



# REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia  
[www.sba.com.br](http://www.sba.com.br)



## ARTIGO CIENTÍFICO

# Comparação entre dexmedetomidina e sulfato de magnésio em hipotensão controlada durante cirurgia funcional endoscópica dos seios paranasais



Adnan Bayram<sup>a,\*</sup>, Ayşe Ülgey<sup>a</sup>, Işın Güneş<sup>a</sup>, İbrahim Ketenci<sup>b</sup>, Ayşe Çapar<sup>a</sup>, Aliye Esmoğlu<sup>a</sup> e Adem Boyacı<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Anestesiologia, Medical Faculty, Erciyes University, Kayseri, Turquia

<sup>b</sup> Departamento de Otorrinolaringologia, Medical Faculty, Erciyes University, Kayseri, Turquia

Recebido em 9 de dezembro de 2013; aceito em 27 de abril de 2014

Disponível na Internet em 7 de novembro de 2014

### PALAVRAS-CHAVE

Hipotensão controlada;  
Dexmedetomidina;  
Cirurgia funcional endoscópica dos seios paranasais;  
Sulfato de magnésio

### Resumo

**Justificativa e objetivos:** Diminuir o sangramento durante a cirurgia funcional endoscópica dos seios paranasais é essencial. Nosso objetivo primário foi investigar os efeitos de dexmedetomidina e sulfato de magnésio, usados para o controle da hipotensão, sobre a visibilidade do sítio cirúrgico.

**Métodos:** Foram incluídos no estudo 60 pacientes entre 18 e 65 anos. No grupo sulfato de magnésio (Grupo M), receberam 40 mg de sulfato de magnésio em 100 mL kg<sup>-1</sup> de solução salina durante 10 minutos como dose de carga intravenosa 10 minutos antes da indução e infusão subsequente de 10-15 µg kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> durante a cirurgia. No grupo dexmedetomidina (Grupo D), receberam 1 µg kg<sup>-1</sup> de dexmedetomidina em 100 mL de solução salina durante 10 minutos como dose de carga 10 minutos antes da cirurgia e 0,5-1 µg kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> de dexmedetomidina durante a cirurgia. Hipotensão controlada foi definida como pressão arterial média de 60-70 mmHg.

**Resultados:** O volume de sangramento diminuiu significativamente no grupo D (p=0,002). Os valores da pressão arterial média foram significativamente menores no Grupo D, em comparação com o Grupo M, exceto no estágio inicial, pós-indução e cinco minutos pós-intubação (p < 0,05). No Grupo D, o número de pacientes que necessitou de nitroglicerina foi significativamente menor (p=0,01) e o grau de satisfação do cirurgião foi significativamente maior (p=0,001). O tempo de recuperação para atingir o escore de Aldrete ≥ 9 foi significativamente menor no grupo D (p=0,001). Não houve diferença entre os dois grupos em relação aos escores da escala numérica de classificação verbal na sala de recuperação.

\* Autor para correspondência.

E-mails: [adnanbayram@erciyes.edu.tr](mailto:adnanbayram@erciyes.edu.tr), [adnanbayram1975@gmail.com](mailto:adnanbayram1975@gmail.com) (A. Bayram).

**KEYWORDS**

Controlled hypotension;  
Dexmedetomidine;  
Functional endoscopic sinus surgery;  
Magnesium sulfate

**Conclusões:** Dexmedetomidina pode proporcionar um controle mais eficaz da hipotensão e contribuir, assim, para uma melhor visibilidade do sítio cirúrgico.

© 2014 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

### Comparison between magnesium sulfate and dexmedetomidine in controlled hypotension during functional endoscopic sinus surgery

**Abstract**

**Background and objectives:** It is crucial to decrease bleeding during functional endoscopic sinus surgery. Our primary goal was to investigate the effects of magnesium sulfate and dexmedetomidine used for controlled hypotension on the visibility of the surgical site.

**Methods:** 60 patients aged between 18 and 65 years were enrolled. In the magnesium sulfate group (Group M), patients were administered 40 mg/kg magnesium sulfate in 100 mL saline solution over 10 min as the intravenous loading dose 10 min before induction, with a subsequent 10–15 mg/kg/h infusion during surgery. In the dexmedetomidine group (Group D), patients were administered 1 µg/kg dexmedetomidine in 100 mL saline solution as the loading dose 10 min before surgery and 0.5–1 µg/kg/h dexmedetomidine during surgery. Deliberate hypotension was defined as a mean arterial pressure of 60–70 mmHg.

**Results:** Bleeding score was significantly decreased in Group D ( $p=0.002$ ). Mean arterial pressure values were significantly decreased in Group D compared to that in Group M, except for the initial stage, after induction and 5 min after intubation ( $p<0.05$ ). The number of patients who required nitroglycerine was significantly lower in Group D ( $p=0.01$ ) and surgeon satisfaction was significantly increased in the same group ( $p=0.001$ ). Aldrete recovery score  $\geq 9$  duration was significantly shorter in Group D ( $p=0.001$ ). There was no difference between the two groups in terms of recovery room verbal numerical rating scale.

**Conclusions:** Dexmedetomidine can provide more effective controlled hypotension and thus contribute to improved visibility of the surgical site.

© 2014 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

**Introdução**

O controle da hipotensão é feito para reduzir a perda sanguínea e a necessidade de transfusão durante a cirurgia, melhorar a visibilidade do sítio cirúrgico e diminuir a pressão arterial até que a hipotensão seja obtida.<sup>1</sup> O tratamento cirúrgico primário para rinossinusite crônica é a cirurgia funcional endoscópica dos seios paranasais (CFESPN). O sangramento no período intraoperatório pode diminuir a visibilidade do sítio cirúrgico e levar ao aumento da taxa de complicações. Portanto, melhorar a visibilidade do sítio cirúrgico e reduzir o sangramento durante a CFESPN é uma questão importante para os anestesiológicos.<sup>2</sup> Vários agentes foram usados, isoladamente ou em combinação, para o controle da hipotensão; no entanto, o agente ideal para induzir uma hipotensão controlada ainda não foi confirmado. O agente ideal para o controle da hipotensão deve ter as seguintes características: facilidade de administração, menor latência, efeito que desaparece rapidamente quando a administração é descontinuada, eliminação rápida sem metabólitos tóxicos, efeitos insignificantes em órgãos vitais e efeitos previsíveis e dependentes da dose.<sup>1,3–5</sup>

Dexmedetomidina é um agonista dos receptores  $\alpha_2$  adrenérgicos altamente seletivo, com características sedativas,

ansiolíticas e analgésicas. Dexmedetomidina interage com receptores centrais  $\alpha_{2A}$  e imidazolinícos tipo-1. A ativação desses receptores centrais resulta em uma diminuição da liberação de noradrenalina e leva à diminuição da pressão sanguínea e da frequência cardíaca.<sup>6</sup>

Relatou-se que sulfato de magnésio é um bom agente para o controle da hipotensão e que estabiliza as membranas e organelas citoplasmáticas celulares ao mediar a ativação das enzimas  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase e  $\text{Ca}^{++}$ -ATPase, que desempenham um papel na troca iônica transmembrana durante as fases de despolarização e repolarização.<sup>5,7,8</sup> Além disso,  $\text{Mg}^{++}$  inibe a liberação de noradrenalina ao bloquear os canais de  $\text{Ca}^{++}$  tipo-N em terminações nervosas e diminui, assim, a pressão sanguínea.<sup>9</sup>

Existem vários estudos que avaliaram a eficácia de dexmedetomidina e sulfato de magnésio em hipotensão controlada. Esses dois agentes foram comparados com outros agentes hipotensores para avaliar seus efeitos sobre a anestesia hipotensiva, mas, de acordo com nossa pesquisa, nenhum estudo que compare esses dois agentes foi citado na literatura científica.<sup>2,5,7,10</sup>

Neste estudo, o objetivo primário foi comparar os efeitos de dexmedetomidina e sulfato de magnésio sobre a visibilidade do sítio cirúrgico e o secundário foi comparar

esses dois agentes em relação à satisfação do cirurgião, ao tempo de recuperação, aos efeitos adversos e à analgesia pós-operatória.

## Materiais e métodos

Este foi um estudo prospectivo e randomizado feito com 60 pacientes, com estado físico ASA I-II, entre 18 e 65 anos, que foram selecionados para CFESPN entre janeiro de 2012 e julho 2013. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (n° 2011-221) e o consentimento informado foi obtido dos pacientes. Este estudo foi feito de acordo com a Declaração de Helsinque. Os pacientes com insuficiência renal e hepática, doenças hematológicas e neuromusculares, neuropatia diabética ou qualquer história de alergia diagnosticada aos agentes do estudo foram excluídos. Aqueles com peso corporal superior ao peso ideal em mais de 30% e aqueles que receberam bloqueadores dos canais de cálcio, anti-inflamatórios não esteroides, agentes que afetam a reversão do bloqueio neuromuscular e agentes contraindicados para a hipotensão controlada também foram excluídos. Durante o exame pré-operatório, os pacientes e seus parentes receberam instruções sobre o uso da escala numérica de classificação (ENC) (0: sem dor, 10: dor intensa). Todos os pacientes receberam infusão de 5 mL.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> de solução isotônica (lactato de Ringer) administrada por via intravenosa (iv) duas horas antes da indução, a qual foi mantida durante a cirurgia.

Após a entrada dos pacientes em sala de cirurgia, os valores de pressão arterial média (PAM), frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) e dióxido de carbono expirado foram monitorados (Datex Ohmeda S/5, Helsinque, Finlândia). Os dados hemodinâmicos foram mensurados a cada cinco minutos e registrados na fase inicial, pós-indução, nos minutos cinco, 10, 15, 30 e 45 pós-intubação e nos minutos um e cinco pós-extubação.

Os pacientes foram alocados em dois grupos por meio de escolha aleatória de envelopes lacrados. Os participantes do estudo, o enfermeiro atuante e o otorrinolaringologista constituíram o grupo "cego" do estudo. Um anestesiológico que não atuou no período intraoperatório preparou o medicamento usado. Para vasoconstrição tópica e anestesia local, epinefrina (1:1.000) embebida em algodão foi colocada na cavidade nasal por cinco minutos. Uma solução com 40 mg.2 mL<sup>-1</sup> de cloridrato de lidocaína + 0,025 mg.2 mL<sup>-1</sup> de epinefrina (Jetocaine, Adeka, Istambul, Turquia) foi aplicada no lado nasal de ambas as conchas, medial e lateral, na mesma dose. Para os pacientes do Grupo M, uma dose de carga de 40 mg.kg<sup>-1</sup> de sulfato de magnésio (Osel, Istambul, Turquia) em 100 mL de solução salina foi aplicada iv 10 minutos antes da indução e, em seguida, titulada a uma taxa de infusão de 10-15 mg.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> para manter a PAM dentro da variação-alvo durante a cirurgia. Para os pacientes do grupo D, uma dose de 1 µg.kg<sup>-1</sup> de dexmedetomidina (Precedex, Hospira, Rocky Mount, NC, EUA) em 100 mL de solução salina foi aplicada iv 10 minutos antes da cirurgia e, em seguida, titulada a uma taxa de 0,5-1 µg.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> para manter a PAM dentro da variação-alvo durante a cirurgia. Essas doses foram baseadas em estudos anteriores,<sup>5,10-12</sup> enquanto que as taxas de infusão de magnésio e dexmedetomidina foram escolhidas para manter

a PAM-alvo e evitar efeitos colaterais hemodinâmicos graves.

Hipotensão controlada foi definida como uma PAM de 60-70 mmHg;<sup>7</sup> nitroglicerina (50 µg) foi aplicada na presença de PAM superior a 70 mmHg e efedrina (5 mg) foi aplicada na presença de PAM abaixo de 55 mmHg. Bradicardia foi definida como uma queda da frequência cardíaca superior a 20% do valor basal; atropina (0,5 mg) foi aplicada iv a pacientes que desenvolveram bradicardia.

O estímulo neuromuscular foi monitorado por acelerometria do músculo adutor do polegar direito em todos os pacientes (TOF-Guard®; Biometer, Dinamarca). Após colocar os eletrodos de superfície na área do nervo ulnar do punho, 2,5 mg.kg<sup>-1</sup> de propofol e 1 µg.kg<sup>-1</sup> fentanil foram administrados iv para induzir a anestesia. Depois de atingir a inconsciência, a contração de músculo único por autocalibração a 100% foi feita com o uso de estímulo supramáximo (60 mA) antes da injeção de rocurônio. Administramos ao paciente 0,6 mg.kg<sup>-1</sup> de rocurônio e a intubação orotraqueal foi feita após atingir T1 = 0%. A anestesia foi mantida com 50% de óxido nítrico e 50% de oxigênio e desflurano a 5-6% foi ajustado para manter o índice bispectral (BIS) entre 40 e 60. Os eletrodos do BIS foram colocados na frente do paciente e conectados a um sistema de monitoração A-2000 BIS (Aspect Medical System Inc., Natick, MA, EUA). A presença de hipertensão ou taquicardia durante a anestesia enquanto o BIS estava entre 40 e 60 foi atribuída à analgesia insuficiente e uma dose de fentanil em *bolus* de 1 µg.kg<sup>-1</sup> foi administrada.

Ventilação mecânica controlada por volume foi feita com uma pressão de dióxido de carbono expirado entre 35 e 40 mmHg (Avance S/5, GE Datex-Ohmeda, Helsinque, Finlândia). Os pacientes foram aquecidos no intraoperatório com manta elétrica sob o corpo (Astoped Duo 120 Control Unit, Stuttgart, Baden-Wurtemberg, Alemanha). A temperatura da pele, medida no músculo adutor do polegar, foi mantida acima de 32 °C. Uma sonda de temperatura esofágica foi inserida no esôfago inferior após a intubação para medir a temperatura central e normotermia foi obtida com o uso de líquidos intravenosos aquecidos (enFlow iv Fluid/Blood Warmer System, Lexington, MA, EUA) durante a cirurgia. Na presença de T1 superior a 25% do valor de controle, rocurônio (0,15 mg.kg<sup>-1</sup>) foi aplicado para manter T1 abaixo de 10% durante a cirurgia. As infusões de sulfato de magnésio e dexmedetomidina foram interrompidas no fim da cirurgia. Em seguida, atropina (0,02 mg.kg<sup>-1</sup>) e neostigmina (0,04 mg.kg<sup>-1</sup>) foram administradas para antagonizar o bloqueio neuromuscular na presença de respostas T1 25% superiores ao valor de controle. Os tempos entre a interrupção da anestesia e a extubação e entre a extubação e a abertura dos olhos com forte estímulo verbal foram determinados como os tempos de extubação e de abertura dos olhos, respectivamente. Os pacientes foram extubados quando BIS ≥ 70. O tempo de recuperação pós-anestesia até o escore de Aldrete ≥ 9 foi definido como o período de recuperação.<sup>13</sup> O escore de Aldrete foi avaliado, por um anestesiológico "cego" para a alocação dos grupos de pacientes, a cada 15 minutos durante 60 minutos. Os pacientes com escore de Aldrete ≥ 9 foram transferidos para a enfermaria. Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião e o sítio cirúrgico foi avaliado de acordo com uma escala de

**Tabela 1** Escala de categoria para avaliar o sítio cirúrgico no intraoperatório e o grau de satisfação do cirurgião

Variável	Grupo D (n = 30) (%)	Grupo M (n = 30) (%)	p
<b>Volume de sangramento (n; %)</b>			0,002
0	2 (6,6)	0 (0)	
1	21 (70)	10 (33,3)	
2	6 (20)	11 (36,6)	
3	1 (3,3)	5 (16,6)	
4	0 (0)	4 (13,3)	
5	0 (0)	0 (0)	
<b>Grau de satisfação (n; %)</b>			0,001
1	0 (0)	4 (13,3)	
2	2 (6,6)	10 (33,3)	
3	8 (26,6)	8 (26,6)	
4	20 (66,6)	8 (26,6)	

Grupo D, dexmedetomidina; Grupo M, sulfato de magnésio. Dados expressos em número de casos e porcentagem. Valor p calculado com o teste do qui-quadrado.

Volume de sangramento: 0 = sem sangramento; 1 = sangramento leve, sucção de sangue não necessária; 2 = sangramento leve, aspiração ocasional necessária. Campo cirúrgico não ameaçado; 3 = sangramento leve, aspiração frequente necessária. Sangramento ameaça sítio cirúrgico alguns segundos após a sucção; 4 = sangramento moderado, aspiração frequente necessária. Sangramento ameaça sítio cirúrgico imediatamente após a sucção; 5 = sangramento grave, aspiração constante necessária. Sangramento aparece mais rapidamente do que pode ser removido por sucção. Campo cirúrgico gravemente ameaçado e a cirurgia não é possível.

Grau de satisfação: 1 = pouco; 2 = moderado; 3 = bom; 4 = muito bom.

seis pontos a cada cinco minutos pelo mesmo cirurgião que examinou a presença de sangramento e ressecamento (tabela 1):<sup>14</sup> 0 = sem sangramento; 1 = sangramento leve, aspiração não necessária; 2 = sangramento leve, aspiração necessária; 3 = sangramento leve, aspiração frequente necessária; 4 = sangramento moderado, visível apenas com a aspiração; 5 = sangramento grave, aspiração contínua necessária, muita dificuldade para fazer a cirurgia. O grau de satisfação do cirurgião foi avaliado pelo mesmo cirurgião com uma escala de quatro pontos: 1 = pouco; 2 = moderado; 3 = bom; 4 = muito bom.

Todas as complicações nos períodos intraoperatório e pós-operatório foram registradas. Os pacientes com escore ENC > 4 foram tratados com dexetoprofeno iv (50 mg) e aqueles com náuseas receberam metoclopramida iv (10 mg) Os pacientes que apresentaram tremores foram aquecidos com cobertores elétricos.

### Análise estatística e cálculo do tamanho da amostra

Todas as análises estatísticas foram feitas com o programa R 3.0.2 ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)). O teste *t* de Student foi usado para comparar os parâmetros hemodinâmicos e os tempos de

anestesia, cirurgia, extubação, abertura dos olhos e escore de recuperação de Aldrete  $\geq 9$ . O teste U de Mann-Whitney foi usado para comparar os valores da ENC; o teste do qui-quadrado foi usado para comparar o grau de satisfação do cirurgião e a visibilidade do sítio cirúrgico, enquanto que o teste exato de Fisher foi usado para comparar bradicardia, hipotensão, vômito, tremor e o número de pacientes que precisaram da administração de fentanil e nitroglicerina. Para determinar as alterações nos tempos mensurados em cada grupo, o teste Anova de medidas repetidas foi usado e as comparações múltiplas foram corrigidas com o método de Bonferroni. Valor  $p < 0,05$  foi definido como estatisticamente significativo. O cálculo do tamanho da amostra foi baseado no estudo piloto inicial. Como os valores de  $\alpha$ ,  $\beta$  e a média da diferença dos valores foram calculados como 0,05, 0,20 e 0,5, respectivamente,  $(1,1 \pm 0,56$  e  $1,6 \pm 0,69)$  para 10 pacientes em cada grupo em relação ao escore de sangramento no vigésimo minuto, um mínimo de 25 pacientes foi calculado como necessário para cada grupo.

### Resultados

Foram incluídos no estudo 60 pacientes e todos o completaram. Os dados demográficos, os valores de BIS, a necessidade total de rocurônio e os tempos de cirurgia e anestesia foram semelhantes em cada grupo ( $p > 0,05$ ) (tabela 2). PAM foi significativamente menor no grupo D do que no Grupo M em todas as mensurações, exceto na fase inicial, após a indução e cinco minutos após a intubação ( $p < 0,05$ ) (fig. 1). FC foi significativamente menor em todas as mensurações, exceto na fase inicial no Grupo D em comparação com o grupo M ( $p < 0,05$ ) (fig. 2). O volume de sangramento foi significativamente menor no grupo D ( $p = 0,002$ ) (tabela 1, fig. 3). O grau de satisfação do cirurgião foi significativamente melhor no grupo D ( $p = 0,001$ ) (tabela 1).

Não houve diferença significativa entre os dois grupos em relação a bradicardia, hipotensão, vômito, tremor e necessidade de fentanil. A necessidade de nitroglicerina foi significativamente menor no grupo D ( $p = 0,01$ ) (tabela 2). Os dois grupos foram semelhantes em relação aos tempos de extubação e abertura dos olhos. O tempo até atingir o escore de Aldrete  $\geq 9$  foi significativamente menor no grupo D ( $p = 0,001$ ) (tabela 2). Não houve diferença em relação aos valores da ENC nos minutos 15, 30, 45 e 60 [mediana (min-max): Grupo D = 3 (2-6); 3 (2-6); 3 (2-5); 3 (2-4) e Grupo M = 3 (1-6); 3 (1-6); 3 (2-5); 3 (2-5), respectivamente] ( $p > 0,05$ ).

### Discussão

Este estudo descobriu que dexmedetomidina foi mais eficaz na hipotensão controlada durante a CFESPN e que proporcionou melhor sítio cirúrgico e satisfação do cirurgião, além de consumo menor de agente hipotensor suplementar do que o sulfato de magnésio.

Em estudo que avaliou os efeitos hipotensores da infusão iv de dexmedetomidina ( $0,4 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ) após uma dose em *bolus* de  $1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  em cirurgia do ouvido médio, relatou-se que a satisfação do cirurgião foi maior e que a necessidade de agente de inalação para diminuir a PAM em até 30% foi menor no grupo dexmedetomidina.<sup>15</sup> A diminuição secundária da FC e da PA, por causa dos efeitos

Tabela 2 Dados e características no perioperatório

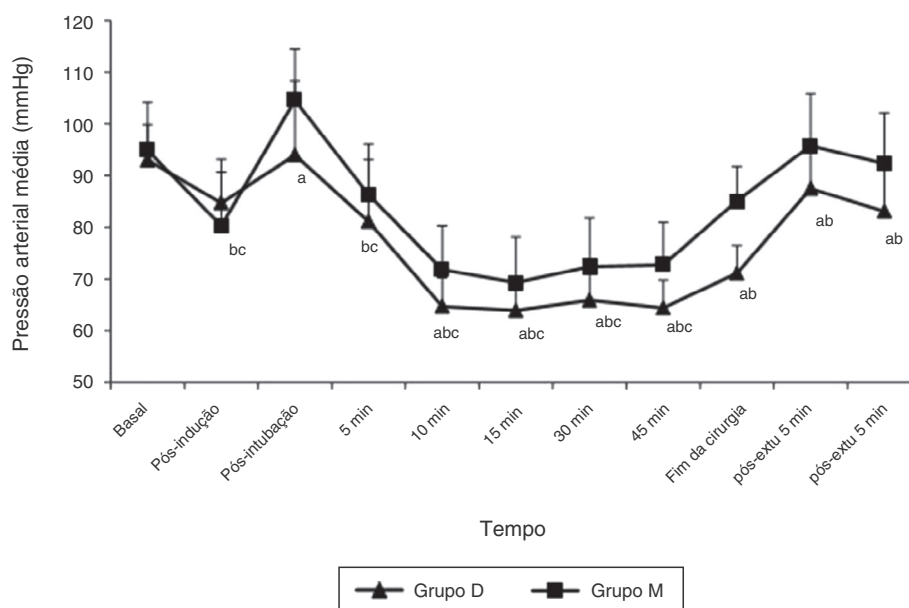
	Grupo D (n = 30)	Grupo M (n = 30)	p
Sexo (F/M)	22/8	19/11	0,54 <sup>a</sup>
Idade (anos)	45,1 ± 11,1	39,5 ± 11,3	0,77
Peso (kg)	76,6 ± 6,1	76,7 ± 12,5	0,95
Tempo de anestesia (min)	67,4 ± 20,5	72 ± 17,3	0,39
Tempo de cirurgia (min)	55,9 ± 18,3	61,5 ± 17,3	0,26
Tempo de extubação (min)	4,5 ± 2,3	5,8 ± 2,9	0,08
Tempo de abertura dos olhos (min)	4,1 ± 1,9	4,6 ± 2,2	0,39
Tempo necessário para escore atingir o escore de Aldrete ≥ 9 (min)	11,8 ± 2,5	14,8 ± 3,0	<b>0,001</b>
Bradycardia	4 (13,3%)	1(3,3%)	0,35 <sup>a</sup>
Hipotensão	4 (13,3%)	2 (6,6%)	0,66 <sup>a</sup>
Vômito	1(3,3%)	4(13,3%)	0,35 <sup>a</sup>
Tremor	1(3,3%)	3 (10%)	0,61 <sup>a</sup>
Necessidade de fentanil	1(3,3%)	7 (23,3%)	0,052 <sup>a</sup>
Necessidade de nitroglicerina	2 (6,6%)	10 (33,3%)	<b>0,02<sup>a</sup></b>
Necessidade total de rocurônio (mg)	53,4 ± 11,4	49,9 ± 9,57	0,205

Grupo D, dexmedetomidina; Grupo M, sulfato de magnésio.

Dados expressos em número de casos e média ± DP ou porcentagem.

Valor p calculado com o teste t de Student e p < 0,05 expresso em negrito.

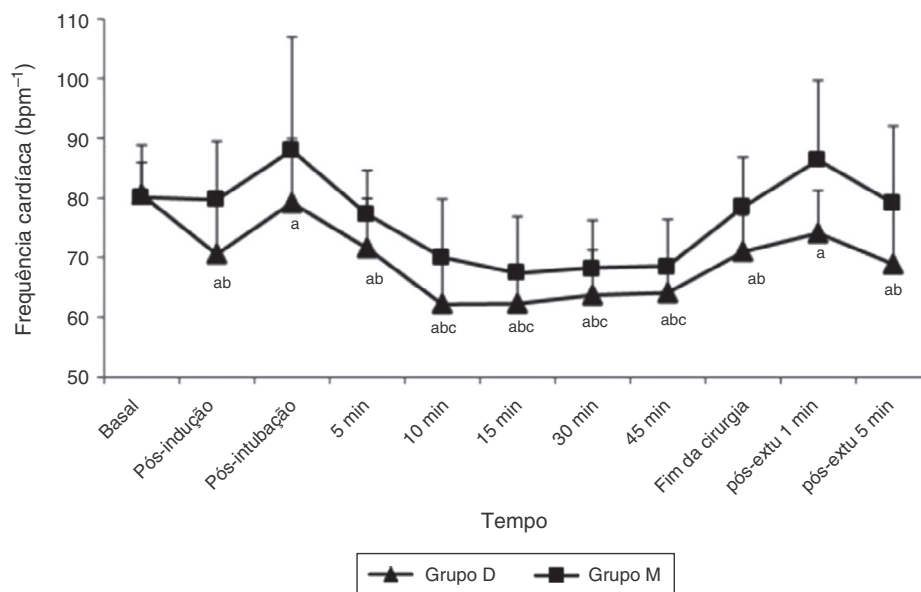
<sup>a</sup> Valor p calculado com o teste  $\chi^2$  (teste exato de Fisher) e p < 0,05 expresso em negrito.



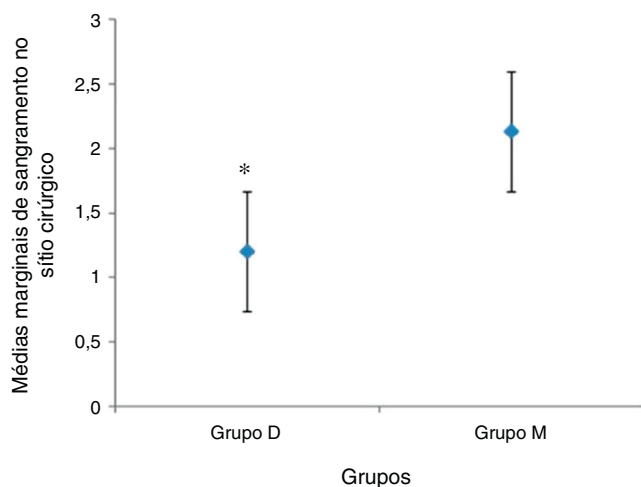
**Figura 1** Pressão arterial média dos grupos. <sup>a</sup>p < 0,05: diferença significativa entre os grupos (teste t de Student); <sup>b</sup>p: grupo dexmedetomidina, diferença significativa no grupo em comparação com os valores basais; <sup>c</sup>p: grupo sulfato de magnésio, diferença significativa no grupo em comparação com os valores basais (teste Anova de medidas repetidas após o teste de Bonferroni).

de inibição da dexmedetomidina sobre o estímulo simpático central e da estimulação dos receptores  $\alpha_2$  adrenérgicos periféricos do músculo liso vascular, foi considerada responsável por esse desfecho. Observamos também que o sangramento no sítio cirúrgico foi menor e a satisfação do cirurgião maior no grupo dexmedetomidina. Shams et al.<sup>16</sup> relataram que dexmedetomidina, administrada em *bolus* de 1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  e infusão iv de 0,4-0,8  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , é segura para hipotensão controlada e eficaz no fornecimento de sítio cirúrgico ideal durante CFESPN. Em estudo conduzido por Guven et al.,<sup>2</sup> que comparou os efeitos hipotensores

de dexmedetomidina e placebo, concluiu-se que dexmedetomidina é um agente seguro e eficaz na hipotensão controlada e pode ser uma opção. Em outro estudo que avaliou os efeitos de dexmedetomidina, administrada em *bolus* iv de 1  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  e infusão de 0,7  $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ , relatou-se que dexmedetomidina diminuiu o sangramento e melhorou a visibilidade do sítio cirúrgico e reduziu a necessidade de fentanil no intraoperatório.<sup>10</sup> Os efeitos analgésicos de dexmedetomidina podem ser devidos à ativação dos receptores  $\alpha_2\text{B}$ -adrenérgicos no nível do corno dorsal da medula e à inibição da liberação da Substância P.<sup>17</sup> Em nosso estudo,



**Figura 2** Valores da frequência cardíaca dos grupos. <sup>a</sup> $p < 0,05$ : diferença significativa entre os grupos (teste  $t$  de Student); <sup>b</sup> $p$ : grupo dexmedetomidina, diferença significativa no grupo em comparação com os valores basais; <sup>c</sup> $p$ : grupo sulfato de magnésio, diferença significativa no grupo em comparação com os valores basais (teste Anova de medidas repetidas após o teste de Bonferroni).



**Figura 3** Avaliação do volume de sangramento. Valores  $p$  calculados com o teste  $\chi^2$  (teste exato de Fisher) (\* $p = 0,001$ ).

não houve diferença significativa em relação à necessidade de fentanil, o que foi atribuído a ambos os agentes terem efeitos analgésicos.

O uso de diferentes doses de magnésio para induzir a hipotensão controlada foi estudado. Em estudo que comparou sulfato de magnésio e placebo em pacientes submetidos à CFESPN, relatou-se que hipotensão controlada foi obtida com *bolus* IV de  $40 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  e infusão IV de  $15 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  de sulfato de magnésio e que o uso desse agente diminuiu o sangramento e o tempo cirúrgico.<sup>5</sup> Ryu et al.<sup>7</sup> compararam sulfato de magnésio e remifentanil em pacientes submetidos à cirurgia do ouvido médio. Nesse estudo, sulfato de magnésio foi administrado em *bolus* IV de  $50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  e infusão IV de

$15 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  infusão. Os autores relataram que a hipotensão controlada pode ser obtida com os dois agentes, mas que sulfato de magnésio forneceu analgesia mais eficaz no pós-operatório. Como não houve diferença significativa entre os dois grupos em relação aos escores da ENC nesse estudo, os efeitos antinociceptivos foram atribuídos aos dois agentes. O efeito antagonista dos receptores de N-metil-D-aspartato do magnésio desperta interesse em estudos que pesquisam seu efeito adjuvante em analgesia perioperatória.<sup>18</sup>

Kalra et al.<sup>19</sup> compararam sulfato de magnésio e clonidina, outro antagonista do receptor  $\alpha_2$ , em pacientes submetidos à cirurgia laparoscópica. Os autores relataram que o tempo até obter uma resposta ao estímulo verbal foi maior no grupo sulfato de magnésio, em comparação com as doses de  $1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  IV e  $1,5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$  IV dos grupos clonidina, o que foi atribuído aos efeitos depressores do sulfato de magnésio sobre o sistema nervoso central. Não houve diferença significativa entre os dois grupos em relação ao tempo de abertura dos olhos. Além disso, o tempo até atingir o escore de Aldrete  $\geq 9$  foi menor no grupo dexmedetomidina. Isso sugere que dexmedetomidina exerce efeito sedativo no *locus coeruleus*, semelhante ao do sono normal, e resulta, assim, em um despertar mais rápido. Não houve diferença em relação a efeitos adversos e número de pacientes que precisaram da administração de fentanil. No entanto, a necessidade de uma dose suplementar de nitroglicerina para obter hipotensão adequada foi maior no grupo sulfato de magnésio, uma diferença que foi atribuída às doses dos agentes usadas neste estudo. Estudos adicionais com doses diferentes podem contribuir para esclarecer essa questão.

Neste estudo, os níveis de sulfato de magnésio e de cálcio no pós-operatório não foram avaliados, o que pode ser considerado como uma limitação. A administração de uma dose alta de sulfato de magnésio, por exemplo, no tratamento

de pré-eclâmpsia, pode causar hipocalcemia transitória por causa da perda renal de cálcio ou da inibição da função paratiroide.<sup>20</sup> Contudo, a quantidade de sulfato de magnésio administrada neste estudo foi aproximadamente a metade da dose para o tratamento habitual de pré-eclâmpsia e nenhum dos pacientes apresentou sinais clínicos de bloqueio neuromuscular profundo. Em outro estudo, que avaliou os efeitos anestésicos hipotensores de sulfato de magnésio em pacientes submetidos à cirurgia do ouvido médio, não houve diferença significativa entre os níveis séricos de sulfato de magnésio nos períodos pré- e pós-operatório.<sup>7</sup>

## Conclusões

O uso de dexmedetomidina nas doses mencionadas neste estudo proporcionou hipotensão controlada de modo mais eficaz e estável em pacientes submetidos à CFESPN, além de aumentar a satisfação do cirurgião e a qualidade do sítio cirúrgico, sem prolongar o período de recuperação.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Degoute CS. Controlled hypotension: a guide to drug choice. *Drugs*. 2007;67:1053–76.
2. Guven DG, Demiraran Y, Sezen G, et al. Evaluation of outcomes in patients given dexmedetomidine in functional endoscopic sinus surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2011;120:586–92.
3. Marchal JM, Gomez-Luque A, Martos-Crespo F, et al. Clonidine decreases intraoperative bleeding in middle ear microsurgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001;45:627–33.
4. Piper SN, Suttner SW, Maleck WH, et al. Effects of sodium nitroprusside induced controlled hypotension on pancreatic function assessed by pancreatitis-associated protein in patients undergoing radical prostatectomy. *Eur J Anaesthesiol*. 2002;19:609–13.
5. Elsharnouby NM, Elsharnouby MM. Magnesium sulfate as a technique of hypotensive anesthesia. *Br J Anaesth*. 2006;96:727–31.
6. Jooste EH, Muhly WT, Ibinson JW, et al. Acute hemodynamic changes after rapid intravenous bolus dosing of dexmedetomidine in pediatric heart transplant patients undergoing routine cardiac catheterization. *Anesth Analg*. 2010;111:1490–6.
7. Ryu JH, Sohn IS, Do SH. Controlled hypotension for middle ear surgery: a comparison between remifentanyl and magnesium sulfate. *Br J Anaesth*. 2009;103:490–5.
8. Koinig H, Wallner T, Marhofer P, et al. Magnesium sulfate reduces intra- and postoperative analgesic requirements. *Anesth Analg*. 1998;87:206–10.
9. Shimomura T, Takano K, Ando K, et al. Magnesium inhibits norepinephrine release by blocking N-type calcium channels at peripheral sympathetic nerve endings. *Hypertension*. 2004;44:897–902.
10. Ayoglu H, Yapakci O, Ugur MB, et al. Effectiveness of dexmedetomidine in reducing bleeding during septoplasty and tympanoplasty operations. *J Clin Anesth*. 2008;20:437–41.
11. Altan A, Turgut N, Yildiz F, et al. Effects of magnesium sulphate and clonidine on propofol consumption, haemodynamics and postoperative recovery. *Br J Anaesth*. 2005;94:438–41.
12. Richa F, Yazigi A, Sleilaty G, et al. Comparison between dexmedetomidine and remifentanyl for controlled hypotension during tympanoplasty. *Eur J Anaesthesiol*. 2008;25:369–74.
13. Aldrete JA, Vazeery A. Is magnesium sulfate an anesthetic? *Anesth Analg*. 1989;68:186–7.
14. Jacobi KE, Böhm BE, Rickauer AJ, et al. Moderate controlled hypotension with sodium nitroprusside does not improve surgical conditions or decrease blood loss in endoscopic sinus surgery. *J Clin Anesth*. 2000;12:202–7.
15. Nasreen F, Bano S, Khan RM, et al. Dexmedetomidine used to provide hypotensive anesthesia during middle ear surgery. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;61:205–7.
16. Shams T, El Bahnasawe NS, Abu-Samra M, et al. Induced hypotension for functional endoscopic sinus surgery: a comparative study of dexmedetomidine versus esmolol. *Saudi J Anaesth*. 2013;7:175–80.
17. Khan ZP, Ferguson CN, Jones RM. Alpha-2 and imidazoline receptor agonists. Their pharmacology and therapeutic role. *Anaesthesia*. 1999;54:146–65.
18. Dubé L, Granry JC. The therapeutic use of magnesium in anesthesiology, intensive care and emergency medicine: a review. *Can J Anesth*. 2003;50:732–46.
19. Kalra NK, Verma A, Agarwal A, et al. Comparative study of intravenously administered clonidine and magnesium sulfate on hemodynamic responses during laparoscopic cholecystectomy. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2011;27:344–8.
20. Song JW, Lee YW, Yoon KB, et al. Magnesium sulfate prevents remifentanyl-induced postoperative hyperalgesia in patients undergoing thyroidectomy. *Anesth Analg*. 2011;113:390–7.