

Preditores de infecção no pós-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica

Predictors of infection in post-coronary artery bypass graft surgery

Priscila LEDUR¹, Lúcia ALMEIDA², Lucia Campos PELLANDA³, Beatriz D'Agord SCHAAN⁴

RBCCV 44205-1266

Resumo

Introdução: Embora a cirurgia de revascularização miocárdica (CRM) seja uma boa alternativa terapêutica na doença arterial grave, pode evoluir com complicações, especialmente infecções.

Objetivos: Determinar a incidência de infecção no pós-operatório de CRM e seus preditores clínicos em um centro de referência cardiológico brasileiro.

Métodos: Estudo de coorte. Foram coletados dados de todos os pacientes submetidos à CRM entre janeiro/2004 e fevereiro/2006, excluindo-se cirurgias de urgência, sem glicemia pré-operatória e com infecção prévia à cirurgia. Análise estatística: teste t-Student, qui quadrado e regressão logística.

Resultados: Foram avaliados 717 pacientes, 61,9 ± 11 anos, 67,1% homens, 29,6% com diabetes, dos quais 137 (19,1%) desenvolveram infecção (62% respiratória, 25% superficial de ferida operatória, 9,5% urinária, 3,6% profunda de ferida operatória). Diabetes foi mais prevalente naqueles que desenvolveram infecção, assim como maior tempo de permanência do cateter venoso central (79,3 ± 40,5 vs. 61,0 ± 19,3 h, P<0,001). Após análise multivariada (modelo ajustado para dislipidemia, hipertensão, tabagismo e leucócitos,

tanto diabetes (OR 4,18 [2,60-6,74]), quanto tempo de permanência do cateter venoso central (OR 1,019 [1,00-1,02]) e cateterismo cardíaco durante a internação (OR 2,03 [1,14-3,60]) mantiveram-se preditores do desfecho infecção (P<0,001). Apesar do diabetes estar associado a maior percentual de infecções (P<0,001), glicemia do pré-operatório não se associou a maior risco de infecção.

Conclusões: Diabetes e tempo de permanência do cateter venoso central se associaram ao desenvolvimento de infecção no pós-operatório de CRM. A glicemia pré-operatória não foi preditora de risco de infecção, provavelmente havendo necessidade de caracterização mais detalhada do controle glicêmico trans e pós-operatório imediato.

Descritores: Diabetes mellitus. Revascularização miocárdica. Infecção. Risco.

Abstract

Background: Although coronary artery bypass grafting (CABG) is a good alternative therapy in severe arterial disease, it may evolve with complications, especially infections.

1. Graduanda em Enfermagem pela UFRGS; Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/ FUC (IC/FUC) - Hospital de Clínicas de Porto Alegre (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Graduação em Enfermagem; Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/FUC (IC/FUC), Porto Alegre, RS, Brasil.
3. Doutorado em Medicina; Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/FUC (IC/FUC) Porto Alegre, RS, Brasil.
4. Doutorado em Medicina; Clínica Médica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS; Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/FUC e Hospital de Clínicas de Porto Alegre, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil

Trabalho realizado no Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul/ Fundação Universitária de Cardiologia (IC/FUC), Porto Alegre, RS, Brasil.

Endereço para correspondência:
Beatriz D'Agord Schaan
Unidade de Pesquisa do IC/FUC
Av. Princesa Isabel, 370 – Santana – Porto Alegre, RS, Brasil – CEP 90620-000
E-mail: bschaan.pesquisa@cardiologia.org.br

Artigo recebido em 25 de outubro de 2010
Artigo aprovado em 6 de janeiro de 2011

Objectives: To determine the incidence of infection in post-CABG and its clinical predictors in a cardiology reference center in Brazil.

Methods: Cohort study. Data were collected from all patients undergoing CABG between January/2004 and February/2006, excluding emergency surgery, absent record of glucose blood levels preoperatively and infection prior to surgery. Statistical analysis: Student's t test, chi square, logistic regression.

Results: We evaluated 717 patients, 61.9 ± 11 years old, 67.1% were men, 29.6% with diabetes, of whom 137 (19.1%) developed infection (62% respiratory, 25% superficial wound, 9.5% urinary, 3.6% deep wound). Diabetes was more prevalent in those who developed infection, as well as prolonged time of indwelling central venous catheter (79.3 ± 40.5 vs. 61.0 ± 19.3 hours, $P < 0.001$). After multivariate

analysis (model adjusted for dyslipidemia, hypertension, smoking and leukocytes), both diabetes (OR 4.18 [2.60-6.74]), prolonged central venous line (OR 1.019 [1.00-1.02]) and cardiac catheterism (OR 2.03 [1.14-3.60]) remained predictors of infection. While diabetes is associated with a higher percentage of infections ($P < 0.001$), preoperative serum glucose was not associated with increased risk of infection.

Conclusions: Diabetes and permanence of central venous catheters were associated with development of infection in post-CABG. The preoperative blood glucose was not a predictor of risk of infection. It is probably necessary to study with greater detail glycemic control trans- and post-operatively.

Descriptors: Diabetes mellitus. Myocardial revascularization. Infection. Risk.

INTRODUÇÃO

A doença arterial coronariana é uma condição com ampla incidência na população, responsável por importante morbimortalidade nos dias atuais. O tratamento por cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) tem mostrado melhorar a sobrevivência de pacientes com doença arterial coronariana grave [1]. No entanto, vários estudos têm demonstrado, após cirurgias cardíacas, ainda significativa taxa de complicações pós-operatórias, especialmente infecções superficiais e profundas [2-8]. Estudo multicêntrico conduzido na Austrália demonstrou que, de 4474 pacientes submetidos à CRM, o risco de infecção da ferida operatória foi de 4,5 a 10,7 por 100 procedimentos. Análise multivariada apresentou idade, obesidade e diabetes mellitus (DM) como fatores de risco independentes para este desfecho [7]. Em relação ao DM, Guvener et al. [9] demonstraram que a hiperglicemia no pré-operatório de CRM foi o principal fator de risco para o desenvolvimento de infecções pós-operatórias, risco que pode ser reduzido com melhora do controle glicêmico no peri-operatório [10]. Resultados semelhantes foram observados por alguns autores [11], mas não por outros [12]. Em nosso meio, estudo recente demonstra ainda alta incidência de mediastinite em pós-operatório de cirurgias cardíacas [8].

Baseando-se nas informações do registro de infecções em pós-operatório de CRM desenvolvido na Austrália, foi desenvolvido um escore de risco para infecções que poderia ser aplicado objetivando-se identificar os pacientes mais propensos a esta complicação, atuando preventivamente de forma mais intensiva nos mesmos [13], o que foi também

sugerido em estudo brasileiro [14]. A identificação de fatores clínicos e laboratoriais avaliados no pré-operatório de pacientes que são atendidos em instituições que realizam CRM e sua relação com desfechos após a cirurgia, especialmente o risco de infecção, são essenciais para a aplicação de medidas que visem à prevenção destes desfechos, melhorando o prognóstico e reduzindo custos. Sendo o conhecimento sobre os fatores locais fundamental para um melhor planejamento da assistência, os objetivos deste estudo foram avaliar a relação entre fatores clínicos e laboratoriais avaliados no pré-operatório, especialmente a presença de DM, e taxa de infecções pós-operatórias em indivíduos submetidos à CRM de um serviço de referência no Sul do Brasil, buscando associações entre variáveis pré-operatórias e risco de infecção no pós-operatório.

MÉTODOS

Este estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética Institucional, sob registro número 3413/03. Os autores assinaram termo de compromisso comprometendo-se a utilizar as informações exclusivamente com finalidade científica, preservando integralmente o anonimato dos pacientes.

Foi realizado um estudo de coorte, no qual foram coletados dados de todos os pacientes que realizaram CRM, no período de janeiro de 2004 a fevereiro de 2006, em um serviço de referência no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Foram critérios de exclusão: cirurgias de urgência, ausência de registro de glicemia de jejum à admissão, evidência de qualquer infecção até 36h após a cirurgia e evidência de

qualquer infecção no período pré-operatório (presença de exames culturais positivos ou uso de antibióticos).

Foram incluídos 717 pacientes, dos quais 212 (29,6%) tinham DM (definido pela história prévia pessoal de DM, uso de antidiabéticos orais ou glicemia de jejum maior ou igual a 126 mg/dl na ocasião da internação). Foi realizada circulação extracorpórea durante todos os procedimentos, conforme rotina da instituição.

Os dados foram coletados retrospectivamente, preenchendo-se um formulário que continha variáveis demográficas e de identificação (nome, sexo, raça, idade), clínicas (peso, altura, pressão arterial, frequência cardíaca, temperatura axilar, medicações em uso, glicemias capilares no decorrer das primeiras 48h de pós-operatório), laboratoriais (glicemia de jejum, hematócrito, hemoglobina, leucócitos, plaquetas, creatinina, sódio, potássio), transoperatórias (tempo de cirurgia, de circulação extracorpórea, de pinçamento da aorta, de ventilação mecânica, de cateter venoso central, de sonda vesical) e comorbidades (hipertensão arterial sistêmica, DM, tabagismo, obesidade, dislipidemia, infarto agudo do miocárdio prévio, insuficiência cardíaca, insuficiência renal crônica, doença pulmonar obstrutiva crônica, acidente vascular encefálico prévio, neoplasia prévia). A taxa de filtração glomerular foi calculada por meio da equação de Cockcroft-Gault [15].

Foi considerado com infecção pós-operatória o paciente que apresentasse qualquer uma das seguintes condições: 1) infecção respiratória (definida como escarro positivo ou infiltrado recente à radiografia de tórax, clinicamente não caracterizado como decorrente de insuficiência cardíaca); 2) infecção urinária (definida por urocultura positiva ou leucocitúria); 3) infecção superficial de ferida operatória (diagnóstico clínico registrado no prontuário, em que o acometimento era apenas de pele e tecido subcutâneo); 4) infecção profunda de ferida operatória (diagnóstico clínico registrado no prontuário, em que o acometimento era do mediastino, de tecido ósseo ou cartilaginoso, com ou sem presença de tecido necrótico). Antibioticoprofilaxia com cefazolina foi realizada no pré-operatório, conforme rotina da Instituição. Em indivíduos que apresentaram mais de uma infecção, considerou-se apenas a primeira para o cálculo da incidência. Eventuais óbitos também foram registrados.

A análise estatística foi realizada com auxílio do programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS versão 17.0). Foram descritas as características da amostra por média, desvio-padrão, mediana, intervalos interquartis e proporções. As possíveis associações entre as características estudadas foram avaliadas pelo teste do qui-quadrado, ou teste exato de Fisher, quando indicado e teste t de Student. Foi realizada análise multivariada, pela regressão com método *stepwise backward* que considerou

infecção como desfecho dicotômico e incluiu as variáveis clinicamente significativas da análise univariada e variáveis consideradas clinicamente importantes de acordo com o modelo conceitual hierárquico (técnica descrita por Barros & Victora [16]). Nos casos de variáveis duplicadas (pressão arterial sistólica e hipertensão arterial sistêmica, por exemplo), optou-se por utilizar a variável em sua forma contínua. Não foram incluídas no mesmo modelo variáveis com forte colinearidade, como tempo de circulação extracorpórea e tempo total de cirurgia, por exemplo. Foi considerado um alfa crítico de 0,05 como nível de significância estatística.

RESULTADOS

Os pacientes estudados tinham média de idade de 61,9 \pm 11 anos, sendo 67,1% homens e 29,6% tinham diagnóstico prévio de DM. A idade foi semelhante entre os grupos, no entanto, observou-se entre os pacientes com DM menor proporção de indivíduos do sexo masculino (60,8% vs. 70,1%), maior incidência de história de dislipidemia (46,2% vs. 14,1%) e maior incidência de diagnóstico prévio de hipertensão arterial (89,2% vs. 56,6%). Esses pacientes também apresentavam glicemia de jejum no pré-operatório mais elevada, conforme esperado (114,2 \pm 36,3 mg/dL vs. 102,8 \pm 27,1 mg/dL, $P < 0,001$).

Cento e trinta e sete (19,1%) pacientes tiveram algum tipo de infecção, das quais 85 (62%) foram respiratórias, 13 (9,5%), urinárias, 35 (25%) infecção superficial de ferida operatória e cinco (3,6%), infecção profunda de ferida operatória. A ocorrência de infecção de qualquer tipo foi maior em pacientes com DM (n=85, 62%) quando comparada àqueles sem DM (n=82, 38%), $P < 0,001$. A incidência de infecção respiratória foi semelhante entre pacientes com e sem DM ($P = 0,067$). Infecção profunda de ferida operatória ocorreu em 3,6% dos pacientes com DM e em nenhum sem DM.

A análise univariada com as características dos pacientes estudados, classificados de acordo com o desfecho infecção, presente ou ausente, está apresentada na Tabela 1. Tabagismo ($P < 0,001$), tempo de cateter venoso central ($P < 0,001$), realização de cateterismo cardíaco durante a internação ($P = 0,024$) e número de leucócitos ($P = 0,041$) foram mais prevalentes ou maiores nos indivíduos que desenvolveram infecção em relação àqueles que não apresentaram este desfecho. Não houve diferença entre o número de óbitos ocorridos entre pacientes que desenvolveram infecção (7,5,1%) ou não (23,4,1%), $P = 0,716$.

A Tabela 2 apresenta os dados da análise multivariada em modelo ajustado para dislipidemia, hipertensão, tabagismo e leucócitos. O DM (OR= 4,18; IC95% [2,60-6,74]), tempo de permanência com cateter venoso central (OR 1,01 [1,00-1,02]) e cateterismo cardíaco durante a internação (OR 2,03 [1,14-3,60]) foram as variáveis predictoras

Tabela 1. Características clínicas e demográficas de 717 pacientes submetidos à revascularização miocárdica conforme o desfecho infecção (presença ou ausência).

Característica	Infecção presente n = 137	Infecção ausente n = 580	P-valor
Idade (anos)	62,9 ± 10,8	61,7 ± 10,8	0,248
Idosos (> 65 anos)	60 (43,8)	244 (42,1)	0,120
Sexo masculino	91 (66,4)	392 (67,6)	0,873
Raça			0,703
Branca	112 (91,8)	473 (93,3)	
Não-branca	10 (8,2)	34 (6,7)	
Diabetes mellitus	85 (62)	127,0 (21,9)	<0,001
Neoplasia	0	3 (0,5)	0,529
Cateterismo cardíaco durante a internação	112 (81,8)	416 (71,8)	0,024
Intervenção coronariana percutânea durante a internação	9 (6,6)	33 (5,7)	0,848
IAM	31 (22,6)	95 (16,4)	0,109
Sequela de AVE	12 (8,8)	58 (10)	0,779
DPOC	20 (14,6)	62 (10,7)	0,253
Dislipidemia	47 (34,3)	122 (21,0)	0,001
IMC (kg/m ²)			0,938
<25	61 (45,2)	257 (45,1)	
25-30	49 (36,3)	214 (37,5)	
>30	25 (18,5)	99 (17,4)	
Hipertensão arterial	113 (82,5)	362 (62,4)	<0,001
Fumantes	37 (27,0)	54 (9,3)	<0,001
Medicações em uso			
IECA	81 (59,1)	252 (44,4)	0,003
Estatinas	88 (64,2)	288 (50,1)	0,004
Antidiabético oral	48 (35,0)	138 (23,8)	0,010
Pressão sanguínea (mmHg)			
Sistólica	133,4 ± 17,1	129,6 ± 15,7	0,013
Diastólica	78,9 ± 11,1	76,4 ± 9,9	0,008
Frequência cardíaca	80,7 ± 10,0	78,8 ± 9,5	0,039
Tempo de circulação extracorpórea (min)	80,4 ± 24,5	78,7 ± 25,5	0,504
Tempo de pinçamento da aorta (min)	52,3 ± 19,9	51,6 ± 19,6	0,722
Duração da cirurgia (horas)	4,4 ± 0,7	4,3 ± 0,7	0,162
Tempo de cateter venoso central (horas)	79,3 ± 40,5	61,0 ± 19,3	<0,001
Tempo de ventilação mecânica (horas)	12 (9,2-17,9)	12 (10-14,3)	0,159
Glicose plasmática jejum (mg/dL)	110,0 ± 36,1	105,8 ± 29,4	0,220
TFG (ml/min)	81,2 ± 39,9	85,9 ± 39,3	0,213
Leucócitos	7196,8 ± 2118	6807,5 ± 1322,8	0,041

Dados expressos por médias ± desvio padrão (Teste t-Student), n e porcentagem entre parênteses (Teste qui-quadrado) ou mediana (p25-p75). IAM: infarto agudo do miocárdio; AVE: acidente vascular encefálico; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; IMC: índice de massa corpórea; IECA: inibidor da enzima conversora de angiotensina; TFG: taxa de filtração glomerular calculada pela equação de Cockcroft-Gault

Tabela 2. Análise multivariada avaliando associação entre infecção e diabetes.

Variáveis	OR	IC 95%	P	OR ajustado*	IC 95%	P
Diabetes mellitus	5,567	3,54-8,73	<0,001	4,141	2,53-6,75	<0,001
Tempo de cateter venoso central (horas)	1,029	1,01-1,03	<0,001	1,019	1,00-1,02	<0,001
Cateterismo cardíaco	1,755	1,09-2,80	<0,001	2,013	1,14-3,60	<0,001

* OR ajustado: Odds ratio ajustado para dislipidemia, hipertensão, tabagismo e leucócitos

do desfecho infecção ($P < 0,001$), mesmo após o ajuste. Não houve interação entre o tempo de permanência com cateter venoso central e a presença de DM ($P = 0,215$).

A Figura 1 demonstra o tempo de permanência no hospital de acordo com a presença de DM e infecção. O tempo de permanência no hospital foi maior nos pacientes com DM que desenvolveram infecção ($9,7 \pm 4,6$ dias) em comparação a todos os demais grupos de pacientes ($8,1 \pm 3,3$ dias para os pacientes com DM que não desenvolveram infecção, $6,5 \pm 1,6$ dias para os pacientes sem DM que desenvolveram infecção e $6,4 \pm 1,4$ dias para os pacientes sem DM que não desenvolveram infecção), $P < 0,001$. Os pacientes com DM que não desenvolveram infecção também permaneceram mais tempo internados quando comparados aos pacientes sem DM ($P < 0,05$).

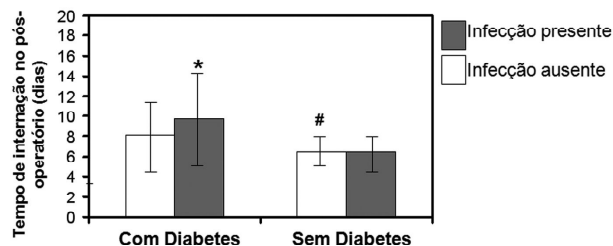


Fig. 1 - Tempo de permanência no hospital de acordo com a presença de DM e infecção. * $P < 0,001$; # $P > 0,05$.

DISCUSSÃO

Neste estudo de coorte de incidência de infecção em pós-operatório de revascularização miocárdica, enfocando nos preditores clínicos e laboratoriais da ocorrência dos diversos tipos de infecção, destacam-se como contribuição original no Brasil os seguintes achados: 1. A elevada incidência de infecções em pós-operatório de CRM (19,1%), mais comum em pacientes com diabetes, especialmente infecções profundas da ferida operatória (3,6%); 2. A duração da permanência de cateter venoso central, presença de diabetes e realização de cateterismo cardíaco durante a internação como preditores independentes de desenvolvimento de qualquer infecção em pós-operatório de revascularização miocárdica e 3. O aumento do tempo de internação hospitalar decorrente da presença de diabetes, especialmente da combinação diabetes associado à infecção no período de pós-operatório de revascularização miocárdica.

Prevalência de qualquer infecção em pós-operatório de cirurgia de CRM foi estimada entre 16,9 e 24,3% [17,18] em outras séries, incluindo todos os pacientes operados e apenas pacientes com diabetes, respectivamente, dados que são semelhantes aos encontrados em nosso estudo.

Especificamente, o número de pacientes que desenvolveram infecção profunda de ferida operatória também foi semelhante ao observado em outras séries [7,8,14,17-21], com algumas exceções [22-24]. A expectativa de que novas abordagens preventivas e terapêuticas focando na prevenção de infecção cirúrgica pudessem reduzir a incidência de infecções no decorrer dos últimos anos não ocorreu na maioria dos estudos citados, provavelmente porque mais pacientes submetidos à CRM neste período são idosos, com risco cirúrgico alto e com complexidade cirúrgica maior [25].

Considerando-se os pacientes com diabetes, mantém-se sua desvantagem em relação aos pacientes sem diabetes quanto ao risco de qualquer infecção no pós-operatório de CRM, especialmente infecção profunda de ferida operatória, como outros autores demonstram [18]. Estudo em nosso meio não demonstrou esta associação [14], mas deve ser considerada a possibilidade de viés de aferição, uma vez que os dados foram coletados retrospectivamente e a avaliação da presença de DM realizada apenas pela história do paciente, já que o paciente desconhece ser portador desta doença em 46% dos casos [26]. O fato de não ter havido diferença entre as glicemias capilares nas 48h imediatas do pós-operatório e a presença de infecção em nossos pacientes, diferente do que previamente demonstrado [18,27], pode se dever ao número reduzido de pacientes com DM avaliados e à natureza retrospectiva deste estudo, além da média da glicemia no pós-operatório não ter sido tão elevada como a descrita por Jones et al. [27].

A presença de diabetes como preditor independente de desenvolvimento de qualquer infecção em pós-operatório de CRM foi demonstrada nesse estudo, em acordo com relatos prévios [7,24,28]. Não observamos, no entanto, associação entre idade, obesidade [7,14,20], sexo feminino [28,29] e presença de hipertensão arterial [29] com desenvolvimento de infecção, descritos em outras séries. Maior duração da permanência de cateter venoso central e realização de cateterismo cardíaco durante a internação como preditores independentes de desenvolvimento de qualquer infecção em pós-operatório de revascularização miocárdica foram mostradas apenas em nosso estudo e independente da presença de DM mantiveram sua associação com o risco de infecção.

O aumento do tempo de internação hospitalar decorrente da presença de diabetes, especialmente da combinação diabetes associado à infecção no período de pós-operatório de CRM, era esperado, mas necessita ser ressaltado pelo provável incremento de custos que acarreta. Uma vez identificada a associação entre diabetes e diabetes/infecção com aumento de tempo de internação hospitalar, cabe aos gestores buscarem implementar medidas que sejam capazes de reduzir estes desfechos [21,23,30,31],

objetivando redução de custos já demonstrada em outras instituições [22].

É importante ressaltar que, como em todo estudo observacional, não é possível descartar a presença de fatores de confundimento residual, mesmo após o ajuste na análise multivariada. Além disto, a constante evolução das técnicas cirúrgicas e alteração dos padrões de infecção levam à necessidade de revisão permanente dos achados. Outra limitação do presente estudo é o fato de não termos dados precisos de quantos pacientes foram excluídos.

Concluimos que se mantém mais elevada do que o ideal a incidência de infecções em pós-operatório de CRM, com nítida desvantagem nos pacientes com diabetes, especialmente infecções profundas da ferida operatória. Essas ocorrências contribuem para o aumento do tempo de internação hospitalar decorrente especialmente da combinação diabetes associado à infecção, e poderiam ser minimizadas pela implementação de protocolo de infusão contínua de insulina como rotina no pós-operatório de revascularização miocárdica, trazendo redução de morbidade, mortalidade e custos hospitalares.

REFERÊNCIAS

1. Booth J, Clayton T, Pepper J, Nugara F, Flather M, Sigwart U, et al. Randomized, controlled trial of coronary artery bypass surgery versus percutaneous coronary intervention in patients with multivessel coronary artery disease: six-year follow-up from the Stent or Surgery Trial (SoS). *Circulation*. 2008;118(4):381-8.
2. Assunção TP, Pontes BCD, Damasceno CAV. Prevalência de infecções em suturas de cirurgias de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2011;26(1):43-6.
3. Brito JD, Assunção CR, Murad H, Jazbik AP, Sá MPL, Bastos ES, et al. Manuseio em um estágio de esternotomia infectada com avanço bilateral de flap miocutâneo do peitoral maior. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009;24(1):58-63.
4. Antoniali F, Costa CE, Tarelho LS, Lopes MM, Albuquerque APN, Reinert GAA, et al. O impacto de mudanças nas medidas de prevenção e no tratamento de infecções incisionais em cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2005;20(4):382-91.
5. Sá MPBO, Soares EF, Santos CA, Figueiredo OJ, Lima ROA, Escobar RR, et al. Fatores de risco para mediastinite após cirurgia de revascularização miocárdica. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2011;26(1):27-35.
6. Pinto NC, Pereira MHC, Stolf NAG, Chavantes MC. Laser de baixa intensidade em deiscência aguda de safenectomia: proposta terapêutica. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009;24(1):88-91.
7. Harrington G, Russo P, Spelman D, Borrell S, Watson K, Barr W, et al. Surgical-site infection rates and risk factor analysis in coronary artery bypass graft surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004;25(6):472-6.
8. Sá MPBDO, Silva DO, Lima ENS, Lima RC, Silva FPV, Rueda FG, et al. Mediastinite no pós-operatório de cirurgia cardiovascular: análise de 1038 cirurgias consecutivas. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010;25(1):19-24.
9. Guvener M, Pasaoglu I, Demircin M, Oc M. Perioperative hyperglycemia is a strong correlate of postoperative infection in type II diabetic patients after coronary artery bypass grafting. *Endocr J*. 2002;49(5):531-7.
10. Furnary AP, Gao G, Grunkemeier GL, Wu Y, Zerr KJ, Bookin SO, et al. Continuous insulin infusion reduces mortality in patients with diabetes undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003;125(5):1007-21.
11. Szabó Z, Hakanson E, Svedjeholm R. Early postoperative outcome and medium-term survival in 540 diabetic and 2239 nondiabetic patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2002;74(3):712-9.
12. Wilson AP, Livesey SA, Treasure T, Grüneberg RN, Sturridge MF. Factors predisposing to wound infection in cardiac surgery. A prospective study of 517 patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1987;1(3):158-64.
13. Friedman ND, Bull AL, Russo PL, Leder K, Reid C, Billah B, et al. An alternative scoring system to predict risk for surgical site infection complicating coronary artery bypass graft surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007;28(10):1162-8.
14. Magedanz EH, Bodanese LC, Guaragna JCVC, Albuquerque LC, Martins V, Minossi SD, et al. Elaboração de escore de risco para mediastinite pós-cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010;25(2):154-9.
15. Bostom AG, Kronenberg F, Ritz E. Predictive performance of renal function equations for patients with chronic kidney disease and normal serum creatinine levels. *J Am Soc Nephrol*. 2002;13(8):2140-4.
16. Barros FC, Victora CG. *Epidemiologia da Saúde infantil: um manual para diagnósticos comunitários de saúde*. 2ª ed. São Paulo: Editora Hucitec/Edusp;1994;
17. Blasco-Colmenares E, Perl TM, Guallar E, Baumgartner WA, Conte JV, Alejo D, et al. Aspirin plus clopidogrel and risk of infection after coronary artery bypass surgery. *Arch Intern Med*. 2009;169(8):788-96.
18. Golden SH, Peart-Vigilance C, Kao WH, Brancati FL. Perioperative glycemic control and the risk of infectious complications in a cohort of adults with diabetes. *Diabetes Care*. 1999;22(9):1408-14.

19. The Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) Investigators. Comparison of coronary bypass surgery with angioplasty in patients with multivessel disease. *N Engl J Med*. 1996;335(4):217-25.
20. Discigil G, Ozkisacik EA, Badak MI, Günes T, Discigil B. Obesity and open-heart surgery in a developing country. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2008;8(1):22-6.
21. Li JY, Sun S, Wu SJ. Continuous insulin infusion improves postoperative glucose control in patients with diabetes mellitus undergoing coronary artery bypass surgery. *Tex Heart Inst J*. 2006;33(4):445-51.
22. Eklund AM, Lyytikäinen O, Klemets P, Huotari K, Anttila VJ, Werkkala KA, et al. Mediastinitis after more than 10,000 cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg*. 2006;82(5):1784-9.
23. Furnary AP, Wu Y, Bookin SO. Effect of hyperglycemia and continuous intravenous insulin infusions on outcomes of cardiac surgical procedures: the Portland Diabetic Project. *Endocr Pract*. 2004;10(Suppl 2):21-33.
24. Robinson PJ, Billah B, Leder K, Reid CM; ASCTS Database Committee. Factors associated with deep sternal wound infection and haemorrhage following cardiac surgery in Victoria. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2007;6(2):167-71.
25. Fakhri MG, Sharma M, Khatib R, Berriel-Cass D, Meisner S, Harrington S, et al. Increase in the rate of sternal surgical site infection after coronary artery bypass graft: a marker of higher severity of illness. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007;28(6):655-60.
26. Malerbi DA, Franco LJ. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69 yr. The Brazilian Cooperative Group on the Study of Diabetes Prevalence. *Diabetes Care*. 1992;15(11):1509-16.
27. Jones KW, Cain AS, Mitchell JH, Millar RC, Rimmasch HL, French TK, et al. Hyperglycemia predicts mortality after CABG: postoperative hyperglycemia predicts dramatic increases in mortality after coronary artery bypass graft surgery. *J Diabetes Complications*. 2008;22(6):365-70.
28. Simsek Yavuz S, Bicer Y, Yapici N, Kalaca S, Aydin OO, Camur G, et al. Analysis of risk factors for sternal surgical site infection: emphasizing the appropriate ventilation of the operating theaters. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006;27(9):958-63.
29. Salehi Omran A, Karimi A, Ahmadi SH, Davoodi S, Marzban M, Movahedi N, et al. Superficial and deep sternal wound infection after more than 9000 coronary artery bypass graft (CABG): incidence, risk factors and mortality. *BMC Infect Dis*. 2007;7:112.
30. Schmeltz LR, DeSantis AJ, Thiyagarajan V, Schmidt K, O'Shea-Mahler E, Johnson D, et al. Reduction of surgical mortality and morbidity in diabetic patients undergoing cardiac surgery with a combined intravenous and subcutaneous insulin glucose management strategy. *Diabetes Care*. 2007;30(4):823-8.
31. Trussell J, Gerkin R, Coates B, Brandenberger J, Tibi P, Keuth J, et al. Impact of a patient care pathway protocol on surgical site infection rates in cardiothoracic surgery patients. *Am J Surg*. 2008;196(6):883-9.