

## Características Epidemiológicas e Preditores de Mortalidade em Pacientes Maiores de 70 Anos Submetidos à Revascularização Miocárdica Cirúrgica

### *Epidemiological Characteristics and Mortality Predictors in Patients Over 70 Years Submitted to Coronary Artery Bypass Grafting*

Renato Kaufman<sup>1</sup>, Vitor Manuel Pereira Azevedo<sup>2</sup>, Rodrigo Mazzarone Gomes de Sá<sup>1</sup>, Mauro Geller<sup>3</sup>, Regina Maria de Aquino Xavier<sup>2</sup>, Rogério Brant Martins Chaves<sup>2</sup>, Marcia Bueno Castier<sup>4</sup>

Instituto Estadual de Cardiologia Aloysio de Castro,<sup>1</sup> Rio de Janeiro, RJ - Brasil;

Instituto Nacional de Cardiologia,<sup>2</sup> Rio de Janeiro, RJ - Brasil;

Universidade Federal do Rio de Janeiro,<sup>3</sup> Rio de Janeiro, RJ - Brasil;

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,<sup>4</sup> Rio de Janeiro, RJ - Brasil

### Resumo

**Fundamento:** A doença arterial coronariana é a principal causa de morte no mundo, e a idade é fator de risco independente de mortalidade em pacientes submetidos à revascularização cirúrgica.

**Objetivo:** Avaliar os fatores preditores de risco de óbito em pacientes submetidos à revascularização miocárdica com mais de 70 anos.

**Métodos:** Trata-se de uma coorte retrospectiva de banco de dados de cirurgia cardíaca. Foi utilizada a regressão logística para avaliar os preditores independentes de óbito.

**Resultados:** Foram 372 pacientes submetidos à revascularização cirúrgica de 2004 a 2012. O principal fator de risco cardiovascular foi a hipertensão arterial sistêmica, seguida do diabetes melito. A mortalidade em 30 dias foi de 19,35%. A presença de doença vascular periférica (OR: 2,47), cirurgia de emergência (OR: 4,86) e procedimento valvular combinado (OR: 3,86) foram os preditores independentes de óbito.

**Conclusão:** O procedimento cirúrgico em pacientes idosos apresentou mortalidade maior que da população geral. Doença vascular periférica, cirurgia de emergência e procedimento valvular combinado aumentaram o risco de óbito nesses pacientes. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(3)258-263)

**Palavras-chave:** Doença da Artéria Coronariana / cirurgia, Revascularização Miocárdica, Hipertensão, Diabetes Mellitus, Idosos.

### Abstract

**Background:** Coronary artery disease is the leading cause of death worldwide, with age being an independent risk factor for mortality in patients submitted to surgical revascularization.

**Objective:** To evaluate the mortality risk predictors in patients older than 70 years submitted to myocardial revascularization.

**Methods:** This is a retrospective cohort study of a cardiac surgery database. Logistic regression was used to assess independent death predictors.

**Results:** A total of 372 patients submitted to surgical revascularization from 2004 to 2012 were assessed. The main cardiovascular risk factor was hypertension, followed by diabetes mellitus. Mortality at 30 days was 19.35%. The presence of peripheral vascular disease (OR: 2.47), emergency surgery (OR: 4.86) and combined valve procedure (OR: 3.86) were independent predictors of death.

**Conclusion:** The surgical procedure in elderly patients showed a higher mortality than in the general population. Peripheral vascular disease, emergency surgery and combined valve procedures increased the risk of death in these patients. (Int J Cardiovasc Sci. 2018;31(3)258-263)

**Keywords:** Coronary Artery Disease / surgery; Myocardial Revascularization; Hypertension; Diabetes Mellitus; Aged.

Full texts in English - <http://www.onlinejcs.org>

**Correspondência:** Rodrigo Mazzarone Gomes de Sá

Praca Antonio Callado, 215/ 305. CEP: 22793-084, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ - Brasil.

E-mail: rmazzarone@gmail.com; rodgomesdesa@gmail.com

## Introdução

A doença cardiovascular constitui atualmente uma das principais causas de internação hospitalar no Brasil na população geral, sendo a principal causa de internação em pacientes idosos.<sup>1</sup>

Com o advento de novas tecnologias no tratamento da doença cardiovascular, a sobrevida do cardiopata aumenta e, com o envelhecimento, manifestam-se outras comorbidades, como hipertensão arterial, diabetes, insuficiência renal e disfunção cognitiva.<sup>2,3</sup>

Com o avançar da idade, o próprio sistema cardiovascular apresenta alterações fisiológicas, como aumento progressivo da pressão arterial sistólica, redução da capacidade aeróbica e diminuição das respostas reflexas do sistema nervoso autônomo.<sup>4</sup>

Isoladamente, o aumento da idade eleva o risco cardiovascular do paciente seja pela avaliação do escore de risco de Framingham e do SCORE, que são utilizados em assintomáticos, seja pela avaliação da prevalência de doença coronariana pelo escore de Diamond.<sup>5,6</sup>

Em pacientes com doença coronariana, a idade é importante fator preditor de risco de eventos futuros, tanto em escores de doença coronariana aguda, como o GRACE, como na avaliação de risco pré-operatório, como o EuroSCORE.<sup>7,8</sup>

Permanecem dúvidas quanto aos fatores preditores de óbito cirúrgico, definido como óbito ocorrido em até 30 dias do procedimento cirúrgico, na população brasileira de pacientes a partir dos 70 anos de idade.

O objetivo do nosso trabalho foi avaliar as características epidemiológicas dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica em um hospital especializado do Sistema Único de Saúde (SUS), e analisar os preditores de risco de óbito cirúrgico e as complicações inerentes ao procedimento.

## Métodos

Coorte retrospectiva do banco de dados de cirurgia cardíaca do Instituto Nacional de Cardiologia, no Rio de Janeiro (RJ), operados no período de dezembro de 2004 a março de 2012.

Faziam parte deste banco de dados variáveis demográficas, clínicas, laboratoriais, ecocardiográficas e angiográficas do pré-operatório, do intraoperatório, do pós-operatório imediato realizado na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e do pós-operatório tardio realizado na enfermaria, totalizando 327 variáveis, além do estado vital

em 30 dias. No presente estudo foram analisados os dados demográficos, clínicos, laboratoriais, ecocardiográficos e angiográficos do pré-operatório do paciente, e a necessidade de realizar cirurgia valvar combinada, e tendo sido considerado o tipo de evolução (alta vs. óbito em até 30 dias do procedimento). A *angina pectoris* foi graduada pelos critérios da *Canadian Class Society* (CCS).<sup>9</sup>

Para a realização deste estudo, obteve-se a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa do instituto, sob o número 0117/110906.

## Análise estatística

A análise estatística foi realizada por meio do registro das frequências, das médias e seus respectivos desvios padrão, ou da mediana e dos quartis, quando apropriado. Para comparar os grupos de desfecho, foi utilizado teste *t* de *Student*, quando as variáveis apresentaram distribuição normal, ou teste U de Mann-Whitney, quando a normalidade não foi observada. Nas variáveis dicotômicas, o qui quadrado ou o teste exato de Fisher, quando apropriado, foram aplicados. Para estudar a associação entre as variáveis independentes e o desfecho, foi utilizada a regressão logística multivariada em duas etapas, indo à etapa final as variáveis que tivessem valor de  $p < 0,20$  na primeira etapa. Foi utilizado o programa STATA 14 da StataCorp LP. Foi empregado um valor de alfa de 0,05. Todos os testes foram bicaudais.

## Resultados

As características epidemiológicas estão apresentadas na tabela 1. Foram 372 pacientes, sendo, em sua maioria, do sexo masculino, com mediana de idade de 74,26 anos e índice de massa corporal médio de 26,2 kg/m<sup>2</sup>. Em relação aos fatores de risco, os pacientes apresentavam hipertensão arterial sistêmica (93,2%), diabetes (29,0%) e tabagismo corrente (4,3%). Mesmo com média de creatinina dentro da normalidade, os pacientes apresentaram *clearance* de creatinina diminuído. A taxa de mortalidade da população estudada foi de 19,35% (72 pacientes) em 30 dias.

Na análise univariada (Tabelas 2 e 3), foram marcadores do óbito cirúrgico: cirurgia de urgência, cirurgia valvular combinada, cirurgia prévia, doença vascular periférica, classe funcional III/IV pela *New York Heart Association* (NYHA), diâmetro atrial esquerdo aumentado, menor uso de estatina no pré-operatório, maior necessidade do uso de nitratos no pré-operatório, insuficiência aórtica moderada/grave, estenose aórtica moderada/grave e insuficiência tricúspide moderada/grave.

**Tabela 1 - Características demográficas e clínicas da população estudada**

Característica	
Idade, anos (mediana e interquartis)	74,26 (71,77-77,08)
Homens	67,2
Índice de massa corporal	26,2 ± 4,1
Hipertensão arterial sistêmica	93,2
Diabetes melito	29,0
Tabagismo	4,3
Infarto agudo do miocárdio prévio	19,4
Acidente vascular cerebral prévio	5,3
Clearence de creatinina	51,77 (42,38-61,86)
Creatinina	1,1 (1,0-1,38)
Cirurgia de revascularização miocárdica prévia	2,1
Angioplastia coronariana percutânea prévia	9,1
Angina	80,9
Angina instável	27,6
Angina estável	72,4
Lesão de tronco de coronária esquerda	41,9
Lesão em descendente anterior proximal	62,0
Trivasculares	75,0
Fração de ejeção	62,0 (49,0-69,0)
Classe funcional 3 ou 4 pela NYHA	9,2
Óbito em 30 dias	19,3

Resultados expressos em mediana (interquartis), porcentagem ou média ± mediana. NYHA: New York Heart Association.

A análise multivariada foi realizada em duas etapas e, na etapa final, encontramos como preditores independentes de óbito a presença de doença vascular periférica, a necessidade de cirurgia de urgência e o procedimento combinado com troca valvar (Tabelas 4 e 5).

## Discussão

A cirurgia de revascularização miocárdica tem como objetivo a correção da isquemia miocárdica consequente à obstrução das artérias coronárias, objetivando o alívio dos sintomas, a melhora da qualidade de vida e o retorno do paciente à função laboral, bem como o aumento da expectativa de vida.<sup>9</sup>

**Tabela 2 - Análise univariada da mortalidade cirúrgica pela presença das variáveis categóricas potencialmente preditoras do óbito cirúrgico**

Variável	Óbito (%)	Sobrevivente (%)	Valor de p
Cirurgia combinada	40,00	15,82	< 0,001
Classe funcional 3 ou 4 pela NYHA	38,24	17,26	0,003
Cirurgia de urgência	40,91	18,00	0,004
Uso de estatina no pré-operatório	16,84	30,43	0,017
Doença vascular periférica	30,16	17,12	0,018
Cirurgia prévia	31,37	17,35	0,019
Insuficiência tricúspide moderada/grave	60,00	18,44	0,019
Insuficiência aórtica moderada/grave	38,89	18,07	0,029
Insuficiência mitral moderada/grave	34,78	17,93	0,040
Estenose aórtica moderada/grave	32,81	16,03	0,002
Nitratos no pré-operatório	33,33	17,99	0,051
Betabloqueador no pré-operatório	32,81	28,57	0,056
Sexo masculino	17,60	22,95	0,220
Diabetes	15,74	20,91	0,253
Lesão de tronco de coronária esquerda	18,59	19,52	0,822

NYHA: New York Heart Association.

Trata-se de um método de revascularização com maiores percentuais de revascularização completa e de diminuição de episódios anginosos. Em contraponto, temos taxa de dias hospitalizados e incidência de complicações durante a internação cirúrgica maiores, o que coloca a cirurgia como uma segunda alternativa para pacientes que necessitam de uma revascularização.<sup>9</sup>

As características epidemiológicas dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica apresentam a maioria dos pacientes do sexo masculino com média de idade de 60 anos, hipertensão arterial como fator de risco mais prevalente e com função ventricular esquerda preservada.<sup>10,11</sup>

**Tabela 3 - Análise univariada da mortalidade cirúrgica pela presença das variáveis contínuas potencialmente preditoras do óbito cirúrgico**

Variável	Sobrevivente	Óbito	Valor de p
Dimensão átrio esquerdo, cm	3,91 (3,84-3,98)	4,13 (3,94-4,32)	0,0129
Índice de massa corporal, kg / m <sup>2</sup>	26,11 (25,72-26,50)	26,80 (25,36-28,24)	0,3162
Idade, anos	74,15 (71,73-7,08)	74,81 (72,16-77,23)	0,3505
Fração de ejeção do ventrículo esquerdo, %	58,77 (57,12-60,43)	55,76 (51,62-59,90)	0,7250
Pressão sistólica da artéria pulmonar, mmHg	35,50 (32,11-38,89)	39,83 (33,97-45,68)	0,9114

**Tabela 4 - Análise multivariada dos fatores preditores do óbito cirúrgico na etapa inicial**

Fator	Odds ratio	Erro padrão	IC95%	Valor de p
Cirurgia de urgência	4,4952	2,5857	1,4559-13,879	0,009
Doença vascular periférica	2,5038	0,9111	1,2271-5,1091	0,012
Dimensão do átrio esquerdo	1,4488	0,3623	0,8874-2,3655	0,138
Cirurgia combinada	2,1760	1,2039	0,7357-6,4358	0,160
Cirurgia prévia	1,6740	0,6984	0,7390-3,7925	0,217
Insuficiência tricúspide moderada / grave	3,1501	3,1348	0,4479-22,152	0,249
Betabloqueador no pré-operatório	0,6536	0,2706	0,2903-1,4715	0,304
Estenose aórtica moderada / grave	1,4779	0,7335	0,5587-3,9096	0,431
Estatina no pré-operatório	0,8023	0,3059	0,3800-1,6941	0,564
NYHA 3-4	1,3249	0,6894	0,4777-3,6742	0,589
Nitratos no pré-operatório	1,2760	0,8513	0,3451-4,7179	0,715
Insuficiência aórtica moderada / grave	0,9405	0,5882	0,2761-3,2041	0,922

IC95%: intervalo de confiança de 95%; NYHA: New York Heart Association.

**Tabela 5 - Análise multivariada dos fatores preditores do óbito cirúrgico na etapa final**

Fator	Odds ratio	Erro padrão	IC95%	Valor de p
Cirurgia combinada	3,8651	1,2871	2,0123-7,4236	< 0,001
Cirurgia de urgência	4,8608	2,3881	1,8558-12,732	0,001
Doença vascular periférica	2,4773	0,8218	1,2931-4,7463	0,006

IC95%: intervalo de confiança de 95%.

No entanto, o idoso apresenta maior número de comorbidades comparando com o paciente mais jovem. Além destas comorbidades, o sistema circulatório do idoso

apresenta alterações derivadas do envelhecimento, como aumento da rigidez arterial, piora da função diastólica e maior extensão da doença arterial coronariana.<sup>12-14</sup>

Comparativamente ao paciente mais jovem, o paciente mais idoso apresenta maior mortalidade em relação à revascularização – seja cirúrgica ou percutânea. Porém, comparando com a revascularização percutânea, os benefícios em longo prazo no idoso submetido à cirurgia são maiores, principalmente em relação ao maior alívio sintomático e à menor necessidade de novas revascularizações.<sup>15</sup>

Diversos trabalhos evidenciam que a idade leva ao aumento no risco de óbito. Santos et al. observaram que pacientes acima de 65 anos apresentam um risco 2,3 vezes maior de óbito em relação aos pacientes mais jovens; Rocha et al. compararam pacientes maiores e menores de 70 anos, encontrando taxa de mortalidade de 8,9% nos mais velhos e de 3,6% nos mais jovens – esta coorte não envolveu pacientes submetidos à cirurgia combinada, que é um importante preditor de mortalidade.<sup>16,17</sup>

Diferentemente, Aikawa não identificou impacto na mortalidade dos pacientes mais idosos (> 65 anos) (5,8% vs. 2,0%), porém identificou um índice maior de complicações no pós-operatório nos idosos em comparação com os mais jovens (30% vs.14%).<sup>14</sup>

Já temos relatos de séries cirúrgicas envolvendo octogenários em procedimentos de revascularização miocárdica isolada mostrando que estes pacientes apresentam um risco maior de evolução para óbito intra-hospitalar, porém, quando comparamos com pacientes que vão para cirurgia de maneira eletiva ou com menos comorbidades, o risco se assemelha ao dos pacientes mais jovens.<sup>18,19</sup>

A mortalidade dos pacientes mais idosos foi bem maior do que a avaliada na população geral em trabalho realizado previamente pelo nosso grupo. A avaliação de todos os pacientes apresentou índice de 10,3% comparado com 22,3% da coorte atual. Porém, ao compararmos com algumas coortes de pacientes maiores de 70 anos, vemos taxas de mortalidade bem semelhantes.<sup>10,20</sup>

Em relação aos preditores de mortalidade, já é sabido que a cirurgia de emergência em idosos apresenta impacto negativo em relação ao prognóstico na evolução pós-operatória dos pacientes com risco de óbito de até 55 vezes maior em algumas séries.<sup>21</sup>

A presença de doença aterosclerótica periférica guarda íntima relação com a idade e o maior número de fatores de risco para doença coronariana. Associado a isso, existem relatos de que a qualidade do enxerto é pior nestes pacientes. O estudo PREVENT IV demonstrou que os pacientes com doença vascular periférica apresentam

risco 3,3 vezes maior de morte, infarto ou novas revascularizações em 5 anos, porém sem impacto nos primeiros 30 dias após a cirurgia. Este fato é sustentado por outros dois trabalhos que demonstraram que o impacto da doença vascular periférica reside no longo prazo. No entanto, nenhum destes trabalhos estudou somente a população mais idosa, fato que pode explicar porque a combinação de idade avançada com doença vascular periférica apresenta um prognóstico mais sombrio que a doença vascular periférica isolada no pós-operatório de revascularização miocárdica.<sup>22-24</sup>

Ao realizarmos comparações com outras populações, precisamos ter em mente algumas peculiaridades dos pacientes estudados. Nossos pacientes eram do SUS, que, em sua maioria, apresentam condição socioeconômica mais desfavorável que os de rede particular e de outros países, além de terem um menor acesso a atendimento especializado.<sup>25</sup>

## Conclusão

Os preditores de óbito cirúrgico nos septuagenários nesta amostra estudada foram a necessidade de cirurgia de emergência, o procedimento valvar combinado e a presença de doença vascular periférica.

## Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Azevedo VMP, Xavier RMA, Chaves RBM. Obtenção de dados: Azevedo VMP, Xavier RMA, Chaves RBM. Análise e interpretação dos dados: Kaufman R, Azevedo VMP, Sá RMG, Geller M, Xavier RMA, Chaves RBM, Castier MB. Análise estatística: Kaufman R, Azevedo VMP, Geller M. Redação do manuscrito: Kaufman R, Azevedo VMP, Sá RMG, Xavier RMA, Chaves RBM, Castier MB. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Kaufman R, Azevedo VMP, Castier MB.

## Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

## Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

## Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de tese de Doutorado de Renato Kaufman pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro.



### Aprovação ética e consentimento informado

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto Nacional de Cardiologia sob o número de protocolo 0117/110906. Todos os procedimentos

envolvidos nesse estudo estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, atualizada em 2013. O consentimento informado foi obtido de todos os participantes incluídos no estudo.

### Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Datasus. [Internet]. Banco de dados do Sistema Único de Saúde. [Acesso em 2015 jun 18]. Disponível em: <http://www.datasus.org.br>
2. Grundy EMD. The epidemiology of aging. In: Tallis RC, Fillit HW. (editors). Brocklehurst's textbook of geriatric medicine and gerontology. Philadelphia: Elsevier Science Ltd; 2003. p. 3-20.
3. Schramm JM, Oliveira AF, Leite IC, Valente JG, Gadelha AM, Portela MC, et al. Epidemiological transition and the study of burden of disease in Brazil. *Ciênc Saúde Coletiva* 2004;9(4):897-908. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232004000400011>.
4. Fechine BR, Trompieri NO. Processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com o idoso com o passar dos anos. *Rev Cient Int.* 2012;20(1):106-132. doi: <http://dx.doi.org/10.6020/1679-9844/2007>.
5. Xavier HT, Izar MC, Faria Neto JR, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al; Sociedade Brasileira de Cardiologia. [V Brazilian Guidelines on Dyslipidemias and Prevention of Atherosclerosis]. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(4 Suppl 1):1-20. doi: <http://dx.doi.org/105935/abc20135010>.
6. Cesar LA, Ferreira JF, Armaganijan D, Gowdak LH, Mansur AP, Bodanese LC et al; Sociedade Brasileira de Cardiologia. Guideline for stable coronary artery disease. *Arq Bras Cardiol.* 2014;103(2 Suppl 2):1-56. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.2014S004>.
7. Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, deVincentiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;15(6):816-22. PMID: 10431864.
8. Nicolau JC, Timerman A, Marin-Neto JA, Piegas LS, Barbosa CJ, Franci A, et al; Sociedade Brasileira de Cardiologia. [Guidelines of Sociedade Brasileira de Cardiologia for unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction (II edition, 2007) 2013-2014 update]. *Arq Bras Cardiol.* 2014;102(3 Suppl 1):1-61. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/abc.2014S001>
9. Hueb W, Soares PR, Gersh BJ, César LA, Luz PL, Puig LB, et al. The medicine, angioplasty, or surgery study (MASS-II): a randomized, controlled clinical trial of three therapeutic strategies for multivessel coronary artery disease: one-year results. *J Am Coll Cardiol.* 2004;43(10):1743-51. doi: 10.1016/j.jacc.2003.08.065.
10. Kaufman R, Kuschnir MC, Xavier RM, Santos MA, Chaves RB, Müller RE, et al. Perfil epidemiológico na cirurgia de revascularização miocárdica. *Rev Bras Cardiol.* 2011;24(6):369-76.
11. Cruz LC, Kaufman R, Azevedo VM, Militão RC, Schneider F, Tremil FT, et al. Análise das metas terapêuticas na prevenção secundária de DAC após CRM. *Rev Bras Cardiol.* 2012;25(4):309-12.
12. Scott BH, Seifert FC, Grimson R, Glass PS. Octogenarians undergoing coronary artery bypass graft surgery: resource utilization, postoperative mortality, and morbidity. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;19(5):583-8. doi: 10.1053/j.jvca.2005.03.030.
13. Graham MM, Ghali WA, Faris PD, Galbraith PD, Norris CM, Knudtson ML; Alberta Provincial Project for Outcomes Assessment in Coronary Heart Disease (APPROACH) Investigators. Survival after coronary revascularization in the elderly. *Circulation.* 2002;105(20):2378-84. doi: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000016640.99114.3D>.
14. Aikawa P, Cintra AR, Leite CA, Marques RH, da Silva CT, Afonso Mdos S, et al. Impact of coronary artery bypass grafting in elderly patients. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2013;28(1):22-8. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/1678-9741.2013000>.
15. Mullany CJ, Mock MB, Brooks MM, Kelsey SF, Keller NM, Sutton-Tyrrell K, et al. Effect of age in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) randomized trial. *Ann Thorac Surg.* 1999;67(2):396-403. doi: [https://doi.org/10.1016/S0003-4975\(98\)01191-6](https://doi.org/10.1016/S0003-4975(98)01191-6).
16. Santos CA, Oliveira MA, Brandi AC, Botelho PH, Brandi Jde C, Santos MA, et al. Risk factors for mortality of patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2014;29(4):513-20. doi: 10.5935/1678-9741.20140073.
17. Rocha AS, Pittella FJ, Lorenzo AR, Barzan V, Colafranceschi AS, Brito JO, et al. Age influences outcomes in 70-year or older patients undergoing isolated coronary artery bypass graft surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012;27(1):45-51. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/1678-9741.20120008>.
18. Alexander KP, Anstrom KJ, Muhlbaier LH, Grosswald RD, Smith PK, Jones RH, et al. Outcomes of cardiac surgery in patients > or = 80 years: results from the National Cardiovascular Network. *J Am Coll Cardiol.* 2000;35(3):731-8. doi: [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(99\)00606-3](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(99)00606-3).
19. Wang W, Bagshaw SM, Norris CM, Zibdawi R, Zibdawi M, MacArthur R. Association between older age and outcome after cardiac surgery: a population-based cohort study. *J Cardiothorac Surg.* 2014 Nov 18;9:177. doi: 10.1186/s13019-014-0177-6.
20. Almeida FF, Barreto SM, Couto B, Starling CE. Predictive factors of in-hospital mortality and of severe perioperative complications in myocardial revascularization surgery. *Arq Bras Cardiol.* 2003;80(1):41-50. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2003000100005>.
21. Guimarães IN, Moraes F, Segundo JP, Silva I, Andrade TG, Moraes CR. Risk factors for mortality in octogenarians undergoing myocardial revascularization surgery. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(2):94-8. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2011005000008>.
22. Harskamp RE, Alexander JH, Schulte PJ, Jones WS, Williams JB, Mack MJ, et al. Impact of extracardiac vascular disease on vein graft failure and outcomes after coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg.* 2014;97(3):824-30. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.09.099.
23. Chu D, Bakaev FG, Wang XL, Dao TK, LeMaire SA, Coselli JS, et al. The impact of peripheral vascular disease on long-term survival after coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg.* 2008;86(4):1175-80. doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.06.024.
24. vanStraten AH, Firanescu C, Soliman H, Tan ME, TerWoorst JF, Martens EJ, et al. Peripheral vascular disease as a predictor of survival after coronary artery bypass grafting: comparison with a matched general population. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(2):414-20. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.11.036.
25. Gomes WJ, Mendonça JT, Braile DM. Cardiovascular surgery outcomes: opportunity to rediscuss medical and cardiological care in the Brazilian Public Health System. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2007;22(4):3-4. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-76382007000400002>.

