



ESTUDOS CLÍNICOS OU EXPERIMENTAIS

Efeito do bloqueio do gânglio estrelado direito guiado por ultrassom na fibrilação atrial perioperatória em pacientes submetidos a lobectomia pulmonar: estudo controlado randomizado



Ru Ouyang^a, Xinrui Li^b, Rui Wang^b, Qiqi Zhou^a, Yali Sun^b e Enjun Lei ^{a,*}

^a The First Affiliated Hospital of Nanchang University, Department of Anesthesiology, Nanchang, China

^b Nanchang University, Graduate School, Department of Medicine, Nanchang, China

Recebido em 7 de agosto de 2019; aceito em 8 de março de 2020

Disponível na Internet em 12 de maio de 2020

PALAVRAS-CHAVE

Fibrilação atrial;
Lobectomia;
Função autonômica;
Bloqueio do gânglio
estrelado

Resumo

Objetivo: Observar os efeitos do bloqueio do gânglio estrelado na fibrilação atrial no período perioperatório em pacientes submetidos a lobectomia pulmonar.

Método: Duzentos pacientes programados para lobectomia foram divididos aleatoriamente nos grupos S e C. O grupo S recebeu infusão de 4 mL de ropivacaína a 0,2% orientada por ultrassom e o grupo C não foi submetido a bloqueio do gânglio estrelado. Os pacientes foram submetidos à monitoração contínua de ECG, e as incidências de fibrilação atrial e outros tipos de arritmias foram registradas do início da cirurgia até 24 horas depois da cirurgia.

Resultados: As incidências de fibrilação atrial no grupo S e no grupo C foram 3% e 10%, respectivamente ($p=0,045$); as de outras arritmias atriais foram 20% e 38% ($p=0,005$); e de arritmias ventriculares, 28% e 39% ($p=0,09$).

Conclusões: Os resultados do estudo indicaram que o bloqueio do gânglio estrelado no pré-operatório pode ser efetivo na redução da incidência de fibrilação atrial nos períodos intra- e pós-operatório.

© 2020 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: leienjun@126.com (E. Lei).

KEYWORDS

Atrial fibrillation;
Lobectomy;
Autonomic function;
Stellate ganglion
block

Effect of ultrasound-guided right stellate ganglion block on perioperative atrial fibrillation in patients undergoing lung lobectomy: a randomized controlled trial**Abstract**

Objective: To observe the effects of preoperative right stellate ganglion block on perioperative atrial fibrillation in patients undergoing lung lobectomy.

Methods: Two hundred patients who underwent a scheduled lobectomy were randomly divided into the S and C groups. The S group was injected with 4 mL of 0.2% ropivacaine under ultrasound guidance, and the C group did not receive stellate ganglion block. The patients underwent continuous ECG monitoring, and the incidences of atrial fibrillation and other types of arrhythmias were recorded from the start of surgery to 24 hours after surgery.

Results: The respective incidences of atrial fibrillation in the S group and the C group were 3% and 10% ($p=0.045$); other atrial arrhythmias were 20% and 38% ($p=0.005$); and ventricular arrhythmia were 28% and 39% ($p=0.09$).

Conclusions: The results of the study indicated that preoperative right stellate ganglion block can effectively reduce the incidence of intraoperative and postoperative atrial fibrillation.

© 2020 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

Os estudos têm mostrado que a incidência e a mortalidade do câncer de pulmão lideram os demais tipos de câncer, e o tratamento cirúrgico é atualmente o método de preferência para melhorar a taxa de cura e reduzir a mortalidade.¹ A Fibrilação Atrial Pós-Operatória (FAPO) é complicação frequente de cirurgia torácica não cardíaca e tem incidência de 4% a 37%.^{2,3} FAPO está associada não somente a piores desfechos perioperatórios e mortalidade hospitalar, mas também à redução da sobrevida pós-operatória no longo prazo. Assim, a prevenção da FAPO é um dos objetivos mais importantes do cuidado pós-operatório de pacientes.

Idade, sexo, hipertensão, diabetes e doença pulmonar obstrutiva crônica estão intimamente relacionados à FAPO após cirurgia torácica.^{4,5} Vários trabalhos têm sido realizados para identificar os mecanismos da FAPO. Além da lesão direta no sistema de condução cardíaca em pacientes cirúrgicos, podemos citar os seguintes mecanismos: estimulação cardíaca por catecolaminas exógenas, ativação simpática endógena devido à perda sanguínea ou dor, e inflamação local e sistêmica.⁶⁻⁹ Recentemente, alguns fármacos profiláticos, como amiodarona e metoprolol, foram introduzidos para diminuir a FAPO.¹⁰ Ao mesmo tempo, o ajuste de drogas e técnicas anestésicas e o aprimoramento da analgesia pós-operatória e demais medidas relacionadas auxiliam na redução da FAPO.¹¹

O Bloqueio do Gânglio Estrelado (BGE) bloqueia fibras simpáticas cervicais e tem sido amplamente utilizado para tratar determinados episódios de arritmia refratária a tratamento.^{12,13} Estudos demonstraram que o bloqueio ou a ressecção do gânglio estrelado pode inibir a ocorrência e manutenção da Fibrilação Atrial (FA), possivelmente através da regulação dos sistemas autônomo e imunológico.^{7,14} No entanto, as mudanças observadas na função cardíaca associadas ao BGE Esquerdo (BGEE) e descritas na literatura são contraditórias. Costa e cols.¹⁵ mostraram que o BGEE pro-

longou o tempo de relaxamento isovolumétrico ventricular e reduziu a frequência da contração ventricular, resultando em redução da fração de ejeção cardíaca. Comparada à punção cega tradicional, a técnica guiada por ultrassom tornou o BGE mais preciso e eficaz, com injeção de pequeno volume de anestésico local e melhor tolerabilidade, além de redução do risco de lesão de esôfago, vasos ou nervos.^{16,17}

Apesar dos benefícios acima mencionados, o papel do BGE Direito (BGED) na diminuição da FAPO nunca foi avaliado. Assim, realizamos estudo controlado randomizado para avaliar se o BGED reduz a incidência de fibrilação atrial no período intra- e pós-operatório em pacientes submetidos à lobectomia pulmonar.

Método

Este estudo controlado randomizado foi aprovado pelo Comitê de Ética Médica e foi realizado na unidade de terapia intensiva dos departamentos de anestesia e cirurgia torácica do First Affiliated Hospital of Nanchang University. O termo de consentimento livre e esclarecido foi assinado pelos responsáveis legais dos pacientes antes da randomização. Foram recrutados 200 pacientes com idades entre 55 e 80 anos, classificação ASA II-III, cirurgia eletiva para tratamento de câncer de pulmão, que foram divididos em dois grupos (fig. 1). Os critérios de exclusão foram presença de disfunção orgânica grave, alergia a medicamentos anestésicos ou outros tipos de arritmias cardíacas no pré-operatório. Todos os pacientes foram submetidos a exames pré-operatórios de rotina, orientados a parar de fumar e estimulados a realizar exercício de função respiratória à beira do leito.

Os 200 pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos, usando números aleatórios gerados por computador. Nos pacientes do Grupo S realizamos o BGED guiado por ultrassonografia antes da anestesia geral, e o Grupo C não recebeu esse tratamento. Após a instalação

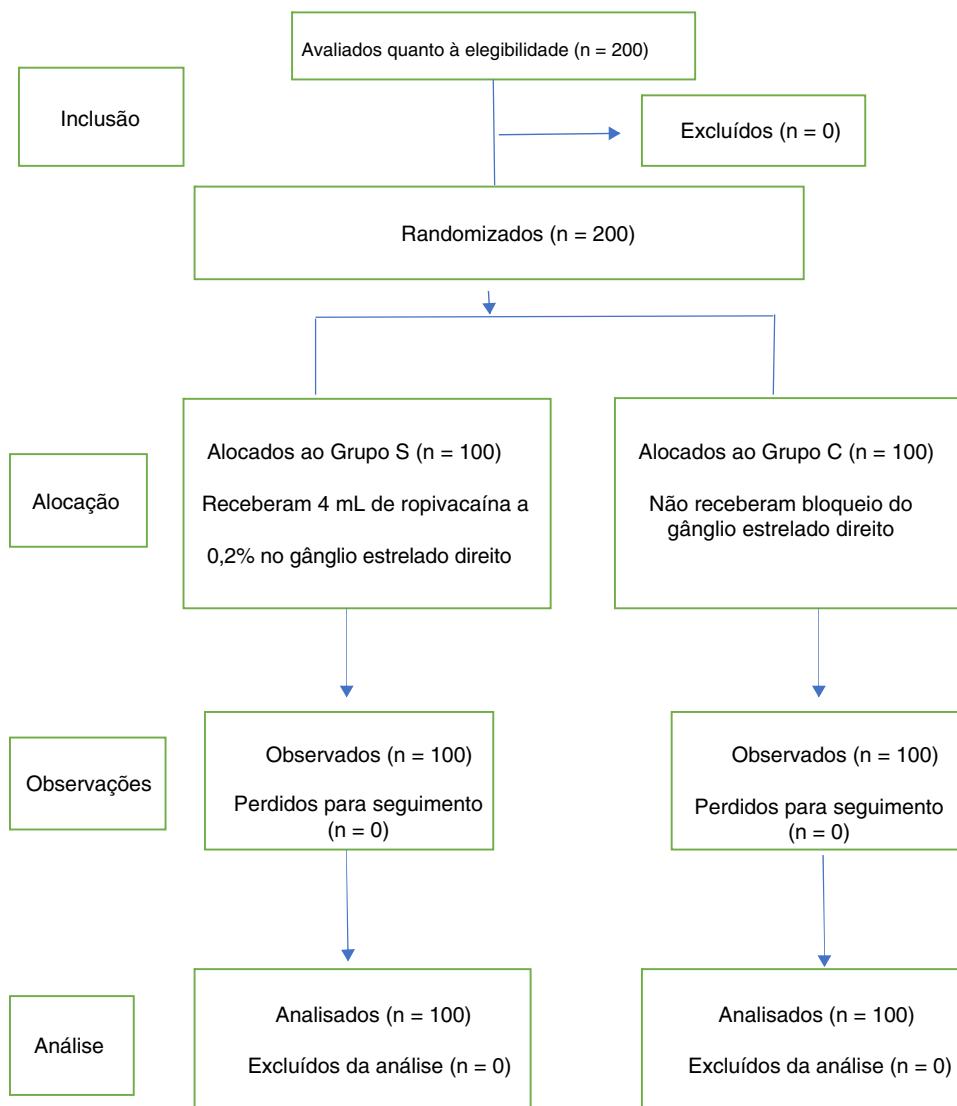


Figura 1 Fluxograma do Estudo.

de monitorização padrão e dos cuidados para anestesia geral, a artéria radial e a veia jugular interna direita foram submetidas à cateterização sob anestesia local. Concomitantemente, 5 mL de sangue venoso foram coletados e enviados ao laboratório para exames de rotina. Pressão Arterial Sistólica invasiva (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM), Frequência Cardíaca (FC), Saturação de Oxigênio (SpO_2), Eletrocardiograma (ECG) e Índice Bispectral (Bis) foram monitorados empregando-se monitor multifuncional e um monitor portátil da atividade elétrica dinâmica do coração (PC-80A), que realizava registro contínuo do ECG. Dexmedetomidina foi infundida por via intravenosa durante 10 minutos em todos os pacientes. A seguir, um anesthesiologista treinado realizou o BGED guiado por ultrassonografia empregando sonda de 5 a 10 MHz (Sonosite M-Turbo) e abordagem em plano no Grupo S. Empregando agulha de punção tamanho 7, 4 mL de ropivacaína a 0,2% foram injetados no nível C6, abaixo da fâscia do músculo longo do pescoço (fig. 2). A síndrome de

Horner no lado direito dos pacientes indicava que o bloqueio havia sido bem sucedido. Os pacientes do Grupo C não foram submetidos à BGED.

Os dois grupos de pacientes receberam 1,5-2,0 $mg \cdot kg^{-1}$ de propofol; 0,6 $mg \cdot kg^{-1}$ de rocurônio e 0,4-0,6 $\mu g \cdot kg^{-1}$ de sufentanil para indução intravenosa. Após laringoscopia direta procedeu-se à intubação brônquica com tubo de duplo lúmen auxiliada por broncoscopia. A ventilação mecânica foi ajustada para manter a Pressão do Dióxido de Carbono Expirado ($PETCO_2$) entre 35-45 mmHg. O valor de Bis foi mantido entre 45-55 com infusão IV de 5 $mg \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$ de propofol; 8 a 10 $\mu g \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$ de remifentanil; 0,04 a 0,05 $mg \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$ de cis-atracúrio. Durante a cirurgia, houve necessidade de ventilação monopulmonar, aspiração e outros cuidados relacionados. Após o término da cirurgia, os pacientes foram encaminhados à UTI para continuar o monitoramento dinâmico do ECG. O tubo endobrônquico foi retirado pelo médico da UTI após a observância dos critérios de extubação de via aérea.

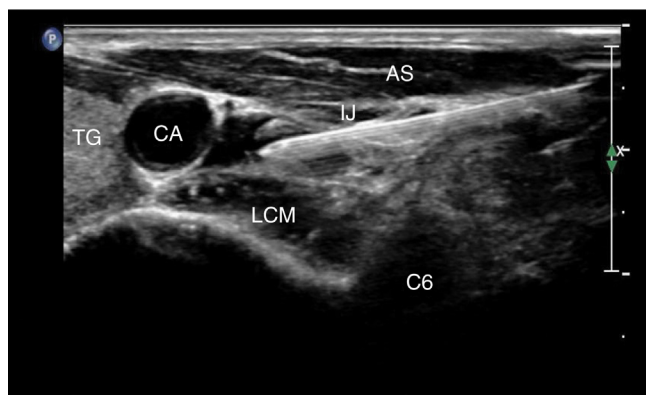


Figura 2 Nota: TG, Glândula Tireoide; CA, Artéria Carótida; IJ, veia Jugular Interna; AS, Escaleno Anterior; LCM, Músculo Longo do Colo.

Índices de observação

Registramos parâmetros clínicos pré-operatórios e operatórios, incluindo sexo, idade, carga tabágica (maços-ano), função respiratória pré-operatória, história de cardiopatia isquêmica, localização do tumor, duração da cirurgia, perda sanguínea e reposição volêmica, eventos adversos e consumo de drogas vasoativas. A incidência de FA e outras arritmias foram registradas a partir do início da cirurgia até 24 horas após a cirurgia. Ao mesmo tempo, as alterações nas Contagens de Leucócitos (CL) foram avaliadas para comparar a resposta inflamatória entre os dois grupos após a lobectomia.

Tamanho da amostra e análise estatística

Utilizando-se a incidência descrita por Ivanovic e cols.² (11,8%) para o Grupo C e assumindo que a incidência esperada seria de 7% após a realização do bloqueio do gânglio estrelado, o tamanho da amostra do estudo foi calculado como no mínimo 180 indivíduos, assumindo-se erro Tipo I de 0,05 e potência de 0,80. Levando-se em consideração a possível eliminação de alguns pacientes devido a alterações da condição clínica, 200 pacientes foram recrutados inicialmente para o estudo.

Os dados categóricos foram expressos em números ou porcentagens, e os dados quantitativos que apresentaram distribuição normal foram expressos em média e desvio padrão. Testes paramétricos foram aplicados aos dados com distribuição normal, enquanto dados sem distribuição normal foram analisados com testes não paramétricos. Testes de Qui-Quadrado e probabilidades de Fisher foram utilizados para analisar dados categóricos. O valor de $p < 0,05$ foi nosso ponto de corte para significância estatística. Todos os dados foram analisados no *Statistical Package for the Social Sciences* versão 20.0 (SPSS).

Resultados

Comparação dos fatores clínicos pré-operatórios e operatórios entre os dois grupos

Não houve diferenças significantes entre os dois grupos ($p > 0,05$) para a idade, carga tabágica, função respiratória

pré-operatória, presença de cardiopatia isquêmica ou localização do tumor. Não houve diferenças significantes entre os dois grupos ($p > 0,05$) para a duração da cirurgia, volume de sangramento e reposição volêmica, eventos adversos e consumo de drogas vasoativas (tabela 1).

Comparação de FAPO e outros tipos de arritmias entre os dois grupos

As incidências de FA no Grupo S e no Grupo C foram 3% e 10%, respectivamente ($p = 0,045$). As incidências de outras arritmias atriais nos Grupos S e C foram 20% e 38%, respectivamente ($p = 0,05$). As incidências de arritmia ventricular nos Grupos S e C foram de 28% e 39%, respectivamente ($p = 0,09$) (tabela 2).

Comparação das diferenças na contagem de leucócitos entre os dois grupos (antes e 24 horas após a cirurgia)

A diferença na contagem de leucócitos no Grupo S foi menor do que no Grupo C e a diferença foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$) (fig. 3).

Tabela 1 Comparação dos fatores clínicos pré-operatórios e operatórios entre os dois grupos

Característica	Grupo S (n = 100)	Grupo C (n = 100)
Sexo		
Masculino	61	58
Feminino	39	42
Idade (A)	64,78 ± 5,744	66,04 ± 6,334
Local do Tumor		
Direito	59	61
Superior	28	30
Médio	10	8
Inferior	21	23
Esquerdo	41	39
Superior	30	31
Inferior	11	8
FEV1 (%)	76,57 ± 3,245	76,62 ± 3,362
Hipertensão		
Sim	48	51
Não	52	49
Diabetes		
Sim	32	29
Não	68	71
Volume urinário (mL)	326,90 ± 89,924	331,55 ± 97,513
Perda sanguínea (mL)	129,40 ± 65,440	137,64 ± 56,293
Infusão de volume (mL)		
Líquido	1231,98 ± 147,619	1257,67 ± 195,688
Coloide	525,41 ± 80,767	515,59 ± 75,978

Tabela 2 Comparação de FAPO e outros tipos de arritmias entre os dois grupos

Tipo	Grupo S (n = 100)	Grupo C (n = 100)	χ^2	p
Fibrilação atrial	3/100 (3%)	10/100 (10%)	4,031	0,045
Outras arritmias atriais	20/100 (20%)	38/100 (38%)	7,868	0,005
Arritmia ventricular	28/100 (28%)	39/100 (39%)	1,792	0,09

Nota: Dados qualitativos foram expressos como números e porcentagens e a comparação entre os dois grupos usou os testes Qui-Quadrado e probabilidades de Fisher.

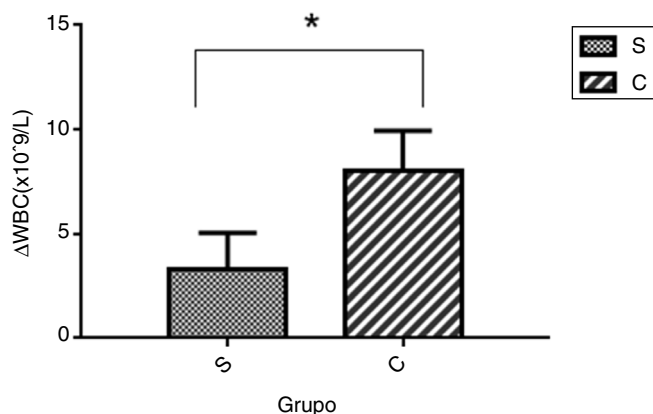


Figura 3 Nota: Os dados seguiram distribuição normal e a comparação entre os dois grupos usou teste paramétrico.

Discussão

O Bloqueio do Gânglio Estrelado (BGE) é bastante utilizado na prática clínica por ser um procedimento com técnica e resultados bem definidos. Além disso, o BGE é usado no tratamento de várias arritmias cardíacas, possivelmente via modulação dos sistemas autônomo e imunológico.⁷ No entanto, há diferença entre os efeitos produzidos pelo BGEE e BGED. Estudos¹⁸ mostraram que o bloqueio do gânglio estrelado esquerdo inibe a fração de ejeção ventricular e aumenta o consumo de oxigênio no miocárdio, mas não há resultados significativos relevantes para a eletrofisiologia cardíaca. A segurança e a eficácia do BGE guiado por ultrassom são amplamente aceitas pelos médicos, e há diversos estudos enfatizando a relação dose-efeito da ropivacaína. O ED₉₅ de ropivacaína a 0,2% é de 3,2 mL para BGE guiado por ultrassom.¹⁹ Portanto, a concentração selecionada de anestésicos locais foi baseada na literatura e em experiências preliminares.

A FAPO é uma das complicações da cirurgia torácica e é possivelmente atribuível ao desequilíbrio entre os sistemas simpático e parassimpático após a manipulação cirúrgica. Além disso, alterações ou desequilíbrios na ativação simpática cardíaca constituem o mecanismo da fibrilação atrial. Vretzakis e cols.²⁰ indicaram que o elevado tônus simpático pode induzir à ativação do nervo vago, e o efeito sinérgico dos dois desencadeia FAPO em pacientes submetidos à lobectomia pulmonar. O sistema nervoso simpático, que deriva do *locus caeruleus* no tronco cerebral, desempenha papel importante na interação dos sistemas neural e imunológico. Os nervos simpáticos pós-ganglionares (gânglio estrelado), que passam através dos gânglios paravertebrais e pré-vertebrais, liberam noradrenalina. Swissa e cols.²¹ pro-

puseram que a hiperinervação simpática é acompanhada por liberação de noradrenalina, que induz a adenilciclase a aumentar os níveis de AMPc, que é um importante mecanismo para a ocorrência de fibrilação atrial.

Nosso estudo avaliou se o BGED poderia reduzir a incidência de fibrilação atrial em pacientes submetidos à lobectomia pulmonar. Até onde sabemos, este foi o primeiro estudo que analisou os benefícios do BGED em termos de fibrilação atrial pós-operatória. O estudo constatou que a incidência de FA foi reduzida no Grupo S em comparação com o Grupo C, confirmando que a anestesia geral combinada com o BGED pode reduzir a ocorrência de FA, modulando o equilíbrio dos nervos autônômicos cardíacos. Acreditamos que o BGED pode inibir a liberação de noradrenalina e reduzir o conteúdo de catecolaminas, o que prolonga o Período Refratário Efetivo Atrial (PREA) e aumenta a estabilidade eletrofisiológica cardíaca. Além disso, o BGED pode inibir a resposta ao estresse e reduzir a produção de fatores inflamatórios relacionados, que inibem o remodelamento elétrico e o remodelamento estrutural das células musculares cardíacas, reduzindo a ocorrência de FA.^{7,9,22,23} Ao mesmo tempo, descobrimos que as contagens de leucócitos no Grupo S foram significativamente menores do que as do Grupo C, 24 horas após a cirurgia. Esse resultado confirmou o mecanismo mencionado anteriormente, ou seja, que o BGED pode reduzir a resposta inflamatória perioperatória. O presente estudo constatou que a ocorrência de outros tipos de arritmias atriais foi mais frequentemente observada durante a dissecação de linfonodos, principalmente quando intimamente aderidos aos tecidos circundantes, mas a incidência de arritmia atrial no Grupo S foi significativamente menor do que no Grupo C. A explicação poderia ser a dilatação das artérias coronárias causadas pelo BGED, o que favorece a proteção do suprimento de oxigênio das células musculares cardíacas.²⁴

O sucesso do bloqueio foi obtido por realizarmos BGED guiado por ultrassonografia, o que possibilitou visualização precisa do bisel da agulha e da dispersão do volume injetado. Em nosso estudo, não houve alterações hemodinâmicas significativas ou outros efeitos adversos, como lesão nervosa ou punção esofágica associada ao BGED.

Este estudo apresenta algumas limitações. Em primeiro lugar, não empregamos técnicas eletrofisiológicas para medir as variações neuroautônômicas. Na realidade, a Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) é o índice de controle neuroautônômico calculado a partir da análise de séries temporais da VFC, mas não medimos os parâmetros eletrofisiológicos em nossos pacientes. Segundo, o estudo apontou que a resposta inflamatória foi um importante mecanismo da FAPO, entretanto, o número de leucócitos considerado isoladamente não é uma medida específica da resposta

inflamatória. Finalmente, na medida em que a FA pode ocorrer a qualquer momento após a cirurgia, o desfecho deste estudo deveria ser estendido por um período maior.

Conclusões

O Bloqueio do Gânglio Estrelado Direito (BGED) no pré-operatório pode efetivamente reduzir a incidência de fibrilação atrial intra- e pós-operatória em pacientes submetidos a lobectomia pulmonar.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*. 2016;66:7–30.
2. Ivanovic J, Maziak DE, Ramzan S, et al. Incidence, severity and perioperative risk factors for atrial fibrillation following pulmonary resection. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2014;18:340–6.
3. Yu L, Scherlag BJ, Sha Y, et al. Interactions between atrial electrical remodeling and autonomic remodeling: how to break the vicious cycle. *Heart Rhythm*. 2012;9:804–9.
4. Amar D, Zhang H, Leung DH, et al. Older age is the strongest predictor of postoperative atrial fibrillation. *Anesthesiology*. 2002;96:352–6.
5. Philip I, Berroeta C, Leblanc I. Perioperative challenges of atrial fibrillation. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2014;27:344–52.
6. Kailasam R, Palin CA, Hogue CW, et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: an evidence-based approach to prevention. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2005;9:77–85.
7. Leftheriotis D, Flevari P, Kosyvakis C, et al. Acute effects of unilateral temporary stellate ganglion block on human atrial electrophysiological properties and atrial fibrillation inducibility. *Heart Rhythm*. 2016;13:2111–7.
8. Katritsis DG. Is atrial fibrillation an inflammatory disorder? *Eur Heart J*. 2006;27:886.
9. Kao YH, Chen YC, Cheng CC, et al. Tumor necrosis factor- α decreases sarcoplasmic reticulum Ca²⁺-ATPase expressions via the promoter methylation in cardiomyocytes. *Crit Care Med*. 2010;38:217–22.
10. Tisdale JE, Wroblewski HA, Kesler KA. Prophylaxis of atrial fibrillation after noncardiac thoracic surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;22:310–20.
11. Simeoforidou M, Vretzakis G, Bareka M, et al. Thoracic epidural analgesia with levobupivacaine for 6 postoperative days attenuates sympathetic activation after thoracic surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2011;25:817–23.
12. Przybylski A, Romanek J, Chlebus M, et al. Percutaneous stellate ganglion block as an adjunctive therapy in the treatment of incessant ventricular tachycardia. *Kardiol Pol*. 2018;76:1018–20.
13. Zambito PE, Talreja A, Gundewar S, et al. Severe left ventricular systolic dysfunction increases atrial fibrillation after ablation of atrial flutter. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2005;28:1055–9.
14. Xie X, Visweswaran R, Guzman PA, et al. The effect of cardiac sympathetic denervation through bilateral stellate ganglionectomy on electrical properties of the heart. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2011;301:H192–9.
15. Puente de la Vega Costa K, Gomez Perez MA, Roqueta C, et al. Effects on hemodynamic variables and echocardiographic parameters after a stellate ganglion block in 15 healthy volunteers. *Auton Neurosci*. 2016;197:46–55.
16. Wei K, Feldmann RE Jr, Brascher AK, et al. Ultrasound-guided stellate ganglion blocks combined with pharmacological and occupational therapy in Complex Regional Pain Syndrome (CRPS): a pilot case series ad interim. *Pain Med*. 2014;15:2120–7.
17. Lee MH, Kim KY, Song JH, et al. Minimal volume of local anesthetic required for an ultrasound-guided SGB. *Pain Med*. 2012;13:1381–8.
18. Fujiki A, Masuda A, Inoue H. Effects of unilateral stellate ganglion block on the spectral characteristics of heart rate variability. *Jpn Circ J*. 1999;63:854–8.
19. Jung G, Kim BS, Shin KB, et al. The optimal volume of 0.2% ropivacaine required for an ultrasound-guided stellate ganglion block. *Korean J Anesthesiol*. 2011;60:179–84.
20. Vretzakis G, Simeoforidou M, Stamoulis K, et al. Supraventricular arrhythmias after thoracotomy: is there a role for autonomic imbalance? *Anesthesiol Res Pract*. 2013:413985.
21. Swissa M, Zhou S, Paz O, et al. Canine model of paroxysmal atrial fibrillation and paroxysmal atrial tachycardia. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2005;289:H1851–7.
22. Zhang LP, Zhang PP, Hu K. The relationship between sympathetic nerve sprouting and ventricular arrhythmia after myocardial infarction. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*. 2010;38:1045–7.
23. Qian YS, Zhao QY, Zhang SJ, et al. Effect of α_7 nAChR mediated cholinergic anti-inflammatory pathway on inhibition of atrial fibrillation by low-level vagus nerve stimulation. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2018;98:855–9.
24. Chen YQ, Xie YY, Wang B, et al. Effect of stellate ganglion block on hemodynamics and stress responses during CO₂-pneumoperitoneum in elderly patients. *J Clin Anesth*. 2017;37:149–53.