

# Importância do Desenvolvimento de Fibrilação Atrial no Pós-Operatório em Cirurgia Cardíaca: Desfechos Intra-Hospitalares em Centro Terciário de Cardiologia Catarinense

Importance of Postoperative Atrial Fibrillation Development in Heart Surgery: Intra-Hospital Outcomes in Santa Catarina Tertiary Cardiology Center

Ricardo Pereira da Silva<sup>1</sup>, Larissa Freitas Nunes Goldoni<sup>1,\*</sup>, Kárla Scarduelli Luciano<sup>1</sup>, Ana Carolina Gern Junqueira<sup>2</sup>, Ana Carolina Caldara Barreto<sup>2</sup>, Rafael De March Ronsoni<sup>1,2</sup>

## ORCID IDs

Silva RP  <https://orcid.org/0000-0002-8248-9609>

Goldoni LFN  <https://orcid.org/0000-0003-4340-0349>

Luciano KS  <https://orcid.org/0000-0002-5210-8414>

Junqueira ACG  <https://orcid.org/0000-0001-7250-0723>

Barreto ACC  <https://orcid.org/0000-0002-3359-9940>

Ronsoni RDM  <https://orcid.org/0000-0001-7135-9844>

## RESUMO

**Objetivo:** Determinar a incidência de fibrilação atrial no pós-operatório (FAPO) de cirurgia cardíaca, seu impacto sobre a morbimortalidade e o tempo de internação hospitalar em um centro terciário de cardiologia do estado de Santa Catarina, Brasil. **Métodos:** Estudo de coorte com 134 pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca. **Resultados:** A incidência foi de 32,8%. Após análise multivariada, os pacientes que não receberam betabloqueador estiveram associados à FAPO com razão de chances risco relativo (RR) 10,73 ( $p < 0,001$ ). A maior taxa de eventos cardiovasculares (*acidente vascular cerebral*, mortalidade e síndrome coronariana aguda) foi de 25% no grupo FAPO vs. 10% (RR 3,21;  $p = 0,035$ ) o que, consequentemente, gerou tempo de internação maior nesses pacientes (19,1 vs. 12,5;  $p = 0,01$ ). **Conclusão:** A incidência de FAPO foi elevada, ocasionou significativo aumento de morbimortalidade e tempo de internação hospitalar e consolidou o papel da terapia betabloqueadora na sua prevenção, podendo servir como base a futuras políticas de prevenção dessa intercorrência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fibrilação atrial; Cuidados pós-operatórios; Morbidade.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the incidence of postoperative atrial fibrillation (PAF) of cardiac surgery, its impact on morbimortality and duration of hospital stay in a tertiary cardiology center of the state of Santa Catarina, Brazil. **Methods:** Cohort study with 134 adult patients submitted to cardiac surgery. **Results:** the incidence was 32.8%. After multivariate analysis, patients who did not receive beta-blockers were associated with PAF with a relative risk odds ratio (RR) 10.73 ( $p < 0.001$ ). The highest rate of cardiovascular events (cerebrovascular accident, mortality, and acute coronary syndrome) was 25% in the PAF group. 10% (RR 3.21;  $p = 0.035$ ) which, consequently, generated longer hospitalization time in these patients (19.1 vs. 12.5;  $p = 0.01$ ). **Conclusion:** the incidence of PAF was high, caused a significant increase in morbimortality and duration of hospital stay, and consolidated the role of beta-blocker therapy in its prevention, and may serve as a basis for future prevention policies.

**KEYWORDS:** Atrial fibrillation; Postoperative care; Morbidity.

1.Hospital Regional Hans Dieter Schmidt – Serviço de Cardiologia – Joinville/SC – Brasil.

2.Universidade da Região de Joinville – Departamento de Medicina – Joinville/SC – Brasil.

\*Autor correspondente: larissanunes\_@hotmail.com

Recebido: 13 Jan 2019 | Aceito: 3 Jul 2019

Editor Associado: J Tarcisio Medeiros de Vasconcelos

## INTRODUÇÃO

A fibrilação atrial pós-operatória (FAPO) é a complicação mais prevalente após cirurgia cardíaca<sup>1,2</sup>. Estima-se que no pós-operatório (PO) de cirurgia cardíaca a incidência de FAPO varie entre 25 a 62%, dependendo do tipo de cirurgia<sup>2,3</sup>. A FAPO predispõe o paciente a uma maior incidência de eventos tromboembólicos, instabilidade hemodinâmica e aumenta de 2,5 a 4,5 vezes a chance de acidente vascular cerebral (AVC)<sup>4,5</sup>. O tempo de permanência hospitalar de pacientes com FAPO também é maior, gerando maior custo ao sistema de saúde<sup>6</sup>.

O pico de incidência dessa arritmia é no segundo a quarto dia PO, e estudos apontam que pode ter seu risco diminuído com a administração de drogas específicas no perioperatório<sup>7,8</sup>. A identificação de pacientes com alto risco para desenvolver FAPO pode ser de grande valia para intervenção precoce e medidas de prevenção para diminuição de morbimortalidade<sup>5</sup>. Embora alguns fatores, como idade avançada e comorbidades subjacentes, já sejam estabelecidos para o desenvolvimento dessa taquiarritmia, os mecanismos fisiopatológicos ainda não são completamente elucidados, mas a ativação do sistema nervoso simpático e o processo inflamatório causado pela cirurgia são os mais aceitos<sup>9-11</sup>.

Embora essas taquiarritmias sejam consideradas transitórias e benignas, em determinados perfis clínicos de pacientes podem ter diferentes desfechos<sup>1,4</sup>. Apesar dos esforços para diminuir sua ocorrência, o aprimoramento da técnica operatória e dos métodos de anestesia não causou redução significativa nessa complicação e sua prevenção ainda é um desafio<sup>3,4</sup>.

O objetivo deste trabalho é avaliar os desfechos intra-hospitalares associados ao desenvolvimento de FAPO. Além disso, determinar a incidência e seus fatores associados em um centro terciário de cardiologia catarinense.

## MÉTODOS

Estudo de coorte histórica retrospectiva com 147 pacientes adultos (idade  $\geq$  18 anos) submetidos à cirurgia cardíaca (com ou sem circulação extracorpórea, devido à cardiopatia isquêmica e/ou valvar associada, ou não, a outro procedimento) em 2015 no Hospital Regional Hans Dieter Schmidt, em Joinville, estado de Santa Catarina. Desses, excluíram-se 13 pacientes que tinham diagnóstico de fibrilação atrial (FA) paroxística, persistente ou permanente, restando 135 pacientes

para análise. Os desfechos estudados foram a ocorrência da FAPO, clínicos [mortalidade, tempo de internação, eventos cardiovasculares – síndrome coronariana aguda (SCA) e AVC] e fatores associados ao desenvolvimento de FAPO.

Conforme protocolo institucional, todos os pacientes foram submetidos à monitorização cardíaca contínua por 48 horas em ambiente de terapia intensiva e por exames eletrocardiográficos diários até a alta hospitalar. Eletrocardiogramas adicionais foram realizados em caso de sintomas cardiovasculares e/ou a presença de taquicardia assintomática.

FA foi definida como arritmia supraventricular cujo traçado eletrocardiográfico apresentou ondas “f” de morfologia e amplitude variáveis, com ritmo ventricular irregular. Foram considerados para o trabalho episódios de FA com duração mínima de 30 segundos ou que necessitaram de tratamento devido à sintomatologia ou instabilidade hemodinâmica.

Os parâmetros ecocardiográficos de fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) e diâmetro de átrio esquerdo (AE) foram coletados pelo mais recente exame encontrado nos registros, o que inclui tanto exames transesofágicos (ETEs) como transtorácicos (ETT). A fração de ejeção foi calculada utilizando os métodos de Teicholz ou Simpson, de acordo com a presença de disfunção segmentar. Os diâmetros do átrio foram avaliados utilizando o modo M.

Os prontuários foram revisados com o intuito de registrar as informações clínicas necessárias para preenchimento do protocolo clínico. Os referidos diagnósticos clínicos foram definidos de acordo com publicações prévias<sup>12</sup>.

Mediu-se a força de associação de cada um dos fatores para FAPO por meio de estimativas de risco relativo (RR) com intervalos de confiança de 95% (IC95%). A análise de dados foi realizada com o auxílio do programa SPSS versão 8.0. Na análise multivariada, utilizou-se a regressão logística binária e como medida de associação a razão de chances (RC). No processo de construção do modelo verificou-se a importância de cada componente por meio do teste da razão de verossimilhança. Foi usado o valor de  $-2\log$  verossimilhança (*deviance*), medida para determinar quão bem o modelo se ajusta aos dados. As estimativas por intervalo foram calculadas com IC95%. Todas as variáveis com  $p < 0,25$  (análise univariada) foram candidatas a entrar no modelo, de acordo com a metodologia de Hosmer e Lemeshow<sup>13</sup>. Permaneceram no modelo apenas as variáveis com valor de  $p < 0,05$ .

O comitê de ética em pesquisa do hospital aprovou o protocolo do estudo (no. 1.779.036)

## RESULTADOS

Dentre os 134 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, 32,8% desenvolveram FAPO. Essa incidência está relacionada ao tempo de PO e mostrou que cerca de 80% ocorreram do segundo ao quarto dia de PO, sendo o pico no terceiro dia (40%).

Quanto ao perfil clínico dos pacientes, os únicos que demonstraram significância, em análise bivariada, foram a idade superior a 70 anos ( $p = 0,003$ ) e a não utilização de terapia betabloqueadora no período perioperatório ( $p < 0,001$ ) (Tabela 1).

Na Tabela 2, após análise multivariada, a não utilização de terapia de betabloqueadora permaneceu

estatisticamente significativa com RC de 10,73 (IC95% 3,47-33,12;  $p < 0,001$ ).

A mortalidade geral na amostra foi de 17% e houve tendência de maior mortalidade nos pacientes de FAPO ( $0,19 \pm 0,39$  vs.  $0,07 \pm 0,25$ ;  $p > 0,05$ ) (Fig. 1), mas quando se agrupam em desfechos compostos, observam-se eventos cardiovasculares (AVC, mortalidade e SCA) com incidência de 25% no grupo que desenvolveu FAPO vs. 10% [RC 3,21; IC95% 1,08-11,58;  $p = 0,035$ ] (Tabela 3).

O tempo de internação mostrou-se maior nos pacientes com essa complicação ( $19,11 \pm 15,87$  vs.  $12,58 \pm 12$ ,  $p = 0,01$ ) (Fig. 2).

**Tabela 1.** Análise bivariada de variáveis categóricas e fibrilação atrial no pós-operatório (FAPO).

Período	Variável	FAPO n = 44 (%)	Sem FAPO n = 90 (%)	p-valor
Pré-operatório	Sexo masculino	28 (63,6)	56 (62,2)	0,874
	Idade superior a 70 anos	14 (31,8)	10 (11,1)	0,003 <sup>†</sup>
	Doença pulmonar crônica obstrutiva	19 (43,2)	29 (32,2)	0,214
	Clearance de creatinina < 50mg/dL	05 (11,4)	04 (4,40)	0,154*
	Arteriosclerose extracardíaca	08 (18,2)	19 (21,1)	0,691
	Cirurgia cardíaca prévia	01 (2,30)	05 (5,60)	0,663*
	Endocardite	03 (6,80)	03 (3,30)	0,394*
	Estado crítico no pré-operatório	06 (13,6)	07 (7,80)	0,353*
	Angina de repouso	02 (4,50)	06 (6,70)	1,000*
	Fração de ejeção < 50%	15 (32,6)	29 (33,0)	0,968
	Infarto agudo recente	10 (22,7)	29 (32,2)	0,256
	Hipertensão arterial pulmonar	06 (13,6)	04 (4,40)	0,080*
	Cirurgia de urgência	03 (6,80)	04 (4,40)	0,683*
	Doença mitral importante	05 (11,4)	10 (11,1)	1,000*
	Transoperatório	Cirurgia de revascularização miocárdica	31 (70,5)	69 (76,7)
Cirurgia valvar		11 (25,0)	19 (18,9)	0,414
Cirurgia combinada		02 (4,50)	04 (4,40)	1,000*
Pós-operatório (PO)	Balanço hídrico > 1.500 mL em 48 horas PO	33 (75,0)	54 (60,0)	0,087
	Uso de anti-inflamatórios não esteroides	02 (4,50)	02 (2,20)	0,59*
	Sem inibidores enzima conversora da angiotensina no pré- e PO	27 (61,4)	44 (48,9)	0,174
	Sem Beta-bloqueador no pré- e PO	40 (90,9)	46 (51,1)	0,000 <sup>†</sup>

Método estatístico empregado: teste qui-quadrado e, quando necessário, teste exato de Fischer\*. <sup>†</sup>  $p < 0,05$  considerado estatisticamente significativo.

**Tabela 2.** Variáveis associadas à fibrilação atrial no pós-operatório (FAPO) na regressão logística (análise univariada e multivariada com e sem o desfecho FAPO).

Variável	RC bruto (IC95%)	p-valor	RC ajustado (IC95%)	p-valor
Sem Beta-bloqueador pré- e PO	8,445 (2,608-27,346)	0,000	10,735 (3,479-33,125)	0,000 <sup>†</sup>
Idade > 70 anos	2,127 (0,775-5,837)	0,115	-	-

Método estatístico empregado: regressão logística binária univariada e multivariada; IC95% = intervalo de confiança de 95%; PO = pós-operatório; RC = razão de chances. <sup>†</sup> Variáveis que permaneceram no modelo final  $p < 0,05$ .

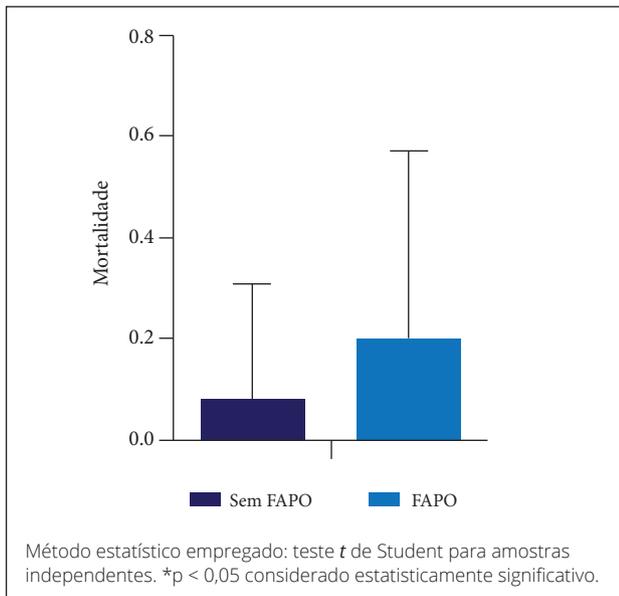


Figura 1. Mortalidade com e sem fibrilação atrial no pós-operatório (FAPO).

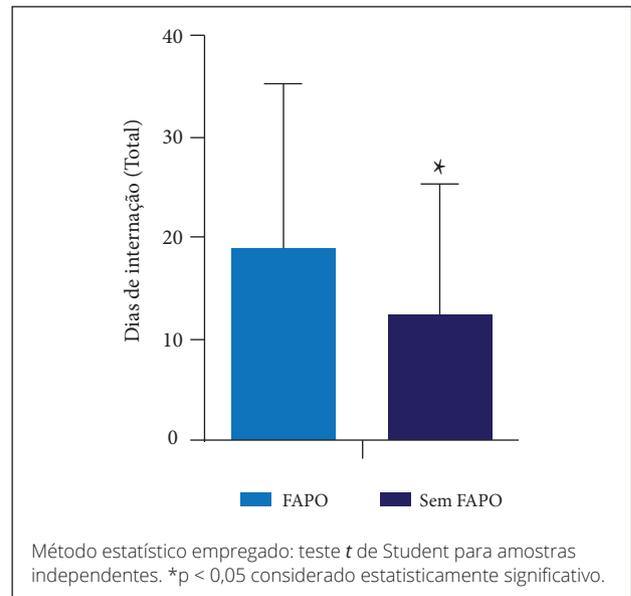


Figura 2. Dias de internação total com e sem fibrilação atrial no pós-operatório (FAPO).

Tabela 3. Análise de eventos cardiovasculares.

Variável	FAPO n = 44 (%)	Sem FAPO n = 90 (%)	RC ajustado (IC95%)	p-valor
Eventos cardiovasculares	11 (25%)	9 (10)	3,21 (1,08-11,58)	0,035†

FAPO = fibrilação atrial no pós-operatório; IC95% = intervalo de confiança de 95%; RC = razão de chances. Método estatístico empregado: teste qui-quadrado e, quando necessário, o teste exato de Fischer; †p < 0,05 considerado estatisticamente significativo.

## DISCUSSÃO

Apesar da evolução das técnicas cirúrgicas e do manejo PO, a FAPO continua sendo uma complicação muito frequente<sup>14-17</sup>. Encontrou-se incidência de 32,8%, índice semelhante à média relatada em outros trabalhos publicados<sup>18-20</sup>. Vale relatar que se utilizou monitorização contínua no período de terapia intensiva e após eletrocardiograma intermitente, fato que pode ter subestimado FAPO de caráter assintomático. Alguns estudos nos quais foi utilizada monitorização contínua, as taxas atingiram 44 a 64%; todavia essa modalidade é adotada em uma minoria de trabalhos publicados<sup>21,22</sup>. Os dados demonstram, portanto, incidência elevada, estimulando a busca de fatores que contribuam para a FAPO, sendo assim um dos objetivos deste estudo.

A cronologia foi compatível com dados já publicados, nos quais a maior parte dos episódios ocorre até o quarto dia de PO; neste estudo ocorreu em 80% dos casos<sup>23</sup>.

Antes de citar os fatores associados à FAPO, é importante estabelecer os mecanismos multifatoriais associados ao

desenvolvimento da arritmia<sup>24</sup>. Dentre eles, talvez o mais facilmente abordado por medidas profiláticas seja o desequilíbrio autonômico, em muito ocasionado pela hiperestimulação simpática, por meio da utilização de medicações betabloqueadoras. Neste estudo, realmente se detectou que a não utilização dessa classe medicamentosa agregou maior impacto na ocorrência da arritmia. Após análise multivariada, obteve-se RC de 10,73, refletindo a fundamental importância do bloqueio do sistema nervoso simpático nesse contexto clínico. E isso é confirmado na literatura por uma meta-análise com 4.074 pacientes que encontrou RR de 0,35 (IC95% 0,26-0,49) associado a esse achado protetor com a utilização da terapia<sup>25</sup>. Importante ressaltar que o pior cenário clínico descrito seria a não utilização no pré- e PO da medicação<sup>25,26</sup>. Esses resultados solidificam esse fator como plenamente modificável por meio da conscientização médica de sua utilização nesse período crítico. Associado a isso, poderiam ser utilizados como orientação ou indicadores para políticas de prevenção dessa complicação.

Idade superior 70 anos é um preditor de FAPO importante na literatura. Mathew et al.<sup>27</sup> documentaram que, para cada década, há aumento de 75% na chance da ocorrência arritmica. Os pesquisadores concluíram que, com base na idade por si só, qualquer pessoa com idade superior a 70 anos é considerada de alto risco para desenvolver FAPO<sup>27</sup>. Neste estudo houve associação em análise bivariada, mas após regressão logística a idade não permaneceu significativamente estatística, muito provavelmente relacionada ao tamanho da amostra.

Com relação aos desfechos clínicos, a mortalidade total é associada ao desenvolvimento de FAPO. Quando se utiliza a base de dados da Society of Thoracic Surgeons (STS), atingindo 49.264 pacientes, o grupo que desenvolveu FAPO tem o dobro de chance de mortalidade (RR 2,04,  $p < 0,001$ )<sup>28</sup>. Confirmando os dados da STS, Almassi et al.<sup>29</sup>, em análise de 3.855 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, encontraram mortalidade intra-hospitalar de 6% no grupo de pacientes com FAPO vs. 3% no grupo sem arritmia. Neste estudo verificou-se tendência de aumento com FAPO, mas com ausência de significância estatística, o que poderia ser explicado pela associação do tamanho da amostra (reduzido) e da incidência de mortalidade (aumentada) quando comparado com estudos já publicados.

A FAPO está associada à incidência aumentada de eventos mórbidos importantes<sup>29</sup>, tal como aumento do risco tromboembólico<sup>30</sup> e isquemia miocárdica, e isso é particularmente pronunciado no aumento de AVC, tal como

analisado na base de dados da STS, entre 2004 e 2005, de cirurgias de revascularização miocárdica, em que se verificou aumento da prevalência de AVC (4 vs. 1.9%,  $p = 0.002$ )<sup>6</sup>. Neste estudo, agruparam-se em desfecho combinado de mortalidade AVC e SCA e atingiu-se RC de 3,2 ( $p < 0,05$ ), o que demonstra o potencial mórbido da FAPO.

Diante dos dados encontrados de maior morbidade associada à FAPO, é compreensível esperar um aumento do tempo de internação em dias, como observado em nosso estudo (19,11 ± 15,87 vs. 12,58 ± 12;  $p = 0,01$ ). Dados de um grupo brasileiro demonstraram resultados semelhantes de maior tempo de internação em dias (16,9 ± 12,3 vs. 9,2 ± 4,  $p < 0,001$ )<sup>31</sup>.

Importante ressaltar que como a origem dos dados é de banco de dados clínico, têm-se estimativa do “mundo real” e de dados do sistema público brasileiro. Isso consolida a políticas futuras de prevenção de FAPO para minimizar efeitos clínicos e financeiros aos sistemas de saúde.

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceitualização, Silva R e Ronsoni R e Goldoni L; Metodologia, Silva R e Ronsoni R e Scarduelli K, Investigação, Barreto ACC e Junqueira ACG; Redação - primeira versão, Silva R e Barreto ACC e Junqueira ACG; Redação - Revisão e Edição, Goldoni L e Ronsoni R; Supervisão Ronsoni R e Scarduelli K.

## REFERÊNCIAS

- Shen J, Lall S, Zheng V, Buckley P, Damiano Rj, Schuessler RB. The persistent problem of new onset postoperative atrial fibrillation: a single institution experience over two decades. *The J Thorac Cardiovasc Surgery*. 2011;141(2):559-70. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2010.03.011>
- Villareal RP, Hariharam R, Liu BC, Kar B, Lee VV, Elayda M, et al. Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43(5):742-8. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2003.11.023>
- Ommen SR, Odell JA, Marshall S, Stanton. Atrial arrhythmias after cardiothoracic surgery. *N Engl J Med*. 1997;336(20):1429-34. <https://doi.org/10.1056/NEJM199705153362006>
- Mariscalco G, Klersy C, Zanobini M, Banach M, Ferrarese S, Borsani P, et al. Atrial fibrillation after isolates coronary surgery affects late survival. *Circulation*. 2018;118(16):1612-8. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.777789>
- Geovanini GR, Alves Rj, Brito G de, Miguel GAS, Glauser VA, Nakiri K. Fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia cardíaca: quem deve receber quimioprofilaxia? *Arq Bras Cardiol*. 2009;92(4):326-30. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009000400013>
- Steinberg BA, Zhao Y, He X, Hernandez AF, Fullerton DA, Thomas KL, et al. Management of postoperative atrial fibrillation and subsequent outcomes in contemporary patients undergoing cardiac surgery: insights from the Society of Thoracic Surgeons CAPS-Care Atrial Fibrillation Registry. *Clin Cardiol*. 2014;37(1):7-13. <https://doi.org/10.1002/clc.22230>
- Mahoney EM, Thompson TD, Veledar E, Williams J, Weintraub WS. Cost-effectiveness of targeting patients undergoing cardiac surgery for therapy with intravenous amiodarone to prevent atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2002;40(4):737-45. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(02\)02003-X](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(02)02003-X)

8. Silva RG da, Lima GG de, Guerra N, Bigolin AV, Petersen LC. Proposta de escore de risco para predição de fibrilação atrial após cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010;25(2):183-19. <https://doi.org/10.1590/S0102-76382010000200009>
9. Creswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, Cox JL. Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg*. 1993;56(3):539-49. [https://doi.org/10.1016/0003-4975\(93\)90894-n](https://doi.org/10.1016/0003-4975(93)90894-n)
10. Angelini P, Feldman MI, Lufschanowski R, Leachman RD. Cardiac arrhythmias during and after heart surgery: diagnosis and management. *Prog Cardiovasc Dis*. 1974;16(5):469-95. [https://doi.org/10.1016/0033-0620\(74\)90007-3](https://doi.org/10.1016/0033-0620(74)90007-3)
11. Albahrani MJ, Swaminathan M, Phillips-Bute B, Smith PK, Newman MF, Mathew JP, et al. Postcardiac surgery complications: association of acute renal dysfunction and atrial fibrillation. *Anesth Analg*. 2003;96(3):637-43. <https://doi.org/10.1213/01.ane.0000047886.81598.2c>
12. Lip GY, Nieuwlaat R, Pisters R, Lane DA, Crijns HJ. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the Euro Heart Survey on atrial fibrillation. *Chest*. 2010;137(2):263-72. <https://doi.org/10.1378/chest.09-1584>
13. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. New York: John Wiley; 1989.
14. Mathew JP, Parks R, Savino JS, Friedman AS, Koch C, Mangano DT, et al. Atrial fibrillation following coronary artery bypass graft surgery: predictors, outcomes, and resource utilization. MultiCenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA*. 276(4):300-6. <https://doi.org/10.1001/jama.1996.03540040044031>
15. Echahidi N, Mohty D, Pibarot P, Després J-P, O'Hara G, Champagne J, et al. Obesity and metabolic syndrome are independent risk factors for atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation*. 2007;116(11 Suppl):I213-9. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.681304>
16. Osranek M, Fatema K, Qaddoura F, Al-Saileek A, Barnes ME, Bailey KR, et al. Left atrial volume predicts the risk of atrial fibrillation after cardiac surgery: a prospective study. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48(4):779-86. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.03.054>
17. Sabzi F, Zokaei AH, Moloudi AR. Predictors of atrial fibrillation following coronary artery bypass grafting. *Clin Med Insights Cardiol*. 2011;5:67-75. <https://doi.org/10.4137%2FCMC.S7170>
18. Echahidi N, Pibarot P, O'Hara G, Mathieu P. Mechanisms, prevention, and treatment of atrial fibrillation after cardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51(8):793-801. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.10.043>
19. Maisel WH, Rawn JD, Stevenson WG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med*. 2001;135(12):1061. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-135-12-200112180-00010>
20. Nazeri A, Razavi M, Elayda MA, Lee V-V, Massumi A, Wilson JM, et al. Race/ethnicity and the incidence of new-onset atrial fibrillation after isolated coronary artery bypass surgery. *Hear Rhythm*. 2010;7(10):1458-63. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2010.06.037>
21. Siebert J. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Eur J Cardio-Thorac Surg*. 2000;17(5):520-3. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(00\)00368-7](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(00)00368-7)
22. Helgadóttir S, Sigurdsson MI, Ingvarsdóttir IL, Amar DO, Gudbjartsson T. Atrial fibrillation following cardiac surgery: risk analysis and long-term survival. *J Cardiothorac Surg*. 2012;7(1):87-93. <https://doi.org/10.1186/1749-8090-7-87>
23. Kannel WB, Abbott RD, Savage DD, McNamara PM. Epidemiologic features of chronic atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 1982;306(17):1018-22. <https://doi.org/10.1056/NEJM198204293061703>
24. Yadava M, Hughey AB, Crawford TC. Postoperative atrial fibrillation: incidence, mechanisms, and clinical correlates. *Cardiol Clin*. 2014;32(4):627-36. <https://doi.org/10.1016/j.ccl.2014.07.002>
25. Crystal E, Garfinkle MS, Connolly SS, Ginger TT, Sleik K, Yusuf SS. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;18(4):CD003611. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003611.pub2>
26. Andrews TC, Reimold SC, Berlin JA, Antman EM. Prevention of supraventricular arrhythmias after coronary artery bypass surgery. A meta-analysis of randomized control trials. *Circulation*. 1991;84(5 Suppl):III236-44.
27. Mathew JP, Fontes ML, Tudor IC, et al. A multicenter risk index for atrial fibrillation after cardiac surgery. *JAMA*. 2004;291(14):1720-9. <https://doi.org/10.1001/jama.291.14.1720>
28. LaPar DJ, Speir AM, Crosby IK, et al. Postoperative atrial fibrillation significantly increases mortality, hospital readmission, and hospital costs. *Ann Thorac Surg*. 2014;98(2):527-33; discussion 533. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2014.03.039>
29. Almassi GH, Schowalter T, Nicolosi AC, Aggarwal A, Moritz TE, Henderson WG, et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: a major morbid event? *Ann Surg*. 1997;226(4):501-11. <https://doi.org/10.1097/00000658-199710000-00011>
30. Fuller JA, Adams GG, Buxton B. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. Is it a disorder of the elderly? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1989;97(6):821-5.
31. Silva RG, Lima GG, Laranjeira A, Costa AR, Pereira E, Rodrigues R. Fatores de risco e morbimortalidade associados à fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Arq Bras Cardiol*. 2004;83:99-104. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2004001400002>