

# Incidence of stroke and acute renal failure in patients of postoperative atrial fibrillation after myocardial revascularization

*Incidência de acidente vascular encefálico e insuficiência renal aguda em pacientes com fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio*

Lucas Regatieri Barbieri<sup>1</sup>, MD; Marcelo Luiz Peixoto Sobral<sup>1,2</sup>, MD; Glaucio Mauren da Silva Gerônimo<sup>1</sup>, MD; Gilmar Geraldo dos Santos<sup>1,2,3</sup>, MD, PhD; Evandro Sbaraíni<sup>1</sup>, MD; Fabio Kirzner Dorfman<sup>1</sup>, MD; Noedir Antônio Groppo Stolf<sup>1,4</sup>, MD, PhD

DOI: 10.5935/1678-9741.20130073

RBCCV 44205-1495

## Abstract

**Introduction:** Postoperative atrial fibrillation is the most common arrhythmia in cardiac surgery, its incidence range between 20% and 40%.

**Objective:** Quantify the occurrence of stroke and acute renal insufficiency after myocardial revascularization surgery in patients who had atrial fibrillation postoperatively.

**Methods:** Cohort longitudinal bidirectional study, performed at Portuguese Beneficent Hospital (SP), with medical chart survey of patients undergoing myocardial revascularization surgery between June 2009 to July 2010. From a total of 3010 patients were weaned 382 patients that presented atrial fibrillation preoperatively and/or associated surgeries. The study was conducted in accordance with national and international following resolutions: ICH Harmonized Tripartite Guidelines for Good Clinical Practice - 1996; CNS196/96 Resolution, and Declaration of Helsinki.

**Results:** The 2628 patients included in this study were divided into two groups: Group I, who didn't show postopera-

tive atrial fibrillation, with 2302 (87.6%) patients; and group II, with 326 (12.4%) who developed postoperative atrial fibrillation. The incidence of stroke in patients was 1.1% without postoperative atrial fibrillation vs. 4% with postoperative atrial fibrillation ( $P<0.001$ ). Postoperative acute renal failure was observed in 12% of patients with postoperative atrial fibrillation and 2.4% in the group without postoperative atrial fibrillation ( $P<0.001$ ), that is a relation 5 times greater.

**Conclusion:** In this study there was a high incidence of stroke and acute renal failure in patients with postoperative atrial fibrillation, with rates higher than those reported in the literature.

**Descriptors:** Cardiovascular diseases. Atrial fibrillation. Myocardial revascularization. Stroke. Renal insufficiency.

## Resumo

**Introdução:** A fibrilação atrial pós-operatória é a arritmia mais comum em cirurgia cardíaca; estima-se sua incidência entre 20% e 40%.

<sup>1</sup>Hospital Real e Benemérita Associação Portuguesa de Beneficência de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Associação Médica Brasileira (AMB), São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

<sup>4</sup>Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Lucas Regatieri Barbieri

Real e Benemérita Associação Portuguesa de Beneficência de São Paulo

Rua Maestro Cardim, 769 – Bela Vista – São Paulo, SP

Brasil – CEP: 01323-001

E-mail: lrbarbieri@msn.com

Abreviações, acrônimos e símbolos	
AVE	Acidente vascular encefálico
CEC	Circulação Extracorpórea
DCV	Doenças cardiovasculares
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
EAP	Edema agudo de pulmão
FA	Fibrilação atrial
FAPO	Fibrilação atrial no pós-operatório
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	Insuficiência cardíaca congestiva
IRA	Insuficiência renal aguda
RBAPB	Real e Benemérita Associação Portuguesa de Beneficência
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
UTI	Unidade de terapia intensiva

**Objetivo:** Avaliar a incidência de acidente vascular encefálico e insuficiência renal aguda nos pacientes que apresentaram fibrilação atrial no pós-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica.

**Métodos:** Estudo coorte longitudinal, bidirecional, realizado no Hospital da Beneficência Portuguesa (SP), com levantamento de prontuários de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica, de junho de 2009 a julho de 2010. De um total de 3010 pacientes foram retirados 382 pacientes, que

## INTRODUÇÃO

A expectativa de vida tem aumentado nos países ocidentais. De acordo com os dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2011, a população de idosos, no Brasil, também está em aumento, em todo o país. Esse envelhecimento da população tem produzido um número maior de internações, particularmente aquelas relacionadas à presença de doenças cardiovasculares (DCV) [1,2].

A fibrilação atrial no pós-operatório (FAPO) de cirurgia cardíaca é a arritmia mais comum [3], é uma taquiarritmia supraventricular caracterizada pela ativação atrial descoordenada, com conseqüente deterioração da função atrial [4]. Sua incidência está estimada em 20% a 40% e acredita-se que ocorra mais frequentemente entre o segundo e quinto dia após a cirurgia [4-7]. Fisiopatologicamente, envolve múltiplos fatores, como alterações cardíacas degenerativas pré-existentes, dispersão da refratariedade atrial, alterações da velocidade de condução atrial e do potencial transmembrana atrial, assim como a hipocalcemia ao prolongar a fase 3 da despolarização, aumentar o automatismo e diminuir a velocidade de condução, estresse oxidativo, inflamação, fibrose atrial, produção excessiva de catecolaminas, mudanças no tônus autonômico e na expressão das conexinas. Essas alterações resultam em aumento da dispersão da refratariedade atrial bem como na formação de um substrato pró-arrítmico [8].

apresentavam fibrilação atrial no pré-operatório e/ou cirurgias associadas). O estudo foi conduzido em conformidade com as seguintes resoluções nacionais e internacionais: ICH Harmonized Tripartite Guidelines for Good Clinical Practice - 1996; Resolução CNS196/96; e Declaração de Helsinque.

**Resultados:** Os 2628 pacientes incluídos neste estudo foram divididos em dois grupos: grupo I, que não apresentou fibrilação atrial no pós-operatório, com 2302 (87,6%) pacientes; e grupo II, com 326 (12,4%) que evoluíram com fibrilação atrial no pós-operatório. A incidência de acidente vascular encefálico nos pacientes foi de 1,1% sem fibrilação atrial no pós-operatório vs. 4% com fibrilação atrial no pós-operatório ( $P<0,001$ ). Insuficiência renal aguda pós-operatória ocorreu em 12% dos pacientes com fibrilação atrial no pós-operatório e 2,4% no grupo sem fibrilação atrial no pós-operatório ( $P<0,001$ ), ou seja, uma relação 5 vezes maior.

**Conclusão:** Neste estudo verificou-se alta incidência de acidente vascular encefálico e insuficiência renal aguda nos pacientes com fibrilação atrial no pós-operatório, sendo as taxas maiores que as referidas na literatura.

**Descritores:** Doenças cardiovasculares. Fibrilação atrial. Revascularização miocárdica. Acidente vascular cerebral. Insuficiência renal.

O tempo de permanência de pacientes que desenvolvem FAPO aumenta, em média, de dois a quatro dias em relação aos que permanecem em ritmo sinusal e é essa doença a principal causa de readmissão hospitalar pós-alta de cirurgia cardíaca [9]. Acidente vascular encefálico (AVE), insuficiência renal aguda (IRA), hipotensão arterial, edema agudo de pulmão (EAP), maior tempo de permanência na unidade de terapia intensiva (UTI) e custos adicionais estimados em 10.000 dólares, são complicações diretamente associadas à FAPO [7,10]. A sua ocorrência está ainda associada ao aumento em duas vezes da morbidade e da mortalidade (4,7% versus 2,1% em curto prazo) cardiovasculares [6-11]. A grande variação na incidência de AVE e IRA no pós-operatório, entre os estudos, tem um perfil multifatorial, incluindo diferentes critérios diagnósticos, desenho do estudo, critérios de inclusão e exclusão, perfil dos pacientes e dos centros envolvidos na amostra, tornando difícil a comparação entre os estudos.

A incidência de IRA pós cirurgia cardíaca varia de 3,5% a 31% [12-14], sendo que a necessidade de terapia dialítica acha-se presente em 0,3% a 15,0% dos casos. A presença de insuficiência renal aguda nesses pacientes eleva a taxa de mortalidade de 0,4% a 4,4% para 1,3% a 22,3% e quando há necessidade de terapia dialítica as taxas atingem 25% a 88,9% [12-14], tornando-se um fator de risco independente para mortalidade.

Este estudo tem como objetivo avaliar a incidência de AVE e IRA nos pacientes que apresentaram FAPO de cirurgia de revascularização miocárdica.

MÉTODOS

Estudo de coorte longitudinal, bidirecional. A amostra constituiu-se de 3010 sujeitos maiores de 18 anos, submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio no Hospital da Beneficência Portuguesa de São Paulo, no período junho de 2009 a julho de 2010. Os critérios de inclusão foram: pacientes com idade ≥ 18 anos que realizaram cirurgia de revascularização do miocárdio, sem outros procedimentos associados. Os critérios de exclusão foram: submissão do sujeito a qualquer tipo de procedimento cirúrgico concomitante, cardíaco ou não-cardíaco; sujeitos portadores de fibrilação atrial (FA) crônica e/ou de cirurgias cardíacas congênitas. De um total de 3010 pacientes foram excluídos 382 pacientes, sendo: 60 (1,99%) pacientes com arritmia pré-operatória (FA crônica ou paroxística, flutter atrial), e 322 (10,7%) pacientes por apresentarem procedimentos associados à revascularização miocárdica (Tabela 1). A IRA foi definida quando o nível de creatinina era igual ou acima

de 2,2 mg/dl e o *clearance* de creatinina menor que 60 ml de plasma/min/1,73 m<sup>2</sup>.

Para a análise estatística, utilizou-se o pacote estatístico *Statistical Package for Social Sciences (SPSS) for Windows*, versão 16.0, e R: *A Language and Environment for Statistical Computing*. Todos os testes foram realizados com a consideração de hipóteses bilaterais; assumindo-se um nível de significância de α=5%. Inicialmente utilizou-se a estatística descritiva, para avaliação das frequências absolutas e relativas, média, desvio padrão, mediana e intervalo interquartil das variáveis, com apresentação gráfica. Na verificação da igualdade de proporções entre os grupos referentes às variáveis estudadas, foram utilizados o teste qui-quadrado de Pearson ou o teste exato de Fisher, na dependência da variável analisada ser qualitativa ou quantitativa. A comparação entre as variáveis quantitativas foi realizada por meio do teste *t de Student* ou o teste não-paramétrico Mann-Whitney (na comparação de dois grupos) ou a ANOVA ou o teste não-paramétrico de *Kruskal-Wallis* (na comparação entre três ou mais grupos) [15].

Tabela 1. Valores descritivos das variáveis demográficas, do procedimento e fatores de risco pré-operatórios, segundo o grupo de FA.

Variável	Categoria	FA		P
		Sem (n=2302)	Com (n=326)	
Idade		61,2 ± 9,3	66,8 ± 8,9	< 0,001 <sup>(1)</sup>
Sexo Masculino		1597 69,4%	239 73,3%	0,147 <sup>(3)</sup>
Raça	Branca	1938 84,2%	283 86,8%	0,564 <sup>(3)</sup>
	Negra	94 4,1%	13 4,0%	
	Parda	242 10,5%	26 8,0%	
	Asiática	28 1,2%	4 1,2%	
IMC		27,1 ± 4,1	27,0 ± 3,9	0,697 <sup>(1)</sup>
Fumo	Ex	910 39,5%	135 41,4%	0,050 <sup>(2)</sup>
	Não	1017 44,2%	155 47,6%	
	Sim	375 16,3%	36 11,0%	
DAC		698 30,3%	97 29,8%	0,835 <sup>(2)</sup>
DM		853 37,1%	117 35,9%	0,683 <sup>(2)</sup>
Dislipidemia		1023 44,4%	143 43,9%	0,845 <sup>(2)</sup>
IRC		108 4,7%	29 8,9%	0,001 <sup>(2)</sup>
HAS		1898 82,5%	272 83,4%	0,661 <sup>(2)</sup>
PAS		132,8 ± 20,1	134,9 ± 21,0	0,105 <sup>(1)</sup>
PAD		80,6 ± 11,8	80,8 ± 12,2	0,869 <sup>(1)</sup>
AVE prévio		120 5,2%	15 4,6%	0,640 <sup>(2)</sup>
DPOC		142 6,2%	36 11,0%	0,001 <sup>(2)</sup>
Insuficiência arterial periférica		97 4,2%	24 7,4%	0,011 <sup>(2)</sup>
Doença cerebrovascular		39 1,7%	7 2,2%	0,559 <sup>(3)</sup>
Creatinina ≥ 2,2 mg/dl		48 2,1%	16 4,9%	0,002 <sup>(2)</sup>
Clearance creatinina < 60		995 43,6%	188 57,7%	< 0,001 <sup>(2)</sup>

(1) nível descritivo de probabilidade do teste *t de Student*. (2) nível descritivo de probabilidade do teste qui-quadrado. (3) nível descritivo de probabilidade do teste exato de Fisher. AVE = acidente vascular encefálico; DAC = doença arterial coronária; DM = diabetes mellitus; DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica; HAS = hipertensão arterial sistêmica; IMC = índice de massa corporal; IRC = insuficiência renal crônica; PAD = pressão arterial diastólica; PAS = pressão arterial sistólica

O projeto em questão foi enviado, analisado e aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da Real e Benemérita Associação Portuguesa de Beneficência (FAPO), com o número de protocolo 760-11 aceito em quatro de novembro de 2011. Foi conduzido em conformidade com as seguintes resoluções nacionais e internacionais: ICH *Harmonized Tripartite Guidelines for Good Clinical Practice* – 1996; Resolução CNS196/96; e Declaração de Helsinque.

**RESULTADOS**

Os pacientes incluídos neste estudo (2.628) foram divididos em dois grupos: grupo I, que não apresentaram FAPO, com 2.302 (87,6%) pacientes; e grupo II, com 326 (12,4%) que evoluíram com FAPO. Avaliados os fatores preditivos, comparamos sua evolução. A idade média dos pacientes foi

de 61,9 ± 9,5 anos e 1836 (69,9%) eram do sexo masculino.

Na Tabela 2, são apresentados os valores descritivos das variáveis relacionadas a indicação cirúrgica e intraoperatório, segundo os grupos sem e com FAPO. Dentre as variáveis analisadas, a indicação cirúrgica em caráter de urgência/emergência mostrou-se fator isolado predisponente ao aparecimento de FAPO, o qual foi de 2,4% nos pacientes que sofreram cirurgia em caráter de urgência/emergência (grupo I: 16-0,7%; grupo II: 8-2,4%; P=0,006).

Observamos que a ocorrência de casos com transfusão sanguínea, AVE e IRA pós-operatórios, reinternação em 30 dias e em 1 ano e óbito foi significativamente maior no grupo com FA (Tabelas 3 e 4). No grupo que evoluiu sem a presença de FA, a incidência de AVE e IRA pós-operatórios foi de 1,1% e 2,4%, respectivamente, enquanto esse número foi de 4% e 12% no grupo II (com FAPO), com P<0,001.

Tabela 2. Valores descritivos das variáveis: da indicação cirúrgica, e do intraoperatório, segundo os grupos sem e com FAPO.

Variável	Categoria	FA		P
		Grupo I Sem (n=2302)	Grupo II Com (n=326)	
Indicação cirúrgica	Eletiva	2286	99,3%	0,006 <sup>(3)</sup>
	Urg./Emerg.	16	0,7%	
Uso de BIA		5	0,2%	0,066 <sup>(3)</sup>
Suporte CEC		2000	86,9%	0,850 <sup>(2)</sup>
Tempo de pinçamento		43,6 ± 19,5	45,5 ± 19,1	0,075 <sup>(4)</sup>
Grau de Hipotermia	28°	40	2,0%	0,501 <sup>(2)</sup>
	31°	672	33,6%	
	34°	640	32,0%	
Proteção miocárdica	Normotermia	648	32,4%	0,418 <sup>(3)</sup>
	Pinçamento	12	0,6%	
	Cardioplegia	1988	99,4%	

(1) nível descritivo de probabilidade do teste t de Student. (2) nível descritivo de probabilidade do teste qui-quadrado. (3) nível descritivo de probabilidade do teste exato de Fisher. (4) nível descritivo de probabilidade do teste não paramétrico de Mann-Whitney. BIA = balão intra-aórtico; CEC = circulação extracorpórea

Tabela 3. Valores de incidência de AVE e IRA do período pós-operatório.

Variável	FA		P
	Sem (n=2302)	Com (n=326)	
AVE pós-op.	26	1,1%	< 0,001 <sup>(1)</sup>
IRA pós-op.	56	2,4%	< 0,001 <sup>(2)</sup>

(1) nível descritivo de probabilidade do teste exato de Fisher. (2) nível descritivo de probabilidade do teste qui-quadrado. AVE = acidente vascular encefálico; IRA = insuficiência renal aguda

Tabela 4. Valores descritivos das variáveis do período pós-operatório.

Variável	FA				P
	Sem (n=2302)		Com (n=326)		
Reinternação em 30 dias	168	7,6%	34	12,8%	0,004 <sup>(3)</sup>
Reinternação em 1 ano	417	18,7%	73	25,9%	0,004 <sup>(3)</sup>
Tempo de internação pós-op.	8,1 ± 11,5		16,4 ± 26,1		< 0,001 <sup>(1)</sup>
Tempo total de internação	10,6 ± 12,2		19,3 ± 26,5		< 0,001 <sup>(1)</sup>
Óbito até 1 ano	109	4,7%	57	17,5%	< 0,001 <sup>(3)</sup>

(1) nível descritivo de probabilidade do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. (2) nível descritivo de probabilidade do teste exato de Fisher. (3) nível descritivo de probabilidade do teste qui-quadrado. pós-op = pós-operatória

## DISCUSSÃO

Quando analisado o período em que ocorre a maior incidência de FA, encontramos média de 2,6 dias, com mediana no 2º dia, o que está de acordo com a literatura [4-7]. Assim como descrito por Leitch et al. [3], a idade se mostrou fator predisponente à maior incidência de FA, com  $P < 0,001$ . Comprovou-se sua inferência como fator predisponente à maior incidência de FAPO, sendo a idade média neste grupo seis anos maior, demonstrando-se numa avaliação univariável como um fator isolado predisponente à maior incidência de FAPO. Enquanto que no grupo I a idade média dos pacientes esteve em torno dos 61 anos, no grupo II está média foi de cerca de 67 anos. A idade é fator de risco bastante citado e discutido na literatura [3,16,17], provavelmente em decorrência do maior conteúdo de colágeno atrial em pacientes idosos e degeneração do sistema de condução.

Um dado estatístico relevante observado neste estudo foi o aparecimento de praticamente o dobro de casos de FAPO nos pacientes com IRC (4,7% versus 8,9%) e creatinina  $\geq 2,2$  mg/dl (2,1% versus 4,9%), o que indica a estreita relação desses como agravantes para o surgimento da FAPO. A incidência de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (6,2% versus 11%) também manteve a mesma relação. Por meio do estudo de fatores prognósticos pré-operatórios observamos que idade, sexo masculino, DPOC, insuficiência cardíaca congestiva (ICC) e creatinina  $\geq 2,2$  mg/dl são fatores de risco para a ocorrência de FA.

Encontramos uma associação significativa entre FAPO e maior incidência de AVE e IRA pós-operatórios. Creswell et al. [11] relataram que pacientes desenvolvendo FAPO tinham 3,3% de incidência de AVE, enquanto naqueles que não a desenvolveram, a incidência foi de apenas 1,4% ( $P < 0,005$ ). O nosso estudo acabou por revelar, numa análise univariável com significância estatística, uma incidência superior a esta, nos casos dos pacientes que apresentaram FAPO (1,1% grupo I vs. 4% grupo II;  $P < 0,001$ ).

Outro aspecto que vale ressaltar é a incidência de IRA,

também elevada no grupo com FAPO: 12%, contra apenas 4% no grupo I, ou seja, um aparecimento três vezes superior. Uma pesquisa analisando fatores de risco para a ocorrência de AVE, IRA e ataque isquêmico transitório em pós-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica constatou que FA e baixo débito cardíaco estavam significativamente relacionados com aquelas complicações [10,11,18,19].

A presença de condições que determinem hipoperfusão e isquemia renal está diretamente relacionada com o desenvolvimento de IRA e os pacientes que apresentam redução da reserva funcional renal, em que há redução na taxa de filtração glomerular sem elevação dos níveis séricos de creatinina acima dos valores normais, são mais susceptíveis a desenvolver IRA mesmo com lesões renais de pequena monta. Fatores pré-operatórios e intraoperatórios, tais como idade, nível prévio de creatinina, presença de diabetes mellitus, débito cardíaco, tempo de circulação extracorpórea (CEC) e uso de balão intra-aórtico influenciam o desenvolvimento de IRA [12-14,16]. O desenvolvimento de complicações no pós-operatório, como infecções, hemorragias, e uso de substâncias nefrotóxicas, pode fazer com que a gravidade da IRA seja maior.

A manipulação da aorta parece ser um fator importante causador de AVE após a cirurgia cardíaca, quer secundária a grandes êmbolos, quer como resultado dos microêmbolos (“chuveiramento”). É provável que um melhor estudo pré-operatório da aorta, bem como sua manipulação cuidadosa, ajude a diminuir essa incidência, o que inclui: melhor diagnóstico e tratamento da doença aórtica com ultrassonografia epiaórtica ou ecocardiograma transesofágico, cuidado na confecção das anastomoses coronarianas proximais sem o despinçamento aórtico (minimizando o trauma da aorta), e o uso de “telas” para proteção durante a manipulação da aorta. Além disso, uma melhor compreensão é necessária no que diz respeito à contribuição relativa do circuito de CEC para eventos embólicos, especialmente o filtro de linha arterial. Por outro lado, hipoperfusão cerebral, tanto intraoperatória como durante o imediato período pós-operatório, deve ser

evitada, especialmente em pacientes com AVE ou doença cerebrovascular prévio [18,20].

Observamos que a ocorrência de FAPO está associada a aumento significativo do período de internação hospitalar, conforme a literatura. O tempo de permanência na UTI foi mais prolongado no grupo FAPO, em média em 16 dias ( $P < 0,001$ ) maior e em 8 dias dos pacientes do grupo I (o dobro do tempo), o que corrobora seu impacto na morbidade e mortalidade [10,11,17,18,21].

No presente estudo, a mortalidade hospitalar dos pacientes com FAPO foi maior do que a mortalidade esperada para tal tipo de cirurgia eletiva. A taxa de reinternação em até 30 dias e reinternação em até 1 ano teve alta incidência nos portadores de FA. Esse achado observacional é concordante com outros estudos, os quais têm atribuído à FA um incremento de risco para os pacientes, tanto em curto quanto em longo prazo [9,11,19,21,22].

### CONCLUSÃO

Neste estudo, verificou-se alta incidência de AVE e IRA nos pacientes com FAPO, sendo as taxas maiores que as referidas na literatura. Uma vez que os grupos estudados não estão totalmente comparáveis, uma conclusão definitiva seria observada após estudos mais detalhados.

Papéis & responsabilidade dos autores	
LRB	Idealizador do trabalho
MLPS	Revisão do artigo
GMSG	Auxílio no levantamento de prontuários
GGS	Revisão do artigo
ES	Auxílio no levantamento de prontuários
FKO	Auxílio na análise estatística dos dados
NAGS	Revisão do artigo

### REFERÊNCIAS

1. Vegni R, Almeida GF, Braga F, Freitas M, Drumond LE, Penna G, et al. Complicações após cirurgia de revascularização miocárdica em pacientes idosos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008;20(3):226-34.
2. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Primeiros resultados definitivos do Censo 2010: população do Brasil é de 190.755.799 pessoas. Comunicação Social, 2011 [Acesso em: 02 set. 2011]. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1866&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1866&id_pagina=1)>
3. Leitch JW, Thomson D, Baird DK, Harris PJ. The importance of

age as a predictor of atrial fibrillation and flutter after coronary bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1990;100(3):338-42.

4. Fuster V, Rydén LE, Cannom DS, Crijns HJ, Curtis AB, Ellenbogen KA, et al; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines; European Heart Rhythm Association; Heart Rhythm Society. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the Management of Patients with Atrial Fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2001 Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation): developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Circulation*. 2006;114(7):e257-e354.
5. Dunning J, Treasure T, Versteegh M, Nashef SA; EACTS Audit and Guidelines Committee. Guidelines on the prevention and management of de novo atrial fibrillation after cardiac and thoracic surgery. *Eur Cardiothorac Surg*. 2006;30(6):852-72.
6. Banach M, Misztal M, Goch A, Rysz J, Goch JH. Predictors of atrial fibrillation in patients following isolated surgical revascularization. A meta-analysis of 9 studies with 28786 patients. *Arch Med Sci*. 2007;3(3):229-39.
7. Filardo G, Hamilton C, Hebel RF Jr, Hamman B, Grayburn P. New-onset postoperative atrial fibrillation after isolated coronary artery bypass graft surgery and long-term survival. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2009;2(3):164-9.
8. Oliveira DC, Ferro CR, Oliveira JB, Prates GJ, Torres A, Egito ES, et al. Postoperative atrial fibrillation following coronary bypass graft: clinical factors associated with in-hospital death. *Arq Bras Cardiol*. 2007;89(1):16-21.
9. Lahey SJ, Campos CT, Jennings B, Pawlow P, Stokes T, Levitsky S. Hospital readmission after cardiac surgery. Does "fast-track" cardiac surgery result in cost saving or cost shifting? *Circulation*. 1998;98(19 Suppl):II35-40.
10. Chung MK, Asher CR, Dykstra D, Dimengo J, Weber M, Whitman G, et al. Atrial fibrillation increases length of stay and cost after cardiac surgery in low risk patients targeted for early discharge. *J Am Coll Cardiol*. 1996;27:9A.
11. Creswell LL, Schuessler RB, Rosenbloom M, Cox JL. Hazards of postoperative atrial arrhythmias. *Ann Thorac Surg*. 1993;56(3):539-49.
12. Mangos GJ, Brown MA, Chan WY, Horton D, Trew P, Whitworth JA. Acute renal failure following cardiac surgery: incidence, outcomes and risk factors. *Aust N Z J Med*. 1995;25(4):284-9.
13. Abel RM, Buckley MJ, Austen WG, Barnett GO, Beck CH Jr, Fischer JE. Etiology, incidence, and prognosis of renal

- 
- failure following cardiac operations. Results of a prospective analysis of 500 consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1976;71(3):323-33.
14. Conlon PJ, Stafford-Smith M, White WD, Newman MF, King S, Winn MP, et al. Acute renal failure following cardiac surgery. *Nephrol Dial Transplant*. 1999;14(5):1158-62.
15. Rosner B. *Fundamentals of biostatistics*. Boston: PWS Publishers; 1986. 584p.
16. Amar D, Zhang H, Leung DH, Roistacher N, Kadish AH. Older age is the strongest predictor of postoperative atrial fibrillation. *Anesthesiology*. 2002;96(2):352-6.
17. 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.
18. Engelman DT, Cohn LH, Rizzo RJ. Incidence and predictors of tias and strokes following coronary artery bypass grafting: report and collective review. *Heart Surg Forum*. 1999;2(3):242-5.
19. Narayan SM, Cain ME, Smith JM. Atrial fibrillation. *Lancet*. 1997;350(9082):943-50.
20. Mayr A, Knotzer H, Pajk W, Luckner G, Ritsch N, Dünser M, et al. Risk factors associated with new onset tachyarrhythmias after cardiac surgery: a retrospective analysis. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001;45(5):543-9.
21. Ommen SR, Odell JA, Stanton MS. Atrial arrhythmias after cardiothoracic surgery. *N Eng J Med*. 1997;336(20):1429-34.
22. Lima MAVB, Sobral MLP, Mendes Sobrinho C, Santos GG, Stolf NAG. Fibrilação atrial e flutter após operação de revascularização do miocárdio: fatores de risco e resultados. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2001;16(3):244-50.