

Advanced age and incidence of atrial fibrillation in the postoperative period of aortic valve replacement

Idade avançada e incidência de fibrilação atrial em pós-operatório de troca valvar aórtica

Fernando Pivatto Júnior¹, MD; Guaracy Fernandes Teixeira Filho¹, MD; João Ricardo Michelin Sant'anna¹, MD, PhD; Pablo Mondim Py¹, MD; Paulo Roberto Prates¹, MD; Ivo Abrahão Nesralla¹, MD, PhD; Renato Abdala Karam Kalil¹, MD, PhD

DOI: 10.5935/1678-9741.20140010

RBCCV 44205-1520

Abstract

Objective: This study aims to describe the correlation between age and occurrence of atrial fibrillation after aortic stenosis surgery in the elderly as well as evaluate the influence of atrial fibrillation on the incidence of strokes, hospital length of stay, and hospital mortality.

Methods: Cross-sectional retrospective study of ≥ 70 year-old patients who underwent isolated aortic valve replacement.

Results: 348 patients were included in the study (mean age 76.8 ± 4.6 years). Overall, post-operative atrial fibrillation was 32.8% (n=114), but it was higher in patients aged 80 years and older (42.9% versus 28.8% in patients aged 70-79 years, $P=0.017$). There was borderline significance for linear correlation between age and atrial fibrillation ($P=0.055$). Intensive Care Unit and hospital lengths of stay were significantly increased in atrial fibrillation ($P<0.001$), but there was no increase in mortality or stroke associated with atrial fibrillation.

Conclusion: Post-operative atrial fibrillation incidence in aortic valve replacement is high and correlates with age in patients aged 70 years and older and significantly more pro-

nounced in patients aged 80 years. There was increased length of stay at Intensive Care Unit and hospital, but there was no increase in mortality or stroke. These data are important for planning prophylaxis and early treatment for this subgroup.

Descriptors: Aged. Atrial Fibrillation. Aortic Valve Stenosis. Postoperative Period.

Resumo

Objetivo: Descrever, em idosos, a correlação entre faixa etária e ocorrência de fibrilação atrial após cirurgia por estenose aórtica, além de avaliar a influência da ocorrência de fibrilação atrial na incidência de acidente vascular cerebral, tempo de internação e mortalidade hospitalar.

Métodos: Estudo transversal retrospectivo incluindo pacientes com idade ≥ 70 anos submetidos à cirurgia de troca valvar aórtica isolada.

Resultados: Foram estudados 348 pacientes com idade média de $76,8 \pm 4,6$ anos. A incidência de fibrilação atrial no

1. Instituto de Cardiologia /Fundação Universitária de Cardiologia (IC/FUC), Serviço de Cirurgia Cardiovascular, Porto Alegre, RS, Brasil.

Endereço para correspondência:

Renato Abdala Karam Kalil

Instituto de Cardiologia /Fundação Universitária de Cardiologia (IC/FUC). Avenida Princesa Isabel, 395 – Santana – Porto Alegre, RS, Brasil – CEP: 90620-000

E-mail: kalil.pesquisa@gmail.com

Trabalho realizado no Instituto de Cardiologia /Fundação Universitária de Cardiologia (IC/FUC), Programa de Pós-Graduação e Serviço de Cirurgia Cardiovascular, e Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Departamento de Clínica Cirúrgica, Porto Alegre, RS, Brasil.

Não houve suporte financeiro.

Artigo recebido em 26 de setembro de 2013

Artigo aprovado em 9 de dezembro de 2013

Abreviaturas, acrônimos & símbolos	
AVC	Acidente vascular cerebral
CCS	Canadian Cardiovascular Society
CRM	Cirurgia de revascularização miocárdica
FA	Fibrilação atrial
FEVE	Fração de ejeção do ventrículo esquerdo
IC	Insuficiência cardíaca
NYHA	New York Heart Association
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
UTI	Unidade de terapia intensiva

pós-operatório foi 32,8% (n=114), sendo superior nos pacientes ≥ 80 anos (42,9 vs. 28,8% 70-79 anos, $P=0,017$) e havendo significância estatística limítrofe ($P=0,055$) para tendência linear na correlação idade e incidência de fibrilação atrial.

INTRODUÇÃO

A fibrilação atrial (FA) pós-operatória é a complicação mais comum encontrada após cirurgia cardíaca [1] e está associada com aumento do risco de acidente vascular cerebral (AVC), do tempo de internação hospitalar e na unidade de terapia intensiva (UTI), dos custos da internação e da mortalidade [2]. Na maioria dos casos, converte-se espontaneamente para ritmo sinusal, não necessitando de intervenção farmacológica [3].

A FA pós-operatória ocorre em aproximadamente 30% a 40% dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica (CRM) e até cerca de 60% dos pacientes submetidos a procedimento valvar concomitante [4]. A incidência dessa arritmia é dependente das definições adotadas, das características dos pacientes, do tipo de cirurgia realizada e do método de monitorização [5], e tem aumentado continuamente ao longo das últimas décadas, o que se credita ao maior percentual de idosos sendo submetidos à cirurgia cardíaca [1].

Essa arritmia ocorre tipicamente no segundo ou terceiro dia de pós-operatório, sendo que 70% dos eventos ocorrem até o quarto dia, podendo ocorrer, entretanto, em qualquer momento após a cirurgia, inclusive após a alta hospitalar. De fato, FA é a principal causa de readmissão hospitalar precoce após cirurgia cardíaca [6].

As indicações de cirurgia valvar aórtica têm aumentado em decorrência do aumento da longevidade da população. Embora se espere maior ocorrência de FA, há poucos dados especificamente sobre essa condição em octogenários e sua correlação com morbimortalidade para orientar a possível necessidade de medidas mais intensivas profiláticas desde o período pré-operatório naqueles mais idosos.

O objetivo deste trabalho foi descrever, em uma amostra de pacientes idosos, a correlação entre faixa etária e ocorrência de FA aguda após cirurgia por estenose valvar aórtica. Secundariamente, visou avaliar a influência da ocorrência de

Verificou-se significativo maior tempo de internação na Unidade de Terapia Intensiva e hospitalar total, porém, não se observou maior taxa de acidente vascular cerebral ou de mortalidade hospitalar decorrente da fibrilação atrial.

Conclusão: A incidência de fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia para estenose valvar aórtica em pacientes idosos com ≥ 70 anos foi elevada e linearmente correlacionada ao avanço da idade, especialmente após 80 anos, causando aumento dos tempos de internação total e em Unidade de Terapia Intensiva, sem aumento significativo da morbimortalidade. O conhecimento desses dados é importante para evidenciar a necessidade de medidas profiláticas e de tratamento precoce dessa arritmia nesse subgrupo.

Descritores: Idoso. Fibrilação Atrial. Estenose da Valva Aórtica. Período Pós-Operatório.

FA na incidência de AVC pós-operatório, tempo de internação e mortalidade hospitalar.

MÉTODOS

Estudo transversal retrospectivo incluindo pacientes com idade ≥ 70 anos submetidos à cirurgia de troca valvar aórtica isolada no período de 2000 a 2011 por estenose aórtica ou dupla lesão aórtica com estenose predominante, incluindo reoperações. Foram excluídos pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos associados, incluindo aortoplastia ou ampliação do anel valvar, além de pacientes com endocardite ou FA no pré-operatório.

O ritmo cardíaco foi avaliado por meio de monitorização cardíaca contínua em todos os pacientes, durante um período mínimo de 72 horas (fase de UTI pós-operatória) e por exames eletrocardiográficos diários até a alta hospitalar. Eletrocardiografias adicionais foram realizadas quando os pacientes referiram palpitações, taquicardia ou angina. Foi considerado FA qualquer episódio de arritmia supraventricular cujo traçado eletrocardiográfico apresentou ondas “f” de morfologia e amplitude variáveis, com ritmo ventricular irregular.

A classificação da angina e da insuficiência cardíaca (IC) foi realizada de acordo com os critérios estabelecidos pela *Canadian Cardiovascular Society* (CCS) e pela *New York Heart Association* (NYHA), respectivamente. Tabagismo atual foi definido como fumar um ou mais cigarros por dia no último mês. A ocorrência de AVC foi definida na presença de sinais neurológicos focais ou alterações no nível de consciência por um período > 24 horas. Mortalidade hospitalar foi definida como a ocorrência de morte durante a hospitalização do paciente, independentemente da sua duração.

Os dados foram coletados diretamente a partir do prontuário dos pacientes, sendo inseridos e analisados no *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) 21.0. A análise descritiva foi realizada a partir da distribuição de

frequência absoluta e relativa, para as variáveis qualitativas, e por meio da média/mediana e desvio padrão/intervalo interquartil, para as quantitativas. A comparação dos grupos foi realizada pelo teste t de Student, para as variáveis quantitativas com distribuição normal, pelo teste U de Mann-Whitney, para as quantitativas sem distribuição normal e pelo teste do qui-quadrado para as variáveis categóricas. Em situações de baixa frequência, foi utilizado o teste exato de Fisher. A análise multivariável foi realizada por regressão logística múltipla, sendo incluídas todas as variáveis que apresentaram $P < 0,20$ na análise univariada. Para análise multivariável das variáveis contínuas sem distribuição normal, foi feita transformação logarítmica e, em seguida, realizada análise de regressão linear múltipla, sendo utilizados os mesmos critérios de inclusão descritos anteriormente. A relação entre idade e incidência de FA aguda no pós-operatório foi avaliada através do teste de qui-quadrado para tendência linear após divisão das idades em faixas etárias de 5 anos. O nível de significância adotado em todos os testes foi de 5%. Esta é uma subanálise de um estudo prévio [7], submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IC/FUC.

RESULTADOS

A amostra estudada foi de 348 pacientes, que preencheram os critérios de inclusão do estudo. As características demográficas da população estudada estão descritas na Tabela 1.

A incidência de FA no pós-operatório foi de 32,8% (n=114), sendo superior nos pacientes com idade ≥ 80 anos (42,9%), em comparação com aqueles da faixa 70-79 anos (28,8%), diferença significativa ($P=0,017$), mesmo quando ajustado para doença pulmonar obstrutiva crônica, tabagismo prévio, doença vascular periférica e fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) $< 40\%$ em análise multivariável ($P=0,012$) (Figura 1).

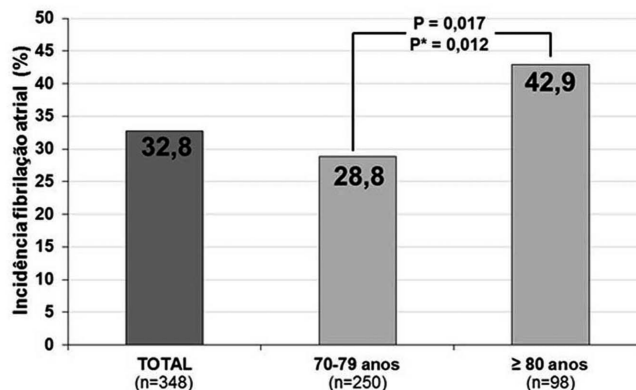


Fig. 1 – Incidência de FA no pós-operatório de estenose aórtica, total e de acordo com faixa etária. *Ajustado para doença pulmonar obstrutiva crônica, tabagismo prévio, doença vascular periférica e FEVE $< 40\%$

Tabela 1. Características demográficas da população estudada.

Variável	Total (n=348)	70-79 anos (n=250)	≥ 80 anos (n=98)	P
Média de idade (anos)	76,8 \pm 4,6	74,5 \pm 2,8	82,7 \pm 2,7	$<0,001$
Sexo masculino (%)	195 (56,0)	143 (57,2)	52 (53,1)	0,562
HAS (%)	251 (72,1)	178 (71,2)	73 (74,5)	0,629
Diabetes (%)	77 (22,2)	57 (22,8)	20 (20,4)	0,734
IMC ≥ 30 kg/m ² (%)	62 (17,8)	42 (16,8)	20 (20,4)	0,525
DPOC (%)	38 (10,9)	33 (13,2)	5 (5,1)	0,047
Tabagismo prévio (%)	147 (42,2)	118 (47,2)	29 (29,6)	0,004
Tabagismo atual (%)	10 (2,9)	9 (3,6)	1 (1,0)	0,293
Insuficiência cardíaca III/IV (%)	132 (37,9)	91 (36,4)	41 (41,8)	0,414
FEVE $< 40\%$ (%)	28 (8,0)	16 (6,4)	12 (12,2)	0,113
Angina III/IV (%)	23 (6,6)	18 (7,2)	5 (5,1)	0,639
Angina instável (%)	25 (7,2)	21 (8,4)	4 (4,1)	0,241
Síncope (%)	96 (27,6)	71 (28,4)	25 (25,5)	0,682
AVC prévio (%)	24 (6,9)	17 (6,8)	7 (7,1)	1,000
Doença vascular periférica (%)	35 (10,1)	30 (12,0)	5 (5,1)	0,084
Cirurgia cardíaca prévia (%)	45 (12,9)	33 (13,2)	12 (12,2)	0,951
IAM prévio (%)	17 (4,9)	12 (4,8)	5 (5,1)	1,000
Cirurgia urgência/emergência (%)	7 (2,0)	5 (2,0)	2 (2,0)	1,000
Tempo de isquemia (min)	57,1 \pm 17,4	57,0 \pm 17,8	57,2 \pm 16,3	0,934
Tempo de CEC (min)	73,9 \pm 21,6	73,6 \pm 20,9	74,9 \pm 23,5	0,598

HAS = hipertensão arterial sistêmica; IMC = índice de massa corporal; DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica; FEVE = fração de ejeção do ventrículo esquerdo; AVC = acidente vascular cerebral; IAM = infarto agudo do miocárdio; CEC = circulação extracorpórea

A relação das faixas etárias com a ocorrência de FA está presente na Figura 2, demonstrando a análise estatística significância limítrofe para tendência linear ($P=0,055$).

A análise dos pacientes que apresentaram FA no pós-operatório em relação aos que não apresentaram tal alteração do ritmo cardíaco não identificou características ou fatores de risco com significância estatística entre esses dois grupos (Tabela 2).

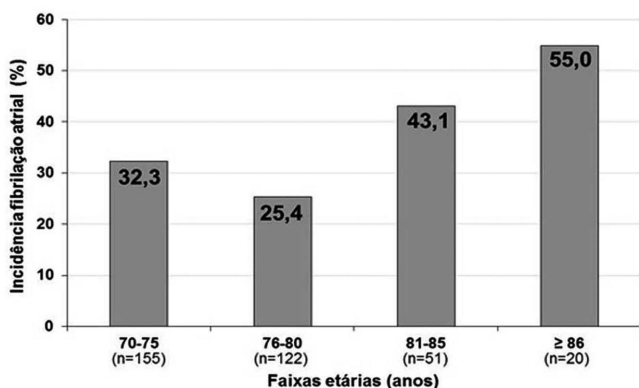


Fig. 2 – Relação entre idade e FA aguda no pós-operatório de estenose aórtica. Significância estatística limítrofe para tendência linear ($P=0,055$)

Nos pacientes com FA aguda, houve discreta maior ocorrência de AVC no pós-operatório, sem significância estatística. Por outro lado, os pacientes com essa arritmia tiveram tempo de internação na Unidade de Tratamento Intensivo e hospitalar total significativamente maior, mesmo em análise multivariável. Não houve diferença estatisticamente significativa no que se refere à mortalidade hospitalar. Essas análises estão descritas na Tabela 3.

DISCUSSÃO

Avaliando pacientes idosos submetidos à troca valvar aórtica, este estudo observou uma tendência quase linear da idade e da incidência de FA no pós-operatório, possuindo os indivíduos com idade ≥ 86 anos uma taxa de 55% dessa arritmia. Além disso, verificou-se maior tempo de internação dessa população, tanto total como em UTI, não se observando maior incidência de AVC ou de mortalidade hospitalar.

As arritmias pós-operatórias possuem etiologia multifatorial, mas há sugestões de que em pós-operatório se origine, principalmente, de proteção miocárdica incompleta. Os radicais livres derivados do oxigênio e a sobrecarga de cálcio resultante da reperfusão de áreas isquêmicas são mecanismos arritmogênicos importantes que levam à reentrada transmural [8].

Tabela 2. Características demográficas dos pacientes com FA aguda pós-operatória.

Variável	FA (n=114)	sem FA (n=234)	P
Média de idade (anos)	77,4±5,2	76,5±4,3	0,101
Sexo masculino (%)	59 (51,8)	136 (58,1)	0,314
HAS (%)	84 (73,7)	167 (71,4)	0,745
Diabetes (%)	23 (20,2)	54 (23,1)	0,635
IMC ≥ 30 kg/m ² (%)	24 (21,1)	38 (16,2)	0,341
DPOC (%)	14 (12,3)	24 (10,3)	0,700
Tabagismo prévio (%)	44 (38,6)	103 (44,0)	0,398
Tabagismo atual (%)	3 (2,6)	7 (3,0)	1,000
Insuficiência cardíaca III/IV (%)	48 (42,1)	84 (35,9)	0,316
FEVE < 40% (%)	7 (6,1)	21 (9,0)	0,483
Angina III/IV (%)	7 (6,1)	16 (6,8)	0,987
Angina instável (%)	7 (6,1)	18 (7,7)	0,760
Síncope (%)	35 (30,7)	61 (26,1)	0,435
AVC prévio (%)	8 (7,0)	16 (6,8)	1,000
Doença vascular periférica (%)	10 (8,8)	25 (10,7)	0,714
Cirurgia cardíaca prévia (%)	11 (9,6)	34 (14,5)	0,270
IAM prévio (%)	4 (3,5)	13 (5,6)	0,571
Cirurgia urgência/emergência (%)	2 (1,8)	5 (2,1)	1,000
Tempo de isquemia (min)	58,5±14,8	56,3±18,5	0,273
Tempo de CEC (min)	74,8±16,5	73,5±23,8	0,622

FA = fibrilação atrial; HAS = hipertensão arterial sistêmica; IMC = índice de massa corporal; DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica; FEVE = fração de ejeção do ventrículo esquerdo; AVC = acidente vascular cerebral; IAM = infarto agudo do miocárdio; CEC = circulação extracorpórea

Tabela 3. Incidência de AVC, tempo de internação e mortalidade hospitalar de acordo com a ocorrência de FA aguda no pós-operatório.

Complicação	Total (n=348)	FA (n=114)	sem FA (n=234)	P	P*
AVC (%)	7 (2,0)	3 (2,6)	4 (1,7)	0,687	-
Tempo de internação					
Mediana dias UTI (25-75%)	3 (2-5)	5 (3-7)	3 (2-4)	< 0,001	<0,001
Mediana dias total (25-75%)	8 (7-13)	10 (8-15)	8 (7-10)	< 0,001	<0,001
Desfecho					
Mortalidade (%)	25 (7,2)	5 (4,4)	20 (8,5)	0,234	-

FA = fibrilação atrial; AVC = acidente vascular cerebral; UTI = Unidade de Tratamento Intensivo. (25-75%) = intervalo interquartil 25-75%. *Ajustado para idade

Alguns estudos apontam idade avançada, sexo masculino, FA prévia, IC e retirada de betabloqueador como fatores pré-operatórios associados à maior incidência dessa arritmia. Apesar de uma série de estudos evidenciar fatores de risco para a ocorrência de FA no pós-operatório de cirurgia cardíaca, um eficaz modelo preditor ainda não existe [9]. Estudo brasileiro realizado por Silva et al. [4] analisou a ocorrência de FA em 452 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, elaborando um escore de predição para ocorrência dessa arritmia. Os fatores mais associados com FA foram pacientes com mais de 75 anos de idade, doença valvar mitral, não utilização de betabloqueador, interrupção do uso de betabloqueador e balanço hídrico positivo. A ausência de fator de risco determinou 4,6% de chance de FA pós-operatória e para um, dois e três ou mais fatores de risco, a chance foi, respectivamente, de 16,6%, 25,9% e 46,3%.

Analisando somente pacientes submetidos à troca valvar aórtica, estudo prévio evidenciou idade, história prévia de FA paroxística, > 300 batimentos supraventriculares em 24 horas e ocorrência de taquicardia supraventricular no dia anterior ao procedimento como preditores independentes de FA paroxística no pós-operatório [10]. No presente estudo, incluímos somente pacientes com estenose aórtica e não correlacionamos com betabloqueadores ou balanço hídrico, porém confirmamos a idade como fator de risco independente.

Em outras séries, igualmente, a idade avançada é considerada um preditor independente de FA no pós-operatório de cirurgia cardíaca. É descrito que essa arritmia acomete mais de 18% dos indivíduos acima de 60 anos e cerca de 50% daqueles com idade superior a 80 anos após uma CRM [3]. A literatura referencia qualquer paciente acima de 70 anos submetido à CRM como de alto risco para desenvolver FA e, além disso, sabe-se que a cada 10 anos de aumento na idade do paciente, o risco de FA no pós-operatório de cirurgia cardíaca aumenta 75% [8,11,12]. Essa associação se deve ao fato de esses indivíduos apresentarem mais comorbidades

relacionadas à idade e possuírem alterações estruturais no miocárdio atrial, como distensão e fibrose, secundárias às alterações próprias do envelhecimento [3]. No presente estudo, que incluiu apenas pacientes com idade ≥ 70 anos, além da alta taxa global de ocorrência de FA (32,8%), também houve aumento linear com a idade como mencionado, entretanto, não significativo estatisticamente.

Embora a FA pós-operatória seja frequentemente considerada um problema temporário inócuo, essa complicação é associada com aumento da mortalidade precoce e tardia [13], como demonstrado em meta-análise [14]. A alta incidência de FA no pós-operatório de cirurgia cardíaca alerta para a importância de identificação de pacientes de alto risco para o desenvolvimento dessa arritmia [8].

Apesar de os fatores de risco para FA pós-operatória serem conhecidos, em um substancial número de pacientes, analisados individualmente, nenhum fator de risco pode ser identificado. Isso justifica a importância em estabelecer medidas profiláticas a fim de reduzir a incidência dessa arritmia e, conseqüentemente, suas implicações clínicas ao paciente submetido à cirurgia cardíaca [3]. Vários estudos avaliaram a eficácia de intervenções profiláticas farmacológicas e não-farmacológicas na prevenção da FA pós-operatória.

Meta-análise avaliou o impacto dessas intervenções, que incluíam amiodarona, betabloqueadores, sotalol, magnésio, estimulação atrial e pericardiotomia posterior, sendo que todas essas intervenções estudadas reduziram significativamente a taxa de FA no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Essas intervenções profiláticas reduziram o tempo de internação em aproximadamente 16 horas e os custos da hospitalização em cerca de US\$ 1.250. Além disso, diminuíram a ocorrência de AVC pós-operatório, embora essa redução não tenha obtido significância estatística (OR 0,69; IC 95% 0,47-1,01) e não demonstraram efeito na mortalidade cardiovascular ou por todas as causas [2].

A administração de agentes betabloqueadores é a medida

mais eficaz na profilaxia de FA [3], reduzindo significativamente a sua incidência no pós-operatório de cirurgia cardíaca (OR 0,33; IC 95% 0,26-0,43) [2]. Como rotina em nossa instituição, todos os pacientes iniciam uso dessa classe de droga no primeiro dia de pós-operatório, a menos que haja contra-indicações, como instabilidade hemodinâmica.

Limitações deste estudo incluem seu caráter retrospectivo, o que pode ter influenciado na qualidade e uniformidade dos dados coletados, o fato de ter sido realizado em um único centro, o que dificulta a generalização dos dados aqui apresentados, e a relativa pequena amostra, o que pode ter influenciado, por exemplo, na não observância da relação da FA com a ocorrência de AVC e mortalidade.

CONCLUSÃO

Em conclusão, a incidência de FA em período pós-operatório de cirurgia para estenose valvar aórtica em pacientes idosos com idade ≥ 70 anos apresentou-se elevada e linearmente correlacionada com o avanço da idade, chegando a atingir 55% naqueles com mais de 85 anos. Em consequência, houve aumento dos tempos de internação total e em UTI, embora não se tenha observado maior morbimortalidade nos pacientes afetados. O conhecimento desses dados é importante para evidenciar a necessidade de medidas profiláticas e de tratamento precoce dessa arritmia nesse subgrupo, visando a minimizar morbidade e tempos de internação pós-operatórios.

Papéis & responsabilidades dos autores	
FPJ	Concepção e desenho da pesquisa; obtenção de dados; análise e interpretação dos dados; análise estatística; redação do manuscrito
GFTF	Análise e interpretação dos dados; revisão crítica do manuscrito
JRMS	Análise e interpretação dos dados; revisão crítica do manuscrito
PMP	Análise e interpretação dos dados; revisão crítica do manuscrito
PRP	Análise e interpretação dos dados; revisão crítica do manuscrito
IAN	Análise e interpretação dos dados; revisão crítica do manuscrito
RAKK	Concepção e desenho da pesquisa; análise e interpretação dos dados; análise estatística; redação do manuscrito

REFERÊNCIAS

1. Arsenault KA, Yusuf AM, Crystal E, Healey JS, Morillo CA, Nair GM, et al. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;1:CD003611.

2. Ferro CR, Oliveira DC, Nunes FP, Piegas LS. Postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(1):59-63.

3. Valle FH, Costa AR, Pereira EM, Santos EZ, Pivatto Júnior F, Bender LP, et al. Morbidity and mortality in patients aged over 75 years undergoing surgery for aortic valve replacement. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(6):720-5.

4. Silva RG, Lima GG, Guerra N, Bigolin AV, Petersen LC. Risk index proposal to predict atrial fibrillation after cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010;25(2):183-9.

5. Geovanini GR, Alves RJ, Brito G, Miguel GA, Glauser VA, Nakiri K. Postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery: who should receive chemoprophylaxis? *Arq Bras Cardiol*. 2009;92(4):326-30.

6. Aranki SF, Shaw DP, Adams DH, Rizzo RJ, Couper GS, VanderVliet M, et al. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources. *Circulation*. 1996;94(3):390-7.

7. Zaman AG, Archbold RA, Helft G, Paul EA, Curzen NP, Mills PG. Atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery: a model for preoperative risk stratification. *Circulation*. 2000;101(12):1403-8.

8. Hogue CW Jr, Hyder ML. Atrial fibrillation after cardiac operation: risks, mechanisms, and treatment. *Ann Thorac Surg*. 2000;69(1):300-6.

9. Rho RW. The management of atrial fibrillation after cardiac surgery. *Heart*. 2009;95(5):422-9.

10. Kaw R, Hernandez AV, Masood I, Gillinov AM, Saliba W, Blackstone EH. Short- and long-term mortality associated with new-onset atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting: a systematic review and meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011;141(5):1305-12.

11. Orłowska-Baranowska E, Baranowski R, Michalek P, Hoffman P, Rywik T, Rawczyńska-Englert I. Prediction of paroxysmal atrial fibrillation after aortic valve replacement in patients with aortic stenosis: identification of potential risk factors. *J Heart Valve Dis*. 2003;12(2):136-41.

12. Hogue CW Jr, Creswell LL, Gutterman DD, Fleisher LA; American College of Chest Physicians. Epidemiology, mechanisms, and risks: American College of Chest Physicians guidelines for the prevention and management of postoperative atrial fibrillation after cardiac surgery. *Chest*. 2005;128(2 Suppl):9S-16S.

13. Mariscalco G, Engström KG. Atrial fibrillation after cardiac surgery: risk factors and their temporal relationship in prophylactic drug strategy decision. *Int J Cardiol*. 2008;129(3):354-62.

14. 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.