

Estudo da Fase Intra-hospitalar da Revascularização Cirúrgica do Miocárdio em Pacientes Dialíticos

Myocardial Revascularization in Dialytic Patients: In-Hospital Period Evaluation

Matheus Miranda¹, Nelson Américo Hossne Jr.¹, João Nelson Rodrigues Branco¹, Guilherme Flora Vargas¹, José Honório de Almeida Palma da Fonseca¹, José Osmar Medina de Abreu Pestana¹, Yara Juliano², Enio Buffolo¹
Escola Paulista de Medicina (EPM), Universidade Federal de São Paulo (Unifesp)¹; Universidade de Santo Amaro², São Paulo, SP - Brasil

Resumo

Fundamentos: Atualmente, a revascularização cirúrgica do miocárdio é o melhor tratamento para o paciente dialítico com lesão coronariana multiarterial, contudo a mortalidade e a morbidade hospitalar do procedimento ainda permanecem altas.

Objetivos: Avaliar os resultados e a evolução intra-hospitalar da revascularização cirúrgica do miocárdio isolada em pacientes dialíticos.

Métodos: Estudo retrospectivo unicêntrico de 50 pacientes dialíticos consecutivos e não selecionados, submetidos à revascularização cirúrgica do miocárdio em um hospital terciário universitário no período de 2007 a 2012.

Resultados: A casuística apresentou alta prevalência de fatores de risco cardiovasculares (100% hipertensos, 68% diabéticos e 40% dislipidêmicos). Não houve óbito intraoperatório, e 60% dos procedimentos foram feitos sem circulação extracorpórea. Houve sete (14%) óbitos intra-hospitalares. Infecção pós-operatória, insuficiência cardíaca prévia, uso de circulação extracorpórea, função ventricular anormal e reexploração cirúrgica foram os fatores associados a maior mortalidade.

Conclusão: A revascularização cirúrgica do miocárdio é um procedimento factível para essa classe de pacientes, contudo com alta morbidade e mortalidade intra-hospitalar. É necessário melhor entendimento das particularidades metabólicas desses pacientes para o planejamento adequado das condutas. (Arq Bras Cardiol. 2014; 102(2):128-133)

Palavras-chave: Revascularização do Miocárdio; Pacientes; Diálise; Hospitalização.

Abstract

Background: Coronary artery bypass grafting currently is the best treatment for dialytic patients with multivessel coronary disease, but hospital morbidity and mortality related to procedure is still high.

Objective: Evaluate results and in-hospital outcomes of coronary artery bypass grafting in dialytic patients.

Methods: Retrospective unicentric study including 50 consecutive and not selected dialytic patients, who underwent coronary artery bypass grafting in a tertiary university hospital from 2007 to 2012.

Results: High prevalence of cardiovascular risk factors was observed (100% hypertensive, 68% diabetic and 40% dyslipidemic). There was no intra-operative death and 60% of the procedures were performed off-pump. There were seven (14%) in-hospital deaths. Postoperative infection, previous heart failure, cardiopulmonary bypass, abnormal ventricular function and surgical re-exploration were associated with increased mortality.

Conclusion: Coronary artery bypass grafting is feasible to dialytic patients although high in-hospital morbidity and mortality. It is necessary better understanding about metabolic aspects to plan adequate interventions. (Arq Bras Cardiol. 2014; 102(2):128-133)

Keywords: Myocardial Revascularization; Patients; Dialysis; Hospitalization.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Matheus Miranda •

Rua Borges Lagoa, 1080, conj. 701, Vila Clementino, CEP 04038-002, São Paulo, SP - Brasil

E-mail: matheus10miranda@gmail.com, m.miranda@unifesp.br

Artigo recebido em 22/08/13; revisado em 25/09/13; aceito em 26/09/13.

DOI: 10.5935/abc.20130231

Introdução

Insuficiência renal crônica (IRC) é fator de risco independente para o desenvolvimento de coronariopatias e suas complicações, sendo que a gravidade das lesões é inversamente proporcional à taxa de filtração glomerular^{1,2}, o que torna as doenças cardiovasculares isquêmicas a maior causa de mortalidade nessa classe de pacientes². Além da uremia, outros fatores, como a má qualidade do leito distal coronariano, a hiper-homocisteinemia, o aumento do produto cálcio-fósforo, o estresse oxidativo, o estado inflamatório crônico e o processo aterosclerótico exacerbado, estão associados com a gravidade da doença coronariana³⁻⁶. A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) tem mostrado maior sobrevida a longo prazo e menor risco de infarto do miocárdio e de morte cardiovascular quando comparada à angioplastia coronariana com stent, em pacientes insuficientes renais crônicos dialíticos⁷⁻⁹, contudo a intervenção cirúrgica ainda apresenta elevada morbidade e mortalidade nesses pacientes¹⁰.

Objetivos

Analisar os resultados da CRM em pacientes insuficientes renais crônicos em diálise, assim como as complicações da fase intra-hospitalar, procurando identificar as suas causas e definir as condutas no perioperatório.

Métodos

Foram analisados os prontuários médicos de 50 pacientes insuficientes renais crônicos em tratamento dialítico (hemodiálise), consecutivos, não selecionados e em estudo retrospectivo, submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio em um complexo hospitalar público universitário terciário no período de 2007 a 2012. Pacientes com outros procedimentos concomitantes (cirurgia valvar, carotídea, aórtica etc.) foram excluídos do estudo. Estudamos as características demográficas e clínicas, dados intraoperatórios e complicações pós-operatórias no período de internação desses pacientes. O cálculo do risco pré-operatório foi feito através do *European System for Cardiac Operative Risk Evaluation II* (EuroSCORE II)¹¹. A casuística foi dividida posteriormente em dois subgrupos ("óbitos" e "sobreviventes"), visando identificar os fatores que implicam maior mortalidade intra-hospitalar. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética local.

Técnica cirúrgica

A indicação de CRM baseou-se nas diretrizes americanas e europeias^{12,13}. O planejamento cirúrgico foi feito com base nas lesões encontradas no estudo cineangiocoronariográfico e na viabilidade de revascularização cirúrgica do leito distal coronariano, assim como pela escolha do melhor enxerto vascular para cada coronária. No centro cirúrgico foram realizados acesso venoso central, medição invasiva da pressão arterial, monitorização anestésica, passagem de sonda vesical e indução anestésica geral. É feita uma incisão de 12-14 cm na pele da região pré-esternal, seguida de esternotomia mediana. A artéria torácica interna esquerda

é dissecada e evita-se a abertura da pleura, sendo esse enxerto arterial destinado à revascularização da artéria interventricular anterior (descendente anterior). O outro enxerto vascular utilizado na casuística foi a veia safena magna, dissecada através de incisões na face medial da coxa, destinada para os demais leitos coronarianos.

Técnica com circulação extracorpórea (CEC): A administração de heparina é feita previamente à canulação aórtica e atrial (cânula de duplo estágio) na dosagem de 4 mg/kg. A instalação da CEC deu-se somente após confirmação do tempo de coagulação ativada (TCA) acima de 480 segundos. Durante a parada cardíaca com pinçamento aórtico foi realizada a proteção miocárdica com cardioplegia anterógrada, sanguínea, hipotérmica e intermitente a cada 15 minutos.

Técnica sem CEC: A administração de heparina foi feita 10 minutos antes da oclusão coronária, na dosagem de 2 mg/kg. As anastomoses distais foram realizadas com o auxílio de estabilizadores a vácuo, com garroteamento apenas proximal das coronárias tratadas. A sequência das anastomoses consistiu em priorizar as artérias com oclusão total.

Análise estatística

Para a análise dos resultados foi aplicado o teste Q de Cochran para estudo da concomitância das variáveis estudadas, tanto para o grupo de sobreviventes como para o grupo de óbitos. O teste exato de Fisher foi utilizado no estudo das possíveis associações entre cada variável e os grupos estudados. Fixou-se em 0,05 ou 5% o nível de rejeição da hipótese de nulidade. Foi utilizado o *software* BioEstat 5.0 para realização dos testes estatísticos.

Resultados

Os dados demográficos dos pacientes estão representados na Tabela 1 e mostram alta prevalência de fatores de risco para coronariopatias. Nenhum paciente possuía doença pulmonar obstrutiva crônica, instabilidade hemodinâmica, história de cirurgia cardíaca prévia ou necessidade de cirurgia de urgência ou emergência. Três pacientes estavam em utilização de terapia imunossupressora devido a transplante renal prévio, contudo os mesmos encontravam-se internados previamente devido à rejeição do enxerto, com necessidade de tratamento dialítico. Os dados laboratoriais contidos na Tabela 2 são provenientes de exames realizados no dia imediatamente anterior à cirurgia e mostram perfil metabólico alterado, com creatinina e ureia elevadas e hemoglobina tendendo à anemia. As variáveis intraoperatórias são apresentadas na Tabela 3. Nenhum paciente teve necessidade de balão intra-aórtico, não houve óbito intraoperatório e todos os procedimentos foram de revascularização isolada. Vinte pacientes (40%) foram operados com o uso de CEC.

Os eventos e variáveis do período pós-operatório estão representados na Tabela 4. As principais complicações observadas foram fibrilação atrial, infecção, infarto agudo do miocárdio pós-operatório e síndrome vasoplégica; observaram-se, ainda, um caso de acidente vascular encefálico isquêmico e um caso de bloqueio atrioventricular total. Foram necessárias três reexplorações cirúrgicas,

Tabela 1 - Características demográficas

	N (%)	Média
Idade (anos)	-	56,8
Sexo feminino	15 (30)	-
Tempo de diálise (meses)	-	51,7
Hipertensão	50 (100)	-
Diabetes	34 (68)	-
Dislipidemia	20 (40)	-
Obesidade	7 (14)	-
Tabagismo	5 (10)	-
DPOC	0	-
Acidente vascular encefálico prévio	8 (16)	-
Angioplastia prévia	11 (22)	-
Cirurgia cardíaca prévia	0	-
Insuficiência cardíaca	7 (14)	-
Assintomáticos	21 (42)	-
Infarto agudo do miocárdio prévio	8 (16)	-
Doença arterial periférica	8 (16)	-
Angina estável	8 (16)	-
Angina instável	9 (18)	-
Lesão de tronco de coronária esquerda	9 (18)	-
Função ventricular preservada (FEVE>50%)	46 (92)	-
Transplante prévio	3 (6)	-

DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo

Tabela 2 - Dados laboratoriais pré-operatórios

	Média ± desvio-padrão
Creatinina (mg/dL)	7,5 ± 3,0
Ureia (mg/dL)	108,0 ± 33,4
Hemoglobina (g/dL)	12,2 ± 1,7
Sódio (mEq/L)	136,2 ± 4,0
Potássio (mEq/L)	4,9 ± 0,8

Tabela 3 - Dados intraoperatórios

	N (%)	Média (máximo/mínimo)
Número de anastomoses	-	2,2
Apoio inotrópico	29 (58)	-
Transusão	19 (38)	-
Balão intra-aórtico	0	-
Circulação extracorpórea	20 (40)	-
- Tempo de CEC (min)	-	87,8 (160-43)
- Tempo de pinçamento aórtico (min)	-	57,3 (100-26)
Óbito intraoperatório	0	-

CEC: circulação extracorpórea.

sendo duas devidas a mediastinite e uma para revisão de hemostasia. Ocorreram sete óbitos intra-hospitalares, todos no período pós-operatório, sendo três casos devidos a choque séptico, três casos devidos a choque cardiogênico e um caso de arritmia refratária.

Todas as características demográficas, intraoperatórias e pós-operatórias estudadas foram analisadas, dividindo a casuística em dois grupos: um contendo os pacientes que sobreviveram ao período intra-hospitalar (n = 43) e outro contendo os óbitos do período intra-hospitalar (n = 7). O teste Q de Cochran mostrou, tanto para o grupo de óbitos quanto para o grupo de sobreviventes, diferenças estatisticamente significantes quanto à presença das características estudadas dentro de cada grupo (Tabela 5). O grupo de sobreviventes possuía 100% de pacientes hipertensos e 69,8% de diabéticos, enquanto no grupo dos óbitos observaram-se 100% de pacientes hipertensos, 85,7% submetidos ao uso de CEC, 71,4% com infecção pós-operatória e 51,7% com insuficiência cardíaca prévia ou fibrilação atrial pós-operatória (Tabela 6). O teste exato de Fisher foi utilizado para comparar os dois grupos em relação à presença de cada uma das características estudadas. Tais características, assim como os respectivos valores de p obtidos pelo teste exato de Fisher, estão representadas na Tabela 6. O teste exato de Fisher demonstrou diferenças estatisticamente significantes para infecção pós-operatória, insuficiência cardíaca prévia, uso de CEC, função ventricular anormal e necessidade de reexploração cirúrgica.

Discussão

Insuficiência renal crônica é considerada fator de risco independente para doença coronariana, que, aliada a outras peculiaridades metabólicas, faz das doenças cardíacas isquêmicas a maior causa de morte nessa classe de pacientes. O grau de comprometimento coronariano é proporcional à gravidade da doença renal, o que faz dos pacientes dialíticos uma população sujeita a maior morbimortalidade. Nesta amostra estudamos 50 pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio isolada no período de 2007 a 2012 e foi observada alta prevalência de fatores de risco cardiovasculares clássicos, especialmente hipertensão (100%), diabetes (68%) e dislipidemia (40%). As porcentagens desses fatores de risco e de história de doença cardiovascular (acidente vascular encefálico, doença arterial periférica, eventos

Tabela 4 - Dados pós-operatórios

	N(%)	Média (máximo/mínimo)
Reexploração cirúrgica	3(6)	-
Infarto pós-operatório	4(8)	-
Fibrilação atrial	14(28)	-
Uso de droga vasoativa	41(82)	-
Tempo de uso de droga vasoativa (dias)	-	2,5 (10-0,5)
Extubação na sala cirúrgica	30(60)	-
Ventilação por mais de 24 horas	6(12)	-
Tempo de ventilação mecânica (horas)	-	23,8 (163-1)
Acidente vascular encefálico	1(2)	-
Infecção	7(14)	-
Reinternação em até 30 dias	1(2)	-
Problemas de incisão	2(4)	-
Vasoplegia	6(12)	-
Paraplegia	1 (2)	-
Óbito intra-hospitalar	7(14)	-
Tempo de UTI (dias)	-	6,8 (2-39)
Tempo de hospitalização (dias)	-	12,3 (6-56)

UTI: unidade de terapia intensiva.

Tabela 5 - Análise da concomitância dos dados da Tabela 6 pelo teste Q de Cochran

Sobreviventes	Óbitos
$\chi^2 = 286,4$	$\chi^2 = 60,89$
$p < 0,0001$	$p < 0,0001$

ou intervenções coronarianas prévias) são semelhantes àquelas publicadas por Longnecker e cols.³ através do estudo CHOICE (Choices for HealthyOutcomes in Caring for End-Stage Renal Disease). Outros estudos¹⁴⁻¹⁸ também demonstram alta prevalência de fatores de risco e de doenças cardiovasculares pregressas. Na casuística estudada, 92% dos pacientes possuíam função ventricular esquerda preservada e 52% não possuíam sintomas como angina ou dispneia. Vale ressaltar que muitos dos pacientes tiveram indicação de revascularização cirúrgica após a constatação de lesões coronarianas graves na cineangiogramia pré-transplante renal, pois a revascularização do miocárdio reduz o risco do transplante renal e aumenta a sobrevida imediata¹⁹⁻²¹.

As variáveis laboratoriais pré-operatórias observadas são condizentes com as características metabólicas de pacientes dialíticos: creatinina e ureia elevadas e hemoglobina demonstrando tendência à anemia, condição bastante prevalente nessa classe de pacientes. Todos os pacientes faziam uso de eritropoietina.

Os dados intraoperatórios demonstram número médio de 2,2 coronárias revascularizadas. Apesar de os pacientes

comumente terem lesões triarteriais, a qualidade ruim do leito coronariano distal em pacientes dialíticos, em alguns casos, impediu que todas as coronárias doentes fossem revascularizadas. O uso de apoio inotrópico foi necessário em 58% dos casos, em especial durante a saída de CEC, em parte devido ao componente vasoplégico apresentado por esses pacientes. O uso de balão intra-aórtico não foi necessário em nenhum caso e a CEC foi utilizada em 40% dos casos. Não houve óbito intraoperatório.

As complicações pós-operatórias mais frequentes foram fibrilação atrial, infecção, ventilação prolongada, infarto e vasoplegia. Condição semelhante é observada em outros estudos com pacientes dialíticos¹⁴⁻¹⁶ e, talvez, essas complicações estejam relacionadas às particularidades metabólicas desses pacientes, como desbalanço eletrolítico, processo aterosclerótico e estado inflamatório exacerbados²¹. Sete pacientes (14%) foram a óbito durante o período intra-hospitalar, número inferior ao de alguns centros de referência no país¹⁴ e semelhante à porcentagem encontrada no banco de dados da Society of Thoracic Surgeons¹⁶.

Após a análise comparativa entre os grupos de pacientes sobreviventes e óbitos, observamos diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação aos seguintes fatores: infecção pós-operatória, insuficiência cardíaca, uso de CEC, função ventricular anormal e necessidade de reexploração cirúrgica. Possivelmente, esses fatores estão relacionados a maior mortalidade no período intra-hospitalar, contudo, devido à limitação do número de pacientes, principalmente no grupo de óbitos, é necessária cautela na interpretação dos dados.

Tabela 6 - Características entre pacientes sobreviventes e óbitos (teste exato de Fisher - p)

	Sobreviventes (%)	Óbitos (%)	P
Infecção pós-operatória	4,6	71,4	0,0002*
Insuficiência cardíaca prévia	7,0	57,1	0,0045*
Uso de CEC	32,6	85,7	0,0124*
Função ventricular anormal	9,3	42,9	0,0478*
Reexploração cirúrgica	2,3	28,6	0,0479*
Fibrilação atrial pós-operatória	26,4	57,1	0,0649
Vasoplegia	11,6	42,9	0,0713
Ventilação mecânica prolongada	11,6	42,9	0,0713
AVE pós-operatório	2,3	0	0,1400
Diabetes	69,8	42,9	0,2098
Lesão de tronco de coronária esquerda	18,6	0	0,3414
AVE prévio	18,6	0	0,3414
IAM pós-operatório	7,0	14,3	0,4574
Angina estável	16,2	0	0,5728
Angina instável	16,2	0	0,5728
Obesidade	14,0	0	0,5760
Tabagismo	11,6	0	0,5923
IAM prévio	20,9	28,6	0,6371
Angioplastia prévia	25,6	28,6	0,9908
Dislipidemia	41,9	42,9	0,9988
Idade > 70 anos	9,3	0	1,0000
Sexo feminino	30,2	28,6	1,0000
Hipertensão arterial sistêmica	100	100	1,0000
Doença arterial periférica	18,6	14,3	1,0000

*Valores com diferença significativa mostrando óbito > sobrevida. CEC: circulação extracorpórea; AVE: acidente vascular encefálico; IAM: infarto agudo do miocárdio.

A frequente exclusão dessa classe de pacientes dos grandes estudos cardiológicos talvez ainda colabore para a dificuldade de escolha das melhores condutas e para os resultados ainda modestos quando comparados aos dos pacientes com função renal preservada.

Conclusão

A revascularização cirúrgica do miocárdio em pacientes insuficientes renais crônicos dialíticos possui elevada morbimortalidade hospitalar, devendo ser considerados os aspectos metabólicos especiais nesse grupo de pacientes para a melhor orientação das condutas no perioperatório. Fatores como infecção pós-operatória, insuficiência cardíaca prévia, uso de CEC, função ventricular anormal e necessidade de reexploração cirúrgica podem estar relacionados a maior mortalidade no período intra-hospitalar. A cirurgia de revascularização do miocárdio sem CEC pode ser uma alternativa mais satisfatória para o tratamento desses pacientes.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Miranda M, Hossne Jr. NA, Branco JNR, Vargas GF, Fonseca JHAP, Pestana JOMA, Juliano Y, Buffolo E; Obtenção de dados: Miranda M, Vargas GF; Análise e interpretação dos dados: Miranda M, Fonseca JHAP, Juliano Y, Buffolo E; Análise estatística: Juliano Y; Redação do manuscrito: Miranda M, Hossne Jr. NA, Branco JNR, Pestana JOMA, Buffolo E; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual: Hossne Jr. NA, Branco JNR, Vargas GF, Fonseca JHAP, Pestana JOMA, Juliano Y, Buffolo E.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

Referências

1. Ix JH, Shlipak MG, Liu HH, Schiller NB, Whooley MA. Association between renal insufficiency and inducible ischemia in patients with coronary artery disease: The Heart and Soul Study. *J Am Soc Nephrol.* 2003;14(12):3233-9. Erratum in *J Am Soc Nephrol.* 2004;15(2):508.
2. US Renal Data System. USRDS 2007 Annual Data report: atlas of end-stage renal disease in the United States. *Am J Kidney Dis.* 2008;51:S1-7.
3. Longenecker JC, Coresh J, Powe NR, Levey AS, Fink NE, Martin A, et al. Traditional cardiovascular disease risk factors in dialysis patients compared with the general population: The CHOICE Study. *J Am Soc Nephrol.* 2002;13(7):1918-27.
4. Lindner A, Charra B, Sherrard J, Scriber B. Accelerated atherosclerosis in prolonged maintenance hemodialysis. *N Engl J Med.* 1974;290(13):697-701.
5. Sarnak AC, Levey AS, Schoolwerth AC, Coresh J, Culleton B, Hamm LL, et al; American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. Kidney disease as a risk factor for development of cardiovascular disease: a statement from the American Heart Association Councils on Kidney in Cardiovascular Disease, High Blood Pressure Research, Clinical Cardiology, and Epidemiology and Prevention. *Circulation.* 2003;108(17):2154-69.
6. Zoccali C, Mallamaci F, Tripepi G. Novel cardiovascular risk factors in end-stage renal disease. *J Am Soc Nephrol.* 2004;15 Suppl 1:S77-80.
7. Rinehart AL, Herzog CA, Collins AJ, Flack JM, Ma JZ, Opsahl JA. A comparison of coronary angioplasty and coronary artery bypass grafting outcomes in chronic dialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 1995;25(2):281-90.
8. Herzog CA, Ma JZ, Collins AJ. Comparative survival of dialysis patients in the United States after coronary angioplasty, coronary artery stenting, and coronary artery bypass surgery and impact of diabetes. *Circulation.* 2002;106(17):2207-11.
9. Hannan EL, Racz MJ, Walford G, Jones RH, Ryan TJ, Bennett E, et al. Long term outcomes of coronary artery bypass grafting versus stent implantation. *N Engl J Med.* 2005;352(21):2174-83.
10. Wong D, Thompson G, Buth K, Sullivan J, Ali I. Angiographic coronary diffuseness and outcomes in dialysis patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;24(3):388-92.
11. Nashef SA, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, et al. Euro SCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41(4):734-44.
12. Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, et al. Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J.* 2010;31(20):2501-55.
13. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, Bittl JA, Bridges CR, Byrne JG, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2011;124(23):2610-42. Erratum in: *Circulation.* 2011;124(25):e956. *Circulation.* 2012;126(7):e105.
14. Barbosa RR, Cestari PF, Capeletti JT, Peres GM, Ibañez TL, da Silva PV, et al. Impacto da disfunção renal na evolução intra-hospitalar após cirurgia de revascularização miocárdica. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(3):249-53.
15. Horai T, Fukui T, Tabata M, Takanashi S. Early and mid-term results of off-pump coronary artery bypass grafting in patients with end stage renal disease: surgical outcomes after achievement of complete revascularization. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2008;7(2):218-21.
16. Cooper WA, O'Brien SM, Thourani VH, Guyton RA, Bridges CR, Szczech LA, et al. Impact of renal dysfunction on outcomes of coronary artery bypass surgery: results from the Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Database. *Circulation.* 2006;113(8):1063-70.
17. Milani R, Brofman PR, Souza JA, Barboza L, Guimarães MR, Barbosa A, et al. OPCAB in patients on hemodialysis. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2007;22(1):104-8.
18. Manske CL, Wang Y, Rector T, Wilson RF, White CW. Coronary revascularization in insulin-dependent diabetic patients with chronic renal failure. *Lancet.* 1992;340(8826):998-1002.
19. Gowdak LH, Paula FJ, Giorgi DM, Vieira ML, Krieger EM, Lima JJ. [Cardiovascular disease and risk factors in candidates for renal transplantation]. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(2):156-60.
20. Delgado DS, Gerola LR, Hossne NA Jr, Branco JN, Buffolo E. Myocardial revascularization in renal transplant patients. *Arq Bras Cardiol.* 2002;79(5):476-83.
21. Oberg BP, McMenamin E, Lucas FL, McMonagle E, Morrow J, Ikizler TA, et al. Increased prevalence of oxidant stress and inflammation in patients with moderate to severe chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2004;65(3):1009-1.