



# REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

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



## ARTIGO CIENTÍFICO

# Estudo prospectivo randômico, duplo-cego e controlado comparando tramadol, clonidina e dexmedetomidina para tremores pós-raquianestesia



Rajagopalan Venkatraman\*, Krishnamoorthy Karthik,  
Anand Pushparani e Annadurai Mahalakshmi

SRM Medical College Hospital and Research Centre, Department of Anesthesia, Chennai, India

Recebido em 7 de março de 2016; aceito em 2 de agosto de 2016

Disponível na Internet em 22 de maio de 2017

### PALAVRAS-CHAVE

Clonidina;  
Dexmedetomidina;  
Hipotermia;  
Tremor;  
Raquianestesia;  
Tramadol

### Resumo

**Introdução:** O tremor, problema comum no período intraoperatório sob raquianestesia, aumenta consideravelmente o consumo de oxigênio, além de ser desconfortável e angustiante para o paciente, o anestesiológico e o cirurgião. O presente estudo foi concebido para explorar a eficácia de tramadol, clonidina e dexmedetomidina no tratamento de tremores pós-raquianestesia e observar seus efeitos adversos.

**Métodos:** Este estudo prospectivo, randômico, controlado e duplo-cego foi feito com 90 pacientes que desenvolveram tremores sob raquianestesia. Os pacientes foram randomicamente alocados em três grupos para receber  $1 \text{ mg.kg}^{-1}$  de tramadol (Grupo T),  $1 \text{ mcg.kg}^{-1}$  de clonidina (Grupo c) e  $0,5 \text{ mcg.kg}^{-1}$  de dexmedetomidina (Grupo D). O tempo necessário para controlar os tremores, a taxa de recorrência, as variáveis hemodinâmicas, os níveis de sedação e os efeitos adversos foram registrados.

**Resultados:** Dexmedetomidina foi mais rápida para controlar os tremores, com tempo de  $5,7 \pm 0,79$  minutos (min); o tempo de tramadol foi de  $6,76 \pm 0,93$  min; clonidina foi mais lenta, com tempo de  $9,43 \pm 0,93$  min. A taxa de recorrência foi muito menor no grupo dexmedetomidina (3,3%) do que nos grupos clonidina (10%) e tramadol (23,3%). A sedação obtida com dexmedetomidina foi melhor do que a obtida com clonidina e tramadol. O grupo tramadol teve mais casos de vômito (quatro); o grupo dexmedetomidina teve seis casos de hipotensão e dois casos de bradicardia. Dois pacientes do grupo clonidina apresentaram bradicardia e hipotensão.

**Conclusão:** Dexmedetomidina foi melhor do que tramadol e clonidina para o controle de tremores devido ao seu início de ação mais rápido e à taxa de recorrência mais baixa. Embora complicações tenham sido observadas no grupo dexmedetomidina, elas foram tratáveis.

© 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: [drvenkat94@gmail.com](mailto:drvenkat94@gmail.com) (R. Venkatraman).

**KEYWORDS**

Clonidine;  
Dexmedetomidine;  
Hypothermia;  
Shivering;  
Spinal anesthesia;  
Tramadol

**A prospective, randomized, double-blinded control study on comparison of tramadol, clonidine and dexmedetomidine for post spinal anesthesia shivering****Abstract**

*Introduction:* Shivering, a common intraoperative problem under spinal anesthesia increases the oxygen consumption considerably and is uncomfortable and distressing to the patient, anesthesiologist as well as surgeon. The present study was designed to explore the effectiveness of tramadol, clonidine and dexmedetomidine in the treatment of post spinal anesthesia shivering and to look for their adverse effects.

*Methods:* This prospective, randomized, double blinded control study was done on 90 patients who developed shivering under spinal anesthesia. They were randomly allocated into three groups with Group T receiving tramadol 1 mg.kg<sup>-1</sup>, Group C getting clonidine 1 mcg.kg<sup>-1</sup> and Group D patients receiving dexmedetomidine 0.5 mcg.kg<sup>-1</sup>. The time taken to control shivering, recurrence rate, hemodynamic variables, sedation score and adverse effects were observed.

*Results:* Dexmedetomidine was faster in the control of shivering in 5.7 ± 0.79 minutes (min) whereas tramadol took 6.76 ± 0.93 min and clonidine was slower with 9.43 ± 0.93 min. The recurrence rate was much lower in the dexmedetomidine group with 3.3% than for clonidine (10%) and tramadol (23.3%) group. The sedation achieved with dexmedetomidine was better than clonidine and tramadol. The tramadol group had more cases of vomiting (four) and dexmedetomidine group had six cases of hypotension and two cases of bradycardia. Two of the clonidine patients encountered bradycardia and hypotension.

*Conclusion:* Dexmedetomidine is better than tramadol and clonidine in the control of shivering because of its faster onset and less recurrence rate. Though complications are encountered in the dexmedetomidine group, they are treatable.

  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/>).

**Introdu o**

O tremor   uma atividade muscular mec nica involunt ria, oscilat ria, e um mecanismo natural de prote o   queda da temperatura corporal. O corpo tenta elevar a gera o de calor metabólico para restabelecer a homeostase através de tremores.<sup>1</sup> Nos humanos, a temperatura central do corpo   normalmente mantida dentro de uma faixa mínima de varia o (36,5–37,5 C), conhecida como faixa interlimiar ou zona termoneutra. As respostas termorregulat rias, como vasoconstric o e tremores, são ativadas quando a temperatura central cai abaixo da varia o normal.<sup>2</sup> Na medula espinhal, os neur nios motores-alfa medeiam o mecanismo neurológico do tremor com o centro no núcleo pre-óptico do hipotálamo anterior.<sup>3</sup>

A incidência de tremor após raquianestesia não foi exatamente definida, com estudos que relatam incidências de até 30-60%.<sup>4</sup> O tremor aumenta a produ o de calor em até 600%, triplica o consumo de oxig nio, o que pode levar a várias anormalidades metabólicas, como hipoxemia, hiper-capnia, acidose l tica, aumento da pressão intraocular e intracraniana.<sup>5,6</sup> Em pacientes com doença arterial coronariana, o tremor pode comprometer ainda mais a fun o miocárdica.<sup>7</sup>

Várias estratégias farmacológicas e não farmacológicas estão disponíveis para o tratamento de tremor, ainda sem consenso sobre a terapia padrão-ouro.<sup>8</sup> As estratégias

não farmacológicas incluem cobertores, aquecimento de líquidos intravenosos e uso de aquecedor externo. Vários medicamentos foram estudados, tanto para a preven o quanto para o tratamento de tremor. Dentre eles, petidina, tramadol, nefopam, cetamina, dexmedetomidina, granisetron, fisostigmina, clonidina, sulfato de magnésio, dexametasona e urapidil.<sup>9</sup> Mas, infelizmente, nenhum fármaco foi eficaz e sem quaisquer efeitos adversos. Petidina foi considerada como o agente de escolha para o controle de tremor, mas muitas institui es têm evitado o uso de petidina devido aos efeitos adversos.<sup>8</sup>

O objetivo deste estudo prospectivo, randômico, duplo-cego e controlado foi comparar a eficácia, a taxa de recorrência, a hemodinâmica e as complica es de tramadol, clonidina e dexmedetomidina no tratamento de tremor após raquianestesia.

**Material e métodos**

O estudo foi feito após obter a aprova o do Comit  de  tica institucional e a assinatura em termo de consentimento informado dos pacientes em um hospital universitário terciário. Os pacientes na faixa de 18-70 anos, estado físico ASA I-II (classifica o da Sociedade Americana de Anestesiologistas – ASA), agendados para cirurgias eletivas sob raquianestesia que desenvolveram tremor foram incluídos

**Tabela 1** Características demográficas dos pacientes

Características	Grupo T	Grupo C	Grupo D	p-valor
Idade (anos)	37,42 ± 6,27	36,84 ± 5,87	35,78 ± 6,76	0,596 <sup>a</sup>
Peso corporal (kg)	66,65 ± 7,46	68,73 ± 8,34	67,34 ± 7,62	0,578 <sup>a</sup>
Estatura (cm)	166,34 ± 10,45	164,42 ± 11,23	162,72 ± 10,72	0,433 <sup>a</sup>
Estado físico ASA I/II	14/16	15/15	12/18	1,001 <sup>a</sup>
Sexo (M/F)	12/18	13/17	12/18	0,667 <sup>a</sup>
Duração média da anestesia (min)	62,43 ± 3,78	64,54 ± 4,42	63,32 ± 4,43	0,157 <sup>a</sup>
Temperatura axilar média (°C)	36,88 ± 0,55	36,77 ± 0,14	36,83 ± 0,24	0,097 <sup>a</sup>

Valores expressos em média ± DP ou números. Anova de um fator com teste *post hoc*.

<sup>a</sup> Não significativo.

no estudo. Os pacientes com estado físico ASA ≥ III, doenças cardíacas, hepáticas e renais; aqueles alérgicos a qualquer dos fármacos do estudo ou que recusaram a participar e grávidas foram excluídos no estudo. Os pacientes que desenvolveram tremor sob raquianestesia foram randomicamente alocados em três grupos de 30 cada. Os pacientes do Grupo T receberam tramadol (1 mg.kg<sup>-1</sup>), os do Grupo C clonidina (1 mcg.kg<sup>-1</sup>) e os do Grupo D dexmedetomidina (0,5 mcg.kg<sup>-1</sup>). A designação dos grupos foi decidida com o método de números randômicos gerados por computador e guardados em envelopes selados. O primeiro anestesio- logista abriu um envelope e adicionou o medicamento do estudo a 100 mL de soro fisiológico normal e o entregou ao segundo anestesio- logista que estava cegado para o medica- mento do estudo. Esse administrou o medicamento durante 10 minutos (min) e monitorou o paciente.

Todos os pacientes receberam monitoração padrão com eletrocardiograma, pressão arterial não invasiva, saturação de oxigênio e temperatura axilar. A temperatura da sala de operação foi mantida a 22 °C para todas as cirurgias. Nenhum dispositivo de aquecimento externo foi usado e os líquidos foram administrados à temperatura ambiente a todos os pacientes. A raquianestesia foi aplicada com agulha Quincke de calibre 25G para atingir um nível de pelo menos T10, a depender do tipo de cirurgia. Os pacientes que desen- volveram tremor foram incluídos no estudo. A intensidade do tremor foi avaliada com a escala de Wrench (4 graus). O Grau 1 foi atribuído a pacientes com uma ou mais das seguintes condições: piloereção, vasoconstrição periférica, cianose periférica, mas sem atividade muscular visível; o Grau 2 incluiu atividade muscular visível confinada a um grupo muscular; o Grau 3 foi atribuído a pacientes com ati- vidade muscular visível em mais de um grupo muscular e o Grau 4 incluiu atividade muscular total, envolveu todo o corpo. Os pacientes foram incluídos no estudo quando desenvolvem tremor de pelo menos Grau 2.

A monitoração hemodinâmica foi contínua após a administração dos fármacos do estudo. O tempo para controlar o tremor, a recorrência e os efeitos adversos como náusea, vômito, boca seca e escore de sedação foram obser- vados. O escore de sedação proposto por Filos et al. foi usado com a seguir: Grau 1, paciente acordado e alerta; Grau 2, paciente sonolento, mas responde a estímulos verbais; Grau 3, paciente sonolento, mas despertável com estímulos físi- cos; Grade 4, paciente não despertável. A monitoração foi contínua por duas horas após a administração da raquianes- tesia.

A análise estatística foi feita com o programa estatís- tico padrão SPSS versão 17.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA). A análise de variância de um fator (Anova) foi usada para os dados demográficos. Os tempos necessários para o controle de tremor, frequência cardíaca e pressão sanguínea foram expressos em média ± desvio padrão e a análise estatística foi feita com Anova de um fator com o teste *post hoc*. O nível de significância para todas as aná- lises foi estabelecido em  $p=0,05$  com um valor- $p$  inferior a 0,05 considerado estatisticamente significativo e inferior a 0,01 considerado extremamente significativo. Caso o valor- $p$  fosse significativo, então o teste  $t$  de Student seria feito para determinar a significância estatística entre dois grupos. Escore de sedação, taxa de recorrência e efeitos adversos foram analisados com teste Anova de dois fatores para o desenho em blocos.

## Resultados

Foram recrutados 312 pacientes. A [figura 1](#) mostra o flu- xograma desenvolvido pelo grupo Consort (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) que usamos para a triagem dos participantes.<sup>10</sup>

Os dois grupos foram comparáveis em relação ao perfil demográfico e não houve diferença estatisticamente signifi- cativa, como mostrado na [tabela 1](#). Também não houve variações significativas dos parâmetros hemodinâmicos e temperatura axilar média na fase basal. O tempo necessá- rio para controlar o tremor foi significativamente menor no grupo dexmedetomidina (5,76 ± 1,14 min) do que nos grup- os tramadol (6,72 ± 1,27 min) e clonidina (9,48 ± 0,95 min). O valor- $p$  foi < 0,0001 e indicou ser altamente significativo no teste Anova de um fator. Variações significativas foram observadas na frequência cardíaca após a administração dos fármacos do estudo entre os três grupos ([tabela 2](#)). Houve redução da frequência cardíaca nos grupos dexmedetomi- dina e clonidina, mas sem alteração significativa no grupo tramadol. As [tabelas 3 e 4](#) mostram as alterações na pressão sistólica e diastólica após a administração dos fármacos. A redução da pressão arterial sistólica e diastólica foi maior no grupo dexmedetomidina do que nos grupos clonidina e tramadol.

O escore de sedação foi significativamente maior no grupo dexmedetomidina, 70% dos pacientes apresentaram Grau 2 e 23,3% dos pacientes apresentaram Grau 3 ([fig. 2](#)). Porém, nenhum paciente dos três grupos apresentou Grau

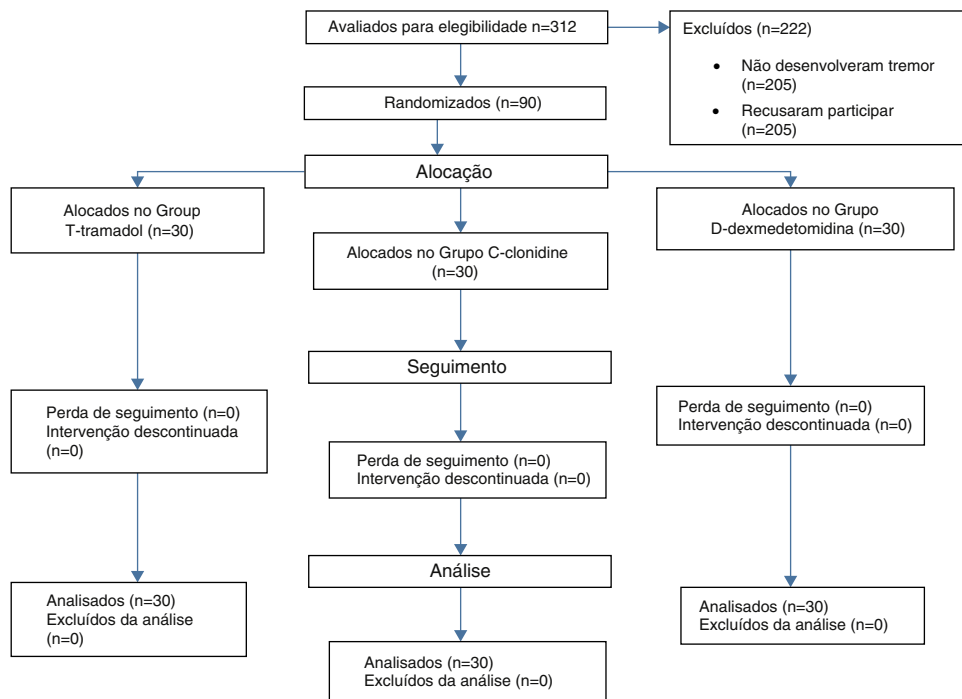


Figura 1 Fluxograma Consort (Consolidated Standards of Reporting Trials).

Tabela 2 Variações da frequência cardíaca após administração dos fármacos do estudo

Tempo (min)	Grupo T (bpm)	Grupo C (bpm)	Grupo D (bpm)	p-valor	Comparação intergrupo quando $p < 0,05$
0	73,72 ± 4,68	74,9 ± 5,21	74,41 ± 4,25	0,625 <sup>c</sup>	–
10	76,83 ± 3,78	70,42 ± 3,17	68,53 ± 2,49	<0,0001 <sup>b</sup>	< 0,001 <sup>d</sup> < 0,001 <sup>e</sup> 0,013 <sup>f</sup>
20	74,41 ± 5,21	71,28 ± 5,39	65,42 ± 4,95	<0,0001 <sup>b</sup>	0,0259 <sup>d</sup> < 0,001 <sup>e</sup> < 0,001 <sup>f</sup>
30	70,5 ± 3,94	72,39 ± 4,27	68,42 ± 4,83	0,002 <sup>a</sup>	0,065 <sup>d</sup> 0,060 <sup>e</sup> 0,001 <sup>f</sup>
40	71,31 ± 3,19	71,43 ± 3,55	69,39 ± 2,73	0,023 <sup>a</sup>	0,890 <sup>d</sup> 0,065 <sup>e</sup> 0,023 <sup>f</sup>
50	71,19 ± 4,82	72,37 ± 4,57	70,33 ± 5,03	0,258 <sup>c</sup>	–
60	72,1 ± 4,04	72,32 ± 4,44	71,49 ± 3,89	0,734 <sup>c</sup>	–

Anova de um fator com teste *post hoc*, bpm: batidas por minuto. Valores expressos em média ± DP.

- <sup>a</sup> Significativo.
- <sup>b</sup> Altamente significativo.
- <sup>c</sup> Não significativo.
- <sup>d</sup> Grupo T vs. Grupo C.
- <sup>e</sup> Grupo T vs. Grupo D.
- <sup>f</sup> Grupo C vs. Grupo D.

**Tabela 3** Variações da pressão arterial sistólica após administração dos fármacos do estudo

Tempo (min)	Grupo T (mmHg)	Grupo C (mmHg)	Grupo D (mmHg)	p-valor	Comparação intergrupo quando ( $p < 0,05$ )
0	108,32 ± 9,56	107,54 ± 8,72	108,47 ± 9,52	0,916 <sup>c</sup>	-
10	104,65 ± 7,41	102,53 ± 9,58	98,68 ± 10,72	0,047 <sup>a</sup>	0,3417 <sup>d</sup> 0,0149 <sup>e</sup> 0,1478 <sup>f</sup>
20	106,53 ± 8,63	98,8 ± 7,91	94,88 ± 8,48	<0,0001 <sup>b</sup>	0,0006 <sup>d</sup> 0,0001 <sup>e</sup> 0,0692 <sup>f</sup>
30	104,59 ± 8,29	103,5 ± 9,48	99,39 ± 9,48	0,069 <sup>c</sup>	-
40	104,89 ± 10,42	103,6 ± 6,92	103,77 ± 9,38	0,834 <sup>c</sup>	-
50	102,66 ± 6,83	104,7 ± 8,99	102,79 ± 10,29	0,582 <sup>c</sup>	-
60	103,58 ± 9,82	102,69 ± 10,69	102,29 ± 8,73	0,872 <sup>c</sup>	-

Anova de um fator com teste *post-hoc*. Valores expressos em média ± DP.

<sup>a</sup> Significativo.

<sup>b</sup> Altamente significativo.

<sup>c</sup> Não significativo.

<sup>d</sup> Grupo T vs. Grupo C.

<sup>e</sup> Grupo T vs. Grupo D.

<sup>f</sup> Grupo C vs. Grupo D.

**Tabela 4** Variações da pressão arterial diastólica após administração dos fármacos do estudo

Tempo (min)	Grupo T (mmHg)	Grupo C (mmHg)	Grupo D (mmHg)	p-valor	Comparação intergrupo quando ( $p < 0,05$ )
0	75,63 ± 4,82	74,75 ± 5,86	76,33 ± 4,47	0,486 <sup>a</sup>	-
10	72,43 ± 6,18	70,83 ± 7,84	68,43 ± 6,38	0,081 <sup>a</sup>	-
20	71,88 ± 3,91	68,6 ± 5,28	66,18 ± 6,35	0,0003 <sup>b</sup>	0,0083 <sup>c</sup> 0,0001 <sup>d</sup> 0,1139 <sup>e</sup>
30	70,96 ± 5,37	69,27 ± 6,39	67,88 ± 4,72	0,103 <sup>a</sup>	-
40	72,82 ± 6,49	71,15 ± 4,92	70,19 ± 6,48	0,235 <sup>a</sup>	-
50	74,7 ± 3,73	73,47 ± 6,20	72,55 ± 5,62	0,292 <sup>a</sup>	-
60	76,85 ± 4,72	77,28 ± 3,72	75,66 ± 7,36	0,498 <sup>a</sup>	-

Anova de um fator com teste *post-hoc*. Valores expressos em média ± DP.

<sup>a</sup> Não significativo.

<sup>b</sup> Altamente significativo.

<sup>c</sup> Grupo T vs. Grupo C.

<sup>d</sup> Grupo T vs. Grupo D.

<sup>e</sup> Grupo C vs. Grupo D.

4. A sedação obtida durante o tratamento do tremor foi benéfica para esses pacientes sob raquianestesia. A taxa de recorrência foi significativamente menor no grupo dexmedetomidina (3,3%) e maior no grupo tramadol (23,3%). O grupo clonidina apresentou uma taxa de recorrência de 10%. O tremor não foi controlado em dois pacientes do grupo clonidina e em um do grupo tramadol; todos receberam petidina como droga de resgate. A incidência de vômito foi maior no grupo tramadol (13,3%) do que nos grupos clonidina (3,3%) e dexmedetomidina (0%). Porém, dois pacientes desenvolveram bradicardia, um no grupo dexmedetomidina e um no grupo clonidina, que responderam bem à atropina. A incidência de hipotensão foi significativamente maior no grupo dexmedetomidina (20%) do que nos grupos clonidina (13,3%) e tramadol (6,6%).

## Discussão

O tremor é uma resposta protetora que ocorre como parte de um mecanismo termorregulador de defesa à hipotermia mediado pela temperatura central.<sup>11</sup> Sob anestesia regional, o tremor é uma complicação frequente que resulta de uma diminuição da temperatura corporal central ou da desinformação gerada pelos receptores.<sup>12</sup> O tremor sob anestesia não apenas aumenta o consumo de oxigênio, mas também provoca taquicardia, hipertensão e interfere na monitoração do oxímetro de pulso, eletrocardiograma e pressão arterial. Apesar da disponibilidade de vários medicamentos para tratar o tremor, não há consenso sobre um medicamento que efetivamente controle o tremor sem efeitos colaterais.

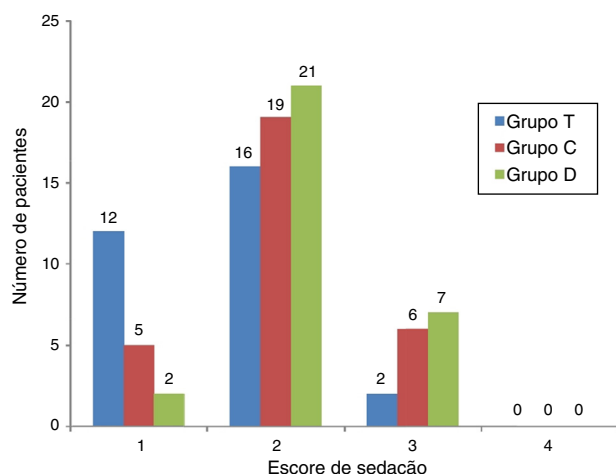


Figura 2 Escore de sedação.

Os  $\alpha_2$ -agonistas comumente usados para tratar o tremor diminuem a sensibilidade térmica central por supressão da condutância neuronal.<sup>13</sup> Eles diminuem a liberação de norepinephrina dos terminais axonais no hipotálamo.<sup>14</sup> Há uma alta densidade de receptores- $\alpha_2$  no hipotálamo e a ativação desses receptores leva à hipotermia ao reduzir a geração de calor por atividade metabólica.<sup>15</sup> Dexmedetomidina tem a vantagem de poder proporcionar sedação dependente da dose e pode ser usada como adjuvante anestésico.<sup>16,17</sup> Tramadol inibe a captação neuronal de serotonina e norepinephrina e aumenta a secreção de hidroxitriptamina.<sup>18</sup>

O tremor foi controlado mais rapidamente no grupo dexmedetomidina e levou mais tempo para o controle no grupo clonidina do que no grupo tramadol. Mittal et al. compararam dexmedetomidina e tramadol para o controle de tremor após raquianestesia. Os autores concluíram que dexmedetomidina em dose de 0,5 mcg.kg<sup>-1</sup> apresentou início mais rápido para controlar o tremor em 2,52 ± 0,44 min.<sup>19</sup> Bansal conduziu um estudo comparativo com clonidina, butorfanol e tramadol para o controle de tremor sob raquianestesia. Os autores relataram que tramadol foi mais eficaz que clonidina na supressão do tremor.<sup>20</sup> Usta et al. Fizeram um estudo com infusão de dexmedetomidina para prevenir o tremor durante a raquianestesia. Os autores observaram que a infusão de dexmedetomidina (0,4 mcg.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>) foi eficaz para prevenir o tremor e proporcionar sedação para procedimentos cirúrgicos de pequeno porte.<sup>21</sup>

A sedação obtida foi melhor no grupo dexmedetomidina do que nos grupos clonidina e tramadol. Como a cirurgia foi feita sob raquianestesia, a sedação obtida foi benéfica para esses pacientes. Porém, nenhum paciente atingiu o nível de sedação “não despertável” nos três grupos. Em um estudo dos efeitos preventivos de tramadol e dexmedetomidina sobre o tremor durante artroscopias, Bozgeyik et al. observaram que, além de sua eficácia na prevenção de tremores, dexmedetomidina foi superior no aumento do nível de sedação para prevenir a ansiedade sem efeitos colaterais.<sup>22</sup>

Apenas um paciente do grupo dexmedetomidina apresentou recorrência de tremor, enquanto sete pacientes do grupo tramadol e três do grupo clonidina apresentaram

recorrência que foi tratada com petidina. Mittal et al. relataram que a recorrência de tremor foi duas vezes maior no grupo tramadol em comparação com o grupo dexmedetomidina.<sup>19</sup> Bansal et al. relataram recorrência de 26% com clonidina e de 30% com tramadol.<sup>20</sup> Esses estudos também confirmam que a recorrência de tremor foi bem menor no grupo dexmedetomidina do que nos grupos tramadol e clonidina.

A incidência de vômito foi mais frequente no grupo tramadol (quatro pacientes) do que no grupo clonidina (um paciente). Bradicardia foi observada em dois pacientes de cada grupo (clonidina e dexmedetomidina). No entanto, a incidência de hipotensão foi observada com mais frequência no grupo dexmedetomidina. Porém, tanto a hipotensão quanto a bradicardia responderam bem ao tratamento. Kim et al. relataram incidência de hipotensão em 6,6% e bradicardia em 16,6% dos pacientes com dexmedetomidina (1 mcg.kg<sup>-1</sup>).<sup>23</sup> Mittal et al. não observaram hipotensão com dexmedetomidina (0,5 mcg.kg<sup>-1</sup>), mas foi observado vômito em 20% dos pacientes com tramadol.<sup>19</sup>

As limitações de nosso estudo incluem o tamanho relativamente pequeno da amostra. Embora dexmedetomidina tenha sido eficaz no tratamento de tremor, efeitos colaterais tratáveis foram observados. Um estudo maior é necessário para determinar o medicamento ideal para o controle de tremor. Além disso, não medimos a temperatura central, mas medimos a temperatura axilar em todos os pacientes. A incidência de tremor teria sido menor se tivéssemos usado dispositivos de aquecimento externo para todos os pacientes.

Concluimos que a dexmedetomidina é mais eficaz do que tramadol e clonidina no tratamento de tremor devido ao seu início mais rápido, à menor taxa de recidiva e melhor sedação. As complicações relatadas com dexmedetomidina foram facilmente tratáveis e não tiveram grande impacto clínico. Tramadol é melhor do que clonidina no tratamento de tremores, mas a sua incidência desagradável de vômito é maior.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. De Witte J, Sessler DI. Perioperative shivering: physiology and pharmacology. *Anaesthesiology*. 2002;96:467–84.
2. Weant KA, Martin JE, Humphries RL, et al. Pharmacologic options for reducing the shivering response to therapeutic hypothermia. *Pharmacotherapy*. 2010;30:830–41.
3. Henneman E. Organization of the motoneuron pool: the size principle. In: Mountcastle VB, editor. *Medical physiology*. 14th ed. St Louis: CV Mosby; 1980. p. 718–41.
4. Dhimar AA, Patel MG, Swadia VN. Tramadol for control of shivering (comparison with pethidine). *Indian J Anaesth*. 2007;51:28–31.
5. Giesbrecht GG, Sessler DI, Mekjavic IB, et al. Treatment of mild immersion hypothermia by direct body-to-body contact. *J Appl Physiol*. 1994;76:2373–9.
6. Ciofolo MJ, Clergue F, Devilliers C, et al. Changes in ventilation, oxygen uptake, and carbon dioxide output during recovery from isoflurane anesthesia. *Anesthesiology*. 1989;70:737–41.

7. Powell R, Buggy D. Ondansetron given before induction of anesthesia reduces shivering after general anesthesia. *Anesth Analg*. 2000;90:1413–7.
8. Available from: <https://pharmacy.uic.edu/departments/pharmacy-practice/centers-and-sections/drug-information-group/2014/2013/september-2013-faqs>
9. Park SM, Mangat HS, Berger K, et al. Efficacy spectrum of antishivering medications: meta-analysis of randomized controlled trials. *Crit Care Med*. 2012;40:3070–82.
10. Venkatraman R, Abhinaya RJ, Sakthivel A, et al. Efficacy of ultrasound-guided transversus abdominis plane block for postoperative analgesia in patients undergoing inguinal hernia repair. *Local Reg Anesth*. 2016;9:7–12.
11. Choi HA, Ko SB, Presciutti M, et al. Prevention of shivering during therapeutic temperature modulation: The Columbia Anti-Shivering Protocol. *Neurocrit Care*. 2011;14:389–94.
12. Chaturvedi S, Domkundwar G. Control of shivering under regional anaesthesia using Tramadol. *Asian Arch Anaesthesiol Resusc*. 2002;57:491–6.
13. Boulant JA. The effect of firing rate on preoptic neuronal thermosensitivity. *J Physiol*. 1974;240:661–9.
14. Piper SN, Maleck WH, Boldt J, et al. A comparison of urapidil, clonidine, meperidine and placebo in preventing postanesthetic shivering. *Anesth Analg*. 2000;90:954–7.
15. Quan N, Xin L, Ungar AL, et al. Preoptic norepinephrine-induced hypothermia is mediated by  $\alpha_2$ -adrenoceptors. *Am J Physiol*. 1992;262:407–11.
16. Gunalan S, Venkatraman R, Sivarajan G, et al. Comparative evaluation of bolus administration of dexmedetomidine and fentanyl for stress attenuation during laryngoscopy and endotracheal intubation. *J Clin Diagn Res*. 2015;9:06–9.
17. Elcicek K, Tekin M, Katı I. The effects of intravenous dexmedetomidine on spinal hyperbaric ropivacaine anesthesia. *J Anesth*. 2010;24:544–8.
18. Raffa RB, Friderichs E, Reimann W, et al. Opioid and nonopioid components independently contribute to the mechanism of action of tramadol, an "atypical" opioid analgesic. *J Pharmacol Exp Ther*. 1992;260:275–85.
19. Mittal G, Gupta K, Katyal S, et al. Randomised double-blind comparative study of dexmedetomidine and tramadol for post-spinal anaesthesia shivering. *Indian J Anaesth*. 2014;58:257–62.
20. Bansal P, Jain G. Control of shivering with clonidine, butorphanol, and tramadol under spinal anesthesia: a comparative study. *Local Reg Anesth*. 2011;4:29–34.
21. Usta B, Gozdemir M, Demircioglu RI, et al. Dexmedetomidine for the prevention of shivering during spinal anesthesia. *Clinics*. 2011;66:1187–91.
22. Bozgeyik S, Mizrak A, Kiliç E, et al. The effects of preemptive tramadol and dexmedetomidine on shivering during arthroscopy. *Saudi J Anaesth*. 2014;8:238–43.
23. Kim YS, Kim Y, Seo K, et al. Optimal dose of prophylactic dexmedetomidine for preventing postoperative shivering. *Int J Med Sci*. 2013;10:1327–32.