Avidan MS, Harvey A, et al. The cardiovascular response to insertion of the intubating laryngeal mask airway. *Anaesthesia*. 2002;57:330–3.
14. Kihara S, Brimacombe J, Yaguchi Y, et al. Hemodynamic responses among three tracheal intubation devices in normotensive and hypertensive patients. *Anesth Analg*. 2003;96:890–5.
15. Tong JL, Ashworth DR, Smith JE. Cardiovascular responses following laryngoscope assisted, fiberopticotracheal intubation. *Anaesthesia*. 2005;60:754–8.
16. Xue FS, Liao X, Liu KP, et al. The circulatory responses to tracheal intubation in children: a comparison of the oral and nasal routes. *Anaesthesia*. 2007;62:220–6.
17. Xue FS, Zhang GH, Sun HY, et al. Blood pressure and heart rate changes during intubation: a comparison of direct laryngoscopy and a fiberoptic method. *Anaesthesia*. 2006;61:444–8.

18. Kerr ME, Rudy EB, Weber BB, et al. Effect of short-duration hyperventilation during endotracheal suctioning on intracranial pressure in severe head-injured adults. *Nurs Res.* 1997;46:195–201.
19. Rudy EB, Turner BS, Baun M, et al. Endotracheal suctioning in adults with head injury. *Heart Lung.* 1991;20:667–74.
20. Ramirez PC, Rodríguez B, Lengua M, et al. Magnesio y Anestesia. *Rev Ven Anesthesiol.* 1996;1:32–40.
21. Figueredo E, Garcia-Fuentes EM. Assessment of the efficacy of esmolol on the haemodynamic changes induced by laryngoscopy and tracheal intubation: a meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2001;45:1011–22.
22. Park SJ, Cho YJ, Oh JH, et al. Pretreatment of magnesium sulphate improves intubating conditions of rapid sequence tracheal intubation using alfentanil, propofol, and rocuronium – a randomized trial. *Korean J Anesthesiol.* 2013;65:221–7.