

Elaboração de escore de risco para mediastinite pós-cirurgia de revascularização do miocárdio

Risk score elaboration for mediastinitis after coronary artery bypass grafting

Ellen Hettwer MAGEDANZ¹, Luiz Carlos BODANESE², João Carlos Vieira da Costa GUARAGNA³, Luciano Cabral ALBUQUERQUE⁴, Valério MARTINS⁵, Silvia Daniela MINOSSI⁶, Jacqueline da Costa Escobar PICCOLI⁷, Marco Antônio GOLDANI⁸

RBCCV 44205-1167

Resumo

Introdução: A mediastinite é uma grave complicação do pós-operatório de cirurgia cardíaca, com prevalência de 0,4 a 5% e mortalidade entre 14 e 47%. Vários modelos foram propostos para avaliar risco de mediastinite após cirurgia cardíaca.

Objetivo: Desenvolver um modelo de escore de risco para prever mediastinite em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio.

Métodos: A amostra do estudo inclui dados de 2.809 pacientes adultos que realizaram cirurgia de revascularização do miocárdio, entre janeiro de 1996 e dezembro de 2007, no Hospital São Lucas da PUCRS. Regressão logística foi usada para examinar a relação entre fatores de risco e o desenvolvimento de mediastinite. Dados de 1.889 pacientes foram usados para desenvolver o modelo e seu desempenho foi avaliado nos dados restantes (n=920). O modelo final foi criado com a análise dos dados de 2.809 pacientes.

Resultados: O índice de mediastinite foi de 3,3%, com mortalidade de 26,6%. Na análise multivariada, cinco variáveis permaneceram preditores independentes para o desfecho: doença pulmonar obstrutiva crônica, obesidade, reintervenção cirúrgica, politransusão no pós-operatório e angina estável classe IV ou instável. A área sob a curva ROC foi 0,72 (IC 95%, 0,67-0,78) e $P = 0,61$.

Conclusão: O escore de risco foi construído para uso na prática diária para calcular o índice de mediastinite após cirurgia de revascularização do miocárdio. O escore inclui variáveis coletadas rotineiramente e de fácil utilização.

Descritores: Mediastinite. Fatores de risco. Revascularização miocárdica.

Abstract

Introduction: The mediastinitis is a serious postoperative complication of cardiac surgery, with an incidence of 0.4 to 5% and mortality between 14 and 47%. Several models were proposed to assess risk of mediastinitis after cardiac surgery.

1. Mestrado em Clínica Médica; Enfermeira da Unidade de Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca do Hospital São Lucas da PUCRS.
2. Doutorado em Clínica Médica; Professor Titular da Disciplina de Cardiologia do Departamento de Medicina Interna da Faculdade de Medicina da PUCRS. Chefe do Serviço de Cardiologia do Hospital São Lucas da PUCRS.
3. Doutorado em Clínica Médica; Médico Cardiologista. Professor da Faculdade de Medicina da PUCRS. Chefe do Serviço de Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca do Hospital São Lucas da PUCRS.
4. Doutorado em Ciências Cardiovasculares; Médico Cirurgião do Serviço de Cirurgia Cardiovascular do Hospital São Lucas da PUCRS. Membro Titular da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.
5. Especialista em Terapia Intensiva e Cardiologia; Médico Cardiologista da Unidade de Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca do Hospital São Lucas da PUCRS.
6. Graduação em Enfermagem; Enfermeira da Unidade de Pós-Operatório de Cirurgia Cardíaca do Hospital São Lucas da PUCRS.

7. Doutorado em Biologia Celular e Molecular; Bolsista de Pós-doutorado em Biologia Celular e Molecular - León/Espanha.
8. Especialista em Cirurgia Cardiovascular; Professor do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da PUCRS-Disciplina de Cirurgia Cardiovascular. Chefe do Serviço de Cirurgia Cardiovascular do Hospital São Lucas da PUCRS.

Trabalho realizado no Hospital São Lucas – PUCRS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Endereço para correspondência:

Ellen Hettwer Magedanz - Serviço de Cardiologia Hospital São Lucas PUCRS. Av. Ipiranga 6690, sala 300. CEP 90610-000 - Porto Alegre, RS – Brasil.

E-mail: ellenmagedanz@yahoo.com.br

Artigo recebido em 19 de outubro de 2009

Artigo aprovado em 3 de maio de 2010

However, most of these models do not evaluate the postoperative morbidity.

Objective: This study aims to develop a score risk model to predict the risk of mediastinitis for patients undergoing coronary artery bypass grafting.

Methods: The study sample included data from 2,809 adult patients undergoing coronary artery bypass grafting between January 1996 and December 2007 at Hospital São Lucas - PUCRS. Logistic regression was used to examine the relationship between risk factors and the development of mediastinitis. Data from 1,889 patients were used to develop the model and its performance was evaluated in the remaining data (n=920). The definitive model was created with the data analysis of 2,809 patients.

Results: The rate of mediastinitis was 3.3%, with mortality of 26.6%. In the multivariate analysis, five variables remained independent predictors of the outcome: chronic obstructive pulmonary disease, obesity, surgical reintervention, blood transfusion and stable angina class IV or unstable. The area under the ROC curve was 0.72 (95% CI, 0.67-0.78) and $P = 0.61$.

Conclusion: The risk score was constructed for use in daily practice to calculate the rate of mediastinitis after coronary artery bypass grafting. The score includes routinely collected variables and is simple to use.

Descriptors: Mediastinitis. Risk factors. Myocardial revascularization.

INTRODUÇÃO

Atualmente, as doenças cardiovasculares são a maior causa de mortalidade, contribuindo com aproximadamente 25% dos óbitos nos países desenvolvidos. No Brasil, as doenças ateroscleróticas são responsáveis por aproximadamente 40% dos óbitos ocorridos [1].

Uma forma de melhorar a qualidade de vida dos pacientes acometidos pela doença aterosclerótica é a realização da cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM). Nos Estados Unidos, aproximadamente 450.000 cirurgias de revascularização são realizadas a cada ano, com mortalidade em torno de 8% [2,3].

Apesar do desenvolvimento tecnológico e aperfeiçoamento dos profissionais da saúde, a mediastinite, grave infecção do pós-operatório de cirurgia cardíaca, ainda apresenta um grande desafio, uma vez que determina um aumento significativo nas taxas de morbi-mortalidade, dos custos hospitalares e grande impacto na vida social dos pacientes que sobrevivem [2].

A prevalência de mediastinite no pós-operatório varia entre 0,4% a 5%, estando, na maioria das vezes, entre 1% e 2%, aumentando com a presença de afecções pré-existentes, principalmente em pacientes cardiopatas, ou procedimentos associados [4,5]. No entanto, a mortalidade dessa grave complicação é alta, variando entre 14% a 47%. Além disso, a mediastinite aumenta consideravelmente os custos hospitalares, quase triplicando esses valores, o que ocorre principalmente pela elevada morbidade, aumento do tempo de internação hospitalar e necessidade de reintervenção cirúrgica nesses pacientes [2,6-8].

Um grande número de condições clínicas tem sido identificado como fatores de risco para mediastinite, tais como: obesidade, diabetes, doença vascular, tabagismo,

doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), cirurgia cardíaca prévia, uso de ambas as artérias mamárias prévias, procedimento cirúrgico prolongado (mais de cinco horas), reintervenção cirúrgica dentro de quatro dias de pós-operatório, classe funcional NYHA elevada, necessidade de transfusão sanguínea no pós-operatório, angina estável ou instável, entre outros. Não existe um consenso quanto aos fatores de risco mais importantes e se individualmente são preditores de risco independentes para o desenvolvimento de mediastinite no pós-operatório, visto que cada instituição pode ter seus “próprios fatores de risco” [5,6].

A partir dos sintomas clínicos, a infecção é confirmada em achados radiológicos, tais como radiografias, onde pode ser observado alargamento do mediastino e, especialmente, na tomografia computadorizada de tórax, onde são identificados fluídos no mediastino, deiscência ou erosão esternal e pneumomediastino. O tratamento da mediastinite requer uma combinação de reexploração cirúrgica e instituição de antibioticoterapia empírica imediata [4,9,10].

A medição e a monitorização dos resultados imediatos após cirurgia cardíaca são usadas para comprovar a efetividade do procedimento e para conhecer se tais resultados estão ajustados a programas estabelecidos de qualidade [11]. Entretanto, sabe-se que os resultados cirúrgicos são fortemente influenciados pelas características dos pacientes e os fatores de risco presentes no pré-operatório. Foram realizados mais de 100 estudos de estratificação de risco-prognóstico perioperatório. Os escores mais conhecidos na literatura são: EuroSCORE, *National Nosocomial Infections Surveillance* (NNIS), *Society of Thoracic Surgeons* (STS), *Notern New England Cardiovascular Disease Study Groups* (NNE). Poucos desses escores contemplam, também, a morbidade pós-operatória [12].

O presente estudo propõe um modelo de escore de risco para mediastinite em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio.

MÉTODOS

Foi realizado um estudo observacional de coorte histórica, a partir de variáveis obtidas do banco de dados do setor de pós-operatório em cirurgia cardíaca do Hospital São Lucas - PUCRS. Foram incluídos 2.809 pacientes que realizaram cirurgia de revascularização miocárdica isolada ou combinada com cirurgia valvar, no período entre janeiro de 1996 e dezembro de 2007. Foram excluídas da análise as cirurgias valvares isoladas e CRM concomitante com valvas tricúspide e pulmonar.

As variáveis incluídas na análise foram: gênero (masculino/feminino), idade, prioridade cirúrgica (cirurgia de emergência/urgência colocada como variável única e definida como necessidade de intervenção em até 48 horas, devido a risco iminente de morte ou estado clínico-hemodinâmico instável), classe funcional da insuficiência cardíaca de acordo com critérios da *New York Heart Association* (NYHA), insuficiência renal crônica (creatinina acima de 1,5 mg/dL), politransfusão sanguínea no pós-operatório, cirurgia cardíaca prévia, história de diabetes, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) diagnosticada clinicamente e/ ou por estudo radiológico do tórax e/ ou espirometria e/ ou em tratamento medicamentoso (corticóide, broncodilatadores), hipertensão arterial sistêmica (HAS), tempo de circulação extracorpórea > 120 minutos, obesidade (IMC $\geq 30\text{kg/m}^2$), fração de ejeção (medida pela ecocardiografia), angina estável classe IV e instável, cirurgia cardíaca prévia e necessidade de reintervenção cirúrgica.

O diagnóstico de mediastinite foi realizado quando o paciente apresentava dor, calor, rubor e secreção purulenta na ferida operatória do esterno, assim como instabilidade do mesmo e febre. O método de imagem utilizado para confirmação diagnóstica foi a tomografia de tórax. Todos os pacientes tiveram seu diagnóstico confirmado no momento da cirurgia pela presença de infecção profunda no mediastino.

As variáveis contínuas foram descritas por média e desvio padrão e comparadas pelo teste t de Student. As categóricas (ou contínuas categorizadas) foram descritas por contagens e percentuais e comparadas pelo teste de qui-quadrado. Para o processo de construção do escore de risco, o banco de dados foi dividido de modo aleatório em duas porções: 2/3 dos dados foram utilizados para modelagem e 1/3 para validação.

A consideração inicial das variáveis seguiu um modelo hierárquico baseado em plausibilidade biológica e informações externas (literatura) quanto à relevância e à

força das associações desses potenciais fatores de risco com a ocorrência do desfecho em estudo (mediastinite intra-hospitalar).

Uma vez listadas essas variáveis, utilizou-se a regressão logística múltipla em processo de seleção retrógrada (*backward selection*), por ter sido o método de melhor ajuste das variáveis, mantendo-se no modelo todas as variáveis com nível de significância $P < 0,05$. Em seguida, foi construído um escore de risco ponderado baseado na magnitude dos coeficientes da equação logística. Ao serem transformados em *odds ratios* (razão de chances), os valores foram arredondados para compor o escore.

Uma vez observado um desempenho apropriado do modelo no processo de validação, os bancos de dados (modelagem e validação) foram combinados para a obtenção do escore final. Neste processo não foram incluídas ou removidas variáveis, o que resultou simplesmente na obtenção de estimativas mais precisas para os coeficientes já previamente calculados. Foram também apresentadas as mesmas estatísticas de desempenho descritas acima.

O projeto de pesquisa deste estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS.

RESULTADOS

Da amostra total (2.809), 94 (3,3%) pacientes tiveram mediastinite. Dentre os pacientes que desenvolveram o desfecho, 26,6% foram óbito. A idade média da população estudada foi $61 \pm 10,1$ anos. Em relação ao gênero, 66% eram homens. Em 7,6% dos pacientes, houve necessidade de cirurgia de troca valvar combinada.

Nos 1.889 pacientes não consecutivos (escolha aleatória) que constituem 2/3 da amostra total foi realizada regressão logística múltipla dos preditores. Os preditores selecionados, devido à sua significância estatística, para a construção do escore, foram: DPOC, obesidade, politransfusão sanguínea no pós-operatório, necessidade de reintervenção cirúrgica e angina classe IV/ instável (Tabela 1).

Tabela 1. Regressão logística (Dados da Modelagem - n=1889)

| Variáveis | OR | IC 95% | P |
|-----------------------------|-----|-----------|---------|
| DPOC | 3,0 | 1,8 - 5,1 | < 0,001 |
| Obesidade | 2,4 | 1,3 - 4,6 | 0,005 |
| Politransfusão | 2,5 | 1,5 - 4,1 | 0,001 |
| Reintervenção cirúrgica | 3,9 | 2,0 - 7,9 | < 0,001 |
| Angina classe IV / Instável | 1,8 | 1,0 - 3,0 | 0,028 |

DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica; P = significância estatística; OR = odds ratio; IC 95% = intervalo de confiança de 95%

A validação externa foi realizada em 920 pacientes (1/3 da amostra total) escolhidos aleatoriamente. O modelo de risco teve acurácia medida pela área sob a curva ROC de 0,73 (IC 95% 0,68 - 0,80) tendo, portanto, razoável habilidade discriminatória.

A partir do escore desenvolvido com os dados da validação e com os dados dos 2/3 da amostra, foi construído um modelo final. Com as variáveis listadas foi usada regressão logística múltipla originando o escore de risco (Tabela 2). Os fatores associados com maior risco de mediastinite foram: reintervenção cirúrgica, DPOC, obesidade, politransusão e angina classe IV / instável. A área sobre a curva ROC do modelo obtido foi 0,72 (IC 95% 0,67 - 0,78) (Figura 1). A Tabela 3 demonstra o risco de mediastinite de acordo com o escore e a classificação desse risco (escore aditivo).

A regressão logística da amostra total (n=2809) encontra-se na Tabela 4.

Tabela 2. Escore de risco multivariável da amostra total (n=2809)

| Características pré-operatórias | Pontos |
|---------------------------------|--------|
| Reintervenção cirúrgica | 3 |
| DPOC | 2 |
| Obesidade | 2 |
| Angina classe IV / Instável | 1 |
| Politransusão (pós-operatório) | 1 |

DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica

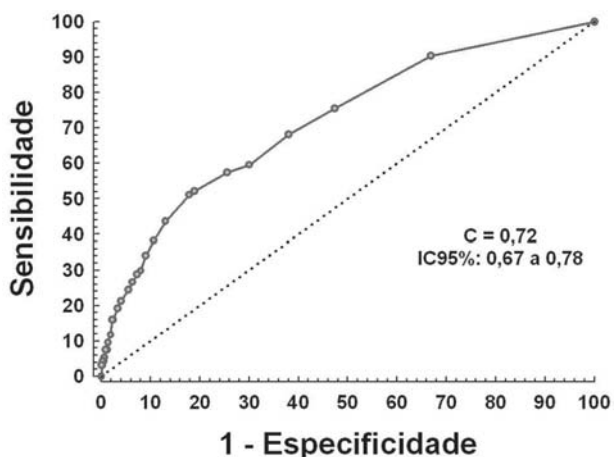


Fig. 1 - Área sob a curva ROC na detecção da ocorrência de mediastinite - c=área sob a curva ROC; IC 95%: intervalo de confiança de 95%; = 0,72 (IC 95%; 0,67 - 0,78) no modelo de risco final (n=2809)

Tabela 3. Risco de mediastinite de acordo com o escore (n=2809)

| Escore | Amostra n (2809) | Mediastinite | | Categoria de risco |
|-----------|---------------------|--------------|-----|--------------------|
| | | nº | % | |
| 0 | 908 | 9 | 1,0 | Baixo |
| 1 ou 2 | 1340 | 36 | 2,7 | Médio |
| 3 ou 4 | 460 | 32 | 7,0 | Elevado |
| 5 ou mais | 101 | 17 | 17 | Muito Elevado |

n= número amostral. O modelo logístico resultante apresenta estimativas diretas da probabilidade de ocorrência do desfecho. Os dados foram processados e analisados com o auxílio do programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 15.0

Tabela 4. Regressão logística dados da amostra total (n=2809)

| Variáveis | OR | IC 95% | P |
|--------------------------------|-----|-----------|--------|
| Reintervenção cirúrgica | 3,5 | 2,0 - 6,3 | <0,001 |
| DPOC | 2,6 | 1,7 - 4,1 | <0,001 |
| Obesidade | 2,8 | 1,7 - 4,5 | <0,001 |
| Angina classe IV / Instável | 1,7 | 1,1 - 2,6 | 0,015 |
| Politransusão (pós-operatório) | 2,1 | 1,3 - 3,2 | 0,001 |

DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica; OR = odds ratio, IC 95% = intervalo de confiança de 95%; P = significância estatística segundo o teste de Wald (n=2809, eventos=94)

Do total da amostra, 80% dos pacientes operados tinham risco baixo e médio, isto é, probabilidade de desenvolver mediastinite estimada pelo escore em 1 (Figura 2). Observamos um gráfico de barras que demonstra o índice de mediastinite prevista de acordo com a classificação do escore de mediastinite. Para testar a calibração do modelo, foi comparado o índice de mediastinite observado com o previsto entre todos os pacientes em cada um dos quatro intervalos de classificação do escore, P= 0,61 (Figura 3).

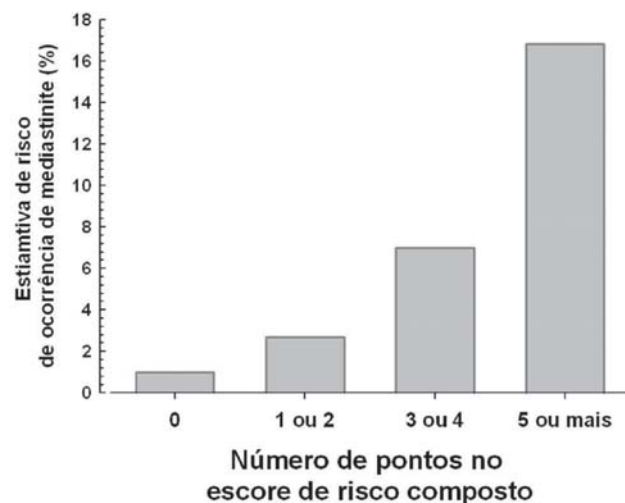


Fig. 2 - Classificação do escore de mediastinite e distribuição do risco em 2809 pacientes - n=2809 pacientes

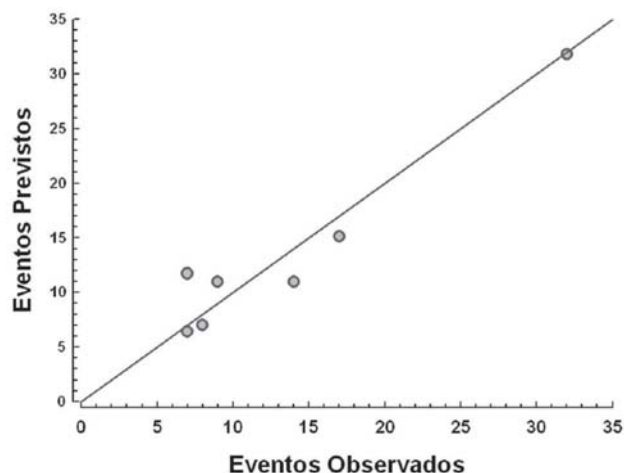


Fig. 3 - Dispersão de pontos representando o desfecho (mediastinite) previsto (pelo modelo logístico) e observado entre os pacientes (n=2809; eventos = 94)

DISCUSSÃO

Este estudo identificou cinco preditores para mediastinite em cirurgia de revascularização do miocárdio. Estes, de acordo com sua pontuação, formaram o escore: presença de DPOC, obesidade, necessidade de politransusão sanguínea no pós-operatório, reintervenção cirúrgica e angina estável classe IV/instável. A partir destes preditores, foi então desenvolvido um instrumento para utilização na prática clínica, para calcular o risco de desenvolvimento de mediastinite em pacientes submetidos à CRM. O escore foi desenvolvido a partir da escolha de variáveis baseadas em diversos estudos publicados anteriormente [2,4,6,13], assim como, na vivência no pós-operatório de cirurgia cardíaca do Hospital São Lucas da PUC-RS. Neste escore, diferente de outros anteriormente publicados [14,15], a presença de diabetes não foi preditor independente de risco para mediastinite. É possível que o controle glicêmico rigoroso e o uso de insulina contínua contribuam para a melhor evolução dos pacientes submetidos à CRM em nossa instituição.

A incidência de mediastinite neste estudo foi de 3,3%, sendo semelhante à descrita pela literatura, que varia entre 0,4% a 5% [1,9,13]. Inúmeros fatores têm sido associados ao desenvolvimento de mediastinite após a cirurgia cardíaca. Entretanto, não há consenso na literatura sobre quais os fatores mais importantes e o quanto cada um é preditor independente de risco para mediastinite no pós-operatório.

A necessidade de reintervenção cirúrgica foi o fator de risco para mediastinite mais importante nesse estudo, originando três pontos no escore. A reintervenção como preditor de risco faz parte da maioria dos escores de risco para mediastinite encontrados na literatura [6,13,16]. Um estudo

que desenvolveu um modelo de risco para mediastinite em cirurgia cardíaca num Hospital de Toronto, Canadá, demonstrou que a reintervenção é um fator de risco significativo para o desenvolvimento da infecção, com 4 pontos no escore e OR 4,34 (1,94 - 8,45) na regressão logística [15].

A obesidade também foi importante preditor de risco para mediastinite, acrescentando 2 pontos no escore, com OR 2,8, IC 95% 1,7 - 4,5. Eklund et al. [17] também destacaram a obesidade como principal preditor de risco num estudo que incluiu 10.713 pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, sendo fator de risco independente na análise multivariada com OR 1,1, IC 95% 1,05 - 1,15. Neste estudo, a incidência de pacientes com mediastinite foi quase três vezes mais alta nos pacientes obesos do que nos demais. Da mesma maneira, em um estudo francês, a incidência de mediastinite foi de 5,6% nos pacientes com IMC > 30 em comparação com 2,0% naqueles que possuíam um IMC menor [18]. O real mecanismo pelo qual a obesidade leva a esta complicação é pouco compreendido, sendo provavelmente multifatorial. É possível que esteja relacionado com fatores técnicos durante a cirurgia, tais como: dificuldades no preparo da pele; aumento do período transoperatório; sangramento aumentado e profilaxia antibiótica ineficaz, uma vez que tais pacientes apresentam um volume de distribuição maior e penetração das drogas no tecido adiposo [9].

Assim como a obesidade, DPOC também foi importante fator de risco para mediastinite, com OR 2,6 IC 95% 1,7 - 4,1 na regressão logística. Essa condição acrescenta 2 pontos no escore de risco. A estimativa de risco proposto nos Guidelines do ACC/AHA [19] também apresenta DPOC como um fator de risco, acrescentando dois pontos em seu escore. No estudo retrospectivo de Gardlund et al. [20], DPOC foi fator de risco independente para mediastinite ($P < 0,001$), assim como em um estudo que incluiu 15.406 pacientes submetidos a CRM, onde 25,9% dos pacientes DPOC desenvolveram mediastinite [13].

Pacientes com angina estável classe IV e instável constituem 38,5% dos casos da nossa amostra, sendo que 4,4% dos pacientes desenvolveram mediastinite contra 2,7% naqueles com angina classe I, II ou III. No escore de risco contribuiu com um ponto, com OR 1,7; IC 95% (1,1 - 2,6). Não foram identificados estudos citando a presença de angina como fator preditor de risco para mediastinite em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Neste estudo, encontramos a politransusão pós-operatória como preditor independente de risco para mediastinite, somando um ponto no escore.

Outro escore de risco para mediastinite após CRM desenvolvido num Hospital da Austrália encontrou associação entre transfusão sanguínea e aumento na incidência da infecção, com OR 3,6, IC 95% 2,1 - 6,1, na análise multivariada, podendo refletir um efeito imunossupressor da transfusão, o que predispõe o paciente à infecção [12]. Assim como outros modelos de risco para mediastinite em cirurgia

cardíaca, este escore também não apresenta perfeita discriminação, sendo considerado razoável (área sob a curva ROC 0,72; IC 95% 0,67 - 0,78). Talvez a inclusão de novas variáveis possa aumentar a acurácia do modelo. Ainda, com o aumento da população estudada (n), faz-se possível o surgimento de outras variáveis que não foram significativas na análise multivariada, assim como a validação do mesmo em outras instituições.

CONCLUSÃO

A identificação dos fatores de risco em pacientes com mediastinite pode levar a sua modificação, assim como redução da mortalidade e melhoria da saúde e estado funcional. O impacto socioeconômico da mediastinite é uma razão para avaliar e modificar políticas e práticas hospitalares que podem estar contribuindo para o desenvolvimento das infecções.

REFERÊNCIAS

1. Almeida FF, Barreto SM, Couto BR, Starling CE. Fatores preditores da mortalidade hospitalar e de complicações per-operatórias graves em cirurgia de revascularização do miocárdio. *Arq Bras Cardiol*. 2003;80(1):41-50.
2. Trick WE, Scheckler WE, Tokars JI, Jones KC, Reppen ML, Smith EM, et al. Modifiable risk factors associated with deep sternal site infection after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;119(1):108-14.
3. Ribeiro AL, Gagliardi SP, Nogueira JL, Silveira LM, Colosimo EA, Lopes do Nascimento CA. Mortality related to cardiac surgery in Brazil, 2000-2003. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2006;131(4):907-9.
4. Souza VC, Freire ANM, Tavares-Neto J. Mediastinite pós-esternotomia longitudinal para cirurgia cardíaca: 10 anos de análise. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2002;17(3):266-70.
5. Sexton DJ. Postoperative mediastinitis. *Up to date* 2008;16(3).
6. El Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management. *Ann Thorac Surg*. 1996;61(3):1030-6.
7. Sampaio DT, Alves JCR, Silva AF, Lobo Jr. NC, Simões D, Faria W, et al. Mediastinite em cirurgia cardíaca: tratamento com epiploon. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2000;15(1):23-31.
8. 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.
9. Guaragna JC, Facchi LM, Baião CG, Cruz IBM, Bodanese LC, Albuquerque L, et al. Preditores de mediastinite em cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2004;19(2):165-70.
10. Kohman LJ, Coleman MJ, Parker FB Jr. Bacteremia and sternal infection after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 1990;49(3):454-7.
11. Nilsson J, Algotsson L, Höglund P, Lührs C, Brandt J. Comparison of 19 pre-operative risk stratification models in open-heart surgery. *Eur Heart J*. 2006;27(7):867-74.
12. 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.
13. Braxton JH, Marrin CA, McGrath PD, Ross CS, Morton JR, Norotsky M, et al. Mediastinitis and long-term survival after coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg*. 2000;70(6):2004-7.
14. Lu JC, Grayson AD, Jha P, Srinivasan AK, Fabri BM. Risk factors for sternal wound infections and mid-term survival following coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003;23(6):943-9.
15. Kohli M, Yuan L, Escobar M, David T, Gillis G, Comm B, et al. A risk index for sternal surgical wound infection after cardiovascular surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003;24(1):17-25.
16. Baskett RJ, MacDougall CE, Ross DB. Is mediastinitis a preventable complication? A 10-year review. *Ann Thorac Surg*. 1999;67(2):462-5.
17. 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.
18. The Parisian Mediastinitis Study Group. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective, multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996;111(6):1200-7.
19. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Edwards FH, Ewy GA, Gardner TJ, et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *Circulation*. 2004;110(14):e340-437.
20. Gardlund B, Bitkover CY, Vaage J. Postoperative mediastinitis in cardiac surgery: microbiology and pathogenesis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002;21(5):825-30.