

# Mediastinite no pós-operatório de cirurgia cardiovascular. Análise de 1038 cirurgias consecutivas

## *Mediastinitis in cardiovascular surgery postoperation. Analysis of 1038 consecutive surgeries*

Michel Pompeu Barros de Oliveira SÁ<sup>1</sup>, Débora Oliveira SILVA<sup>2</sup>, Érika Nibbering de Souza LIMA<sup>3</sup>, Ricardo de Carvalho LIMA<sup>4</sup>, Frederico Pires Vasconcelos SILVA<sup>5</sup>, Fábio Gonçalves de RUEDA<sup>6</sup>, Rodrigo Renda de ESCOBAR<sup>7</sup>, Paulo Ernando Ferraz CAVALCANTI<sup>8</sup>

RBCCV 44205-1144

### Resumo

**Objetivo:** Relatar a incidência de mediastinite no pós-operatório de cirurgia cardiovascular.

**Métodos:** Foram analisados os prontuários de 1038 pacientes submetidos à cirurgia cardiovascular entre maio/2007 e junho/2009. Todas as operações foram realizadas na Divisão de Cirurgia Cardiovascular do Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco – PROCAPE.

**Resultados:** A mediastinite ocorreu, em média, 13 dias após a cirurgia, num total de 25 (2,4%) casos, com taxa de letalidade 32,0% (n=8). Vários fatores de risco foram identificados: 56% diabéticos, 56% tabagistas, 20% obesos, 16% portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica e 8% com insuficiência renal crônica. A maioria (n=21; 84,0%)

dos casos foi observada em pacientes submetidos à revascularização do miocárdio, sendo esta associada a maior risco de desenvolvimento da infecção (IC 3.44-8.30,  $P=0,0001$ ). Observou-se alto índice de complicações: insuficiência respiratória (44%), acidente vascular cerebral (16%), choque cardiogênico (12%), insuficiência renal aguda (28%), infecção pulmonar (36%), falência de múltiplos órgãos (16%) e deiscência de esterno (48%). A cultura do exsudato foi positiva em 84% dos casos, sendo o *Staphylococcus aureus* o patógeno mais observado (28,8%).

**Conclusões:** A mediastinite continua como complicação cirúrgica bastante grave e de difícil manuseio no pós-operatório de cirurgia cardiovascular. A doença permanece como de baixa incidência, entretanto, ainda com alta

1. Mestrando em Ciências da Saúde pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Pernambuco FCM/ UPE - Ex-Interno da Divisão de Cirurgia Cardiovascular do Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco PROCAPE.
2. Graduanda em Nutrição pela Faculdade Maurício de Nassau; Técnica em Enfermagem da Divisão de Cirurgia Cardiovascular do Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco PROCAPE.
3. Graduanda em Enfermagem pela Faculdade Maurício de Nassau; Técnica em Enfermagem da Divisão de Cirurgia Cardiovascular do Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco PROCAPE.
4. Doutor em Cirurgia Cardiovascular pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP; Chefe da Divisão de Cirurgia Cardiovascular do Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco – PROCAPE; Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Cardiorádica da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Pernambuco.
5. Professor da Disciplina de Cirurgia Cardiorádica da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Pernambuco; Cirurgião Cardiovascular da Divisão de Cirurgia Cardiovascular do Complexo Hospitalar do Hospital Universitário Osvaldo Cruz/Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco - HUOC/PROCAPE.
6. Mestrando em Ciências da Saúde pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Pernambuco FCM/ UPE - Cirurgião Cardiovascular da Unidade de Recuperação Cardiorádica do

7. Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco URCT/PROCAPE
7. Graduado em Medicina pela Universidade de Pernambuco UPE; Médico Residente da Divisão de Cirurgia Cardiovascular do Complexo Hospitalar do Hospital Universitário Osvaldo Cruz/ Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco HUOC/ PROCAPE.
8. Graduado em Medicina pela Universidade Federal de Pernambuco; Médico Residente da Divisão de Cirurgia Cardiovascular do Complexo Hospitalar do Hospital Universitário Osvaldo Cruz/ Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco HUOC/ PROCAPE.

Trabalho realizado na Divisão de Cirurgia Cardiovascular do Complexo Hospitalar do Hospital Universitário Osvaldo Cruz/Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco - HUOC/PROCAPE, Recife, PE, Brasil.

Endereço para correspondência:

Michel Pompeu Barros de Oliveira Sá.  
Avenida Engenheiro Domingos Ferreira, 4172/405 – Bairro Boa Viagem – Recife, PE, Brasil – CEP 51021-040.  
E-mail: michel\_pompeu@yahoo.com.br

Artigo recebido em 5 de novembro de 2009  
Artigo aprovado em 1º de fevereiro de 2010

letalidade. A cirurgia de revascularização está associada a maior risco de desenvolvimento da infecção.

**Descritores:** Infecção. Mediastinite. Procedimentos cirúrgicos cardíacos.

**Abstract**

**Objective:** To report the incidence of mediastinitis in cardiovascular surgery postoperation.

**Methods:** The records of all 1038 patients who underwent cardiovascular surgical procedures between May/2007 and June/2009 were reviewed. All operations were performed in Division of Cardiovascular Surgery of Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco – PROCAPE.

**Results:** The complication occurred within, on average, 13 days after operation, in total of 25 (2.4%), eight (32%) deaths occurred. Several risk factors mediastinitis were identified: 56% diabetes, 56% smokers, 20% obeses, 16% with chronic

obstructive pulmonary disease and 8% of chronic renal failure. Mediastinitis were reported in 21 (84%) cases of patients submitted to coronary artery bypass grafting, being associated to major risk of infection development (IC 3.44-8.30,  $P=0.0001$ ). High rates of complications were observed: respiratory insufficiency (44%), stroke (16%), cardiogenic shock (12%), acute renal failure (28%), pulmonary infection (36%), multiple organs failure (16%) and esternal deiscence (48%). Bacterial cultures of exudates were positive in 84% of patients; *Staphylococcus aureus* was the most responsible pathogen (28.8%).

**Conclusion:** Mediastinitis stays a serious surgical complication and difficult management in cardiovascular surgery postoperation. The disease stays with low incidence, but still with high lethality. Coronary bypass was associated to major risk of infection development.

**Descriptors:** Infection. Mediastinitis. Cardiac surgical procedures.

## INTRODUÇÃO

A mediastinite é uma infecção profunda da ferida operatória, com evidência clínica e/ou microbiológica do comprometimento do espaço retroesternal, podendo estar associada à osteomielite do esterno com ou sem sua instabilidade; sua incidência varia entre 0,2% e 5,0% e é uma das mais graves complicações de esternotomias medianas, estando associada a morbidade e mortalidade significativas [1].

Várias são as possibilidades de portas de entrada para agentes patogênicos nos pacientes submetidos à cirurgia de tórax e, principalmente, à cirurgia cardíaca, pelo comprometimento da irrigação do esterno, com a utilização das artérias torácicas internas na cirurgia de revascularização do miocárdio; pela utilização de próteses em contato com a corrente sanguínea; pela debilidade orgânica dos pacientes ou pela precária condição hemodinâmica no pós-operatório de alguns destes, prejudicando as suas defesas, como nos pacientes diabéticos, idosos e com disfunção importante do miocárdio [1].

Os sinais clássicos de infecção aguda podem não estar presentes na mediastinite. Em aproximadamente 20% dos casos, a dor local é confundida com dor pós-operatória e infecção concomitante. Febre e leucocitose podem ser os únicos sinais da infecção, porém, em uma minoria dos casos. A apresentação mais frequente é de deiscência da ferida operatória com exteriorização de secreção local (70% a 90% casos) e sinais locais de dor, inflamação e instabilidade do esterno [1]. As bactérias gram-positivas,

particularmente o *Staphylococcus aureus* ou o *Staphylococcus epidermidis*, são responsáveis por 70% a 80% dos casos de mediastinite [1].

O diagnóstico de mediastinite é caracterizado pela associação da instabilidade do esterno com a presença de coleção purulenta retroesternal [2]. O diagnóstico deve ser precoce em função da alta mortalidade apresentada, entre 20% e 40% [3], podendo chegar até 70% dos casos [4].

O tratamento da mediastinite pode variar desde a terapêutica com antibióticos, aplicação de sistemas de lavagem até a esternectomia com complexas técnicas de reconstrução plástica [5].

O Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco (PROCAPE), localizado no campus da Universidade de Pernambuco, é um hospital-escola referência em cardiologia e abrange atendimento à região metropolitana do Recife e municípios do interior do estado de Pernambuco. O hospital foi inaugurado em 2006 e os procedimentos cirúrgicos em cirurgia cardiovascular foram iniciados em maio de 2007. Desde então, até junho de 2009, foram operados 1038 pacientes. Esse hospital tem uma grande demanda de cirurgias cardíacas/mês e ainda não se conhece o perfil de incidência de complicações por mediastinite no período pós-operatório, nem os possíveis fatores e/ou agentes etiológicos envolvidos na esfera do hospital.

O objetivo deste estudo foi relatar a incidência de mediastinite no período pós-operatório de pacientes operados na Divisão de Cirurgia Cardiovascular do PROCAPE, estudar a prevalência de características clínicas, no período pré-operatório, possivelmente envolvidas no desenvolvimento de mediastinite; comparar a frequência

de mediastinite entre os diversos tipos de cirurgia cardiovascular; observar as complicações associadas ao desenvolvimento de mediastinite; relacionar os agentes etiológicos envolvidos no aparecimento do quadro e estudar evolução e desfecho dos pacientes.

## MÉTODOS

Foram estudados pacientes operados no Serviço de Cirurgia Cardiovascular do PROCAPE, no período de maio de 2007 a junho de 2009, por meio de estudo descritivo retrospectivo de corte transversal, e que desenvolveram mediastinite no período pós-operatório. A localização dos prontuários dos pacientes foi realizada pelo registro nos livros de descrição cirúrgica do serviço, sendo a coleta de dados feita a partir destes e do banco de prontuários do hospital.

Foram revistos os casos com diagnóstico de mediastinite: pacientes que apresentavam febre, dores e exsudatos localizados na ferida operatória, mobilidade esternal, saída de substância purulenta pela ferida operatória, leucocitose e instabilidade clínica.

Foram avaliadas as seguintes variáveis: características clínicas pré-operatórias (hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, tabagismo, obesidade, doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência renal crônica), tipo de cirurgia (se revascularização miocárdica, especificando uso de mamária ou não, unilateral ou bilateral), utilização de circulação extracorpórea (caso sim, contabilizando o tempo de CEC em minutos), incidência de mediastinite, tempo de aparecimento do quadro clínico, tempo de permanência hospitalar, complicações e estados associados ao aparecimento de mediastinite, agentes etiológicos envolvidos por meio de cultura de material

coletado durante as reoperações para resolução do quadro e taxa de letalidade.

Após coleta dos dados, as variáveis estudadas foram armazenadas em programa de computador EPIINFO versão 6.04, a partir do qual foram realizados cálculos estatísticos (teste qui-quadrado de Pearson) com análise e interpretação, sendo consideradas estatisticamente significativas quando valor de *P* menor que 0,05.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Complexo Hospitalar do Hospital Universitário Osvaldo Cruz/Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco (CEP/HUOC/PROCAPE), parecer nº 093/2009.

## RESULTADOS

Ocorreram 25 (2,4%) casos de mediastinite após cirurgia cardíaca com esternotomia no período estudado. A maioria dos pacientes era do sexo masculino (68%). A idade média foi de  $57,8 \pm 19,3$  anos. Houve certa predominância de fatores de comorbidade: 80% (n=20) hipertensos, 56% (n=14) diabéticos, 56% (n=14) tabagistas, 20% (n=5) obesos, 16% (n=4) portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e 8% (n=2) com insuficiência renal crônica.

O perfil de cirurgias no serviço e a distribuição dos casos de mediastinite por tipo de cirurgia encontram-se nas Figuras 1 e 2, respectivamente. A cirurgia de revascularização do miocárdio esteve relacionada com a ocorrência de 84% (n=21) dos casos de mediastinite, enquanto que o restante ocorreu após cirurgia de troca valvar mitral (dois casos), e correção de cardiopatia congênita (dois casos; um com tetralogia de Fallot e uma correção de comunicação interatrial associada à comunicação interventricular).

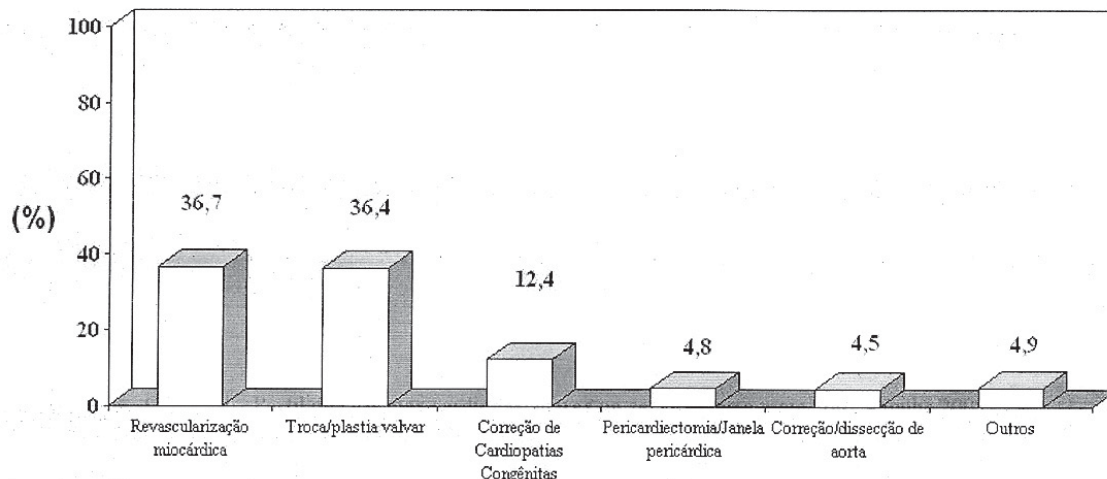


Fig. 1 - Perfil de cirurgias no serviço entre maio/2007 a junho/2009

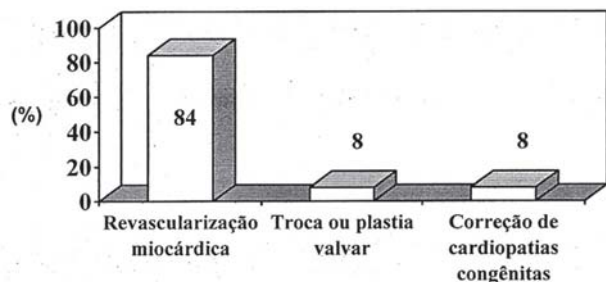


Fig. 2 - Distribuição dos casos de mediastinite por tipo de cirurgia

Vale salientar que, em 85,7% (n=18) das cirurgias de revascularização miocárdica que evoluíram com mediastinite, houve utilização da artéria mamária esquerda e ambas as cirurgias de troca valvar mitral eram em caráter de reoperação. Na análise dos casos de mediastinite por tipo de cirurgia, observou-se diferença estatisticamente significativa ( $P=0,0001$ ) entre os grupos, demonstrando a cirurgia de revascularização miocárdica como procedimento associado a maior risco de desenvolvimento de mediastinite (Tabela 1).

A queixa inicial mais frequente (92%, n=23) foi dor retroesternal. O tempo de aparecimento da mediastinite variou entre 5 e 35 dias, com média de  $13,1 \pm 7,2$  dias. Três pacientes apresentaram quadro de mediastinite tardiamente (após 30 dias). O tempo médio de internação hospitalar foi de  $56,4 \pm 24,5$  dias.

As principais complicações e estados associados observados nos casos de mediastinite estão elencados na Tabela 2.

A cultura de material coletado nas reoperações para abordagem da mediastinite foi positiva em 21 (84%) pacientes, sendo o *Staphylococcus aureus* o patógeno mais observado (28%), seguido pelo *Acinetobacter spp.* (20%) (Tabela 3).

A maioria destes pacientes (72%, n=18) foi submetida à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea (CEC), com tempo médio de  $79,3 \pm 15,2$  minutos. Destas, 10 (40%) cirurgias tiveram tempo de CEC superior a 90 minutos.

A taxa de letalidade de mediastinite foi de 32% (n=8) (Figura 3). Dentre os pacientes que foram a óbito, quatro apresentaram falência de múltiplos órgãos e um, insuficiência renal aguda.

Tabela 1. Comparação das prevalências entre os grupos com casos de mediastinite.

Grupos	Número de indivíduos	Número de casos de mediastinite	Incidência – IC 95%
Revascularizações	381	21	5,51% (3,44 – 8,30)*
Troca/plastia valvar	379	02	0,53% (0,06 – 1,89)
Correção de cardiopatia congênita	128	02	1,56% (0,19 – 5,06)

\* $P$ -valor = 0,0001

Tabela 2. Complicações e estados associados nos casos de mediastinite.

Complicações	N	%
Insuficiência respiratória	11	44
Acidente vascular cerebral	4	16
Choque cardiogênico	3	12
Insuficiência renal aguda	7	28
Infecção pulmonar	9	36
Falência de múltiplos órgãos	4	16
Deiscência de esterno	12	48

Tabela 3. Análise dos agentes etiológicos dos casos de mediastinite no período pós-operatório pela cultura de exsudato.

Bactéria isolada	N	%
Staphylococcus aureus	7	28,8
Acinetobacter spp	5	20,0
Staphylococcus epidermidis	3	12,0
Enterobacter spp	3	12,0
Klebsiella pneumoniae	2	8,0
Fungos	1	4,0
Cultura negativa	3	12,0
Não encontrado resultado no prontuário	1	4,0
Total	25	100,0

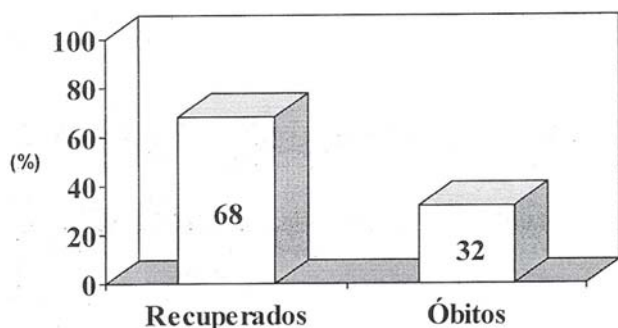


Fig. 3 - Taxa de letalidade entre os casos de mediastinite

## DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou incidência de mediastinite de 2,4% (n=25) no pós-operatório de cirurgia cardiovascular, encontrando-se dentro do espectro referido pela literatura, que varia de 0,2 a 5,0% [6].

Os fatores de risco descritos na literatura [4,7] foram observados em 23 (92%) pacientes, entre os quais os mais freqüentes foram o diabetes e o tabagismo. Este último já foi demonstrado como fator de risco para desfecho adverso em estudos prévios, embora não de maneira independente [8]. Tabagistas (principalmente aqueles com doença pulmonar obstrutiva crônica) seriam mais suscetíveis à infecção de ferida operatória em decorrência da menor capacidade pulmonar de manter níveis ótimos de oxemia tecidual [8].

A maior prevalência do sexo feminino como fator de risco para o desenvolvimento de mediastinite [9] não foi observada neste estudo, destacando-se o fato de que a maioria dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica, no PROCAPE, são do sexo masculino (60,1%), motivo pelo qual estamos trabalhando com uma população viciada.

A correlação entre operações de revascularização do miocárdio quando do uso das duas artérias mamárias internas e o desenvolvimento de mediastinite está bem documentada na literatura, onde se aponta mais de 80% de casos da infecção como complicação associada à cirurgia [1,10]. Nesse estudo, a cirurgia de revascularização miocárdica esteve relacionada com a ocorrência de 84% (n=21) dos casos de mediastinite, tendo sido demonstrado nesta casuística que este procedimento estava associado a maior risco de desenvolvimento da infecção em comparação a outros procedimentos (diferença estatisticamente significativa). Entretanto, devem-se destacar dois aspectos: 1) em nenhum paciente foi empregado ambas artérias mamárias; 2) 14,3% (n=3) dos

pacientes submetidos a este tipo de cirurgia não receberam quaisquer artérias mamárias. Isto nos leva a pensar que não só o uso bilateral das mamárias, mas também o uso unilateral desta é capaz de elevar o risco de mediastinite. Entretanto, este estudo não tem capacidade para fazer esta afirmação de forma categórica, levando em consideração que não foi realizada comparação entre grupos (mamária unilateral *versus* nenhuma das mamárias) para estimar se o risco de desenvolvimento de mediastinite é maior no grupo com uso da mamária.

Nesta casuística, o tempo médio de aparecimento de mediastinite (13,1 dias) coincidiu com o relatado na literatura, ocorrendo normalmente nos 15 primeiros dias de pós-operatório [11]. Destaca-se o fato que quase metade dos pacientes terem apresentado deiscência e/ou instabilidade de esterno. Levando-se em consideração a grande variabilidade do tempo de aparecimento dos sintomas (5 a 35 dias), deve-se pensar que alguns pacientes já estavam em domicílio. Devemos considerar a possibilidade de outros terem desenvolvido esta complicação após a alta e não terem sido encaminhados ao serviço de origem.

A mediastinite continua sendo uma das principais complicações da cirurgia cardiovascular e é associada a alta morbidade e custo [12]. O impacto econômico desta entidade tem sido avaliado em vários estudos, a maioria conduzida nos Estados Unidos [12]. Diez et al. [13] encontraram tempo médio de permanência hospitalar de 45 dias, demonstrando o grau de morbidade que a doença impõe ao doente. Nossos dados também demonstraram tempo médio de permanência hospitalar bastante prolongado (56,4 dias).

Neste estudo, a maioria dos pacientes (72%, n=18) foi operada em circulação extracorpórea, sendo que, destes, 40% (n=10) tiveram o tempo de CEC superior a 90 minutos. O tempo de *bypass* cardiopulmonar é uma variável relacionada à duração do procedimento cirúrgico, tendo se mostrado como possível preditor de risco em alguns estudos [14]. Entretanto, o presente trabalho não estabelece essa observação como sendo, de fato, verdadeira, tendo em vista que não houve análise de tempo de CEC em grupo-controle (não portadores de mediastinite) para fazer tal comparação.

Vários trabalhos [15-17] apontam o *Staphylococcus aureus* como o principal germe responsável pelo desenvolvimento de mediastinite e em nossa casuística não foi diferente. Curioso observar que todas as culturas positivas foram monobacterianas, levando em consideração que é esperado cerca de 40% de infecções mistas [1,5]. Outro aspecto importante foi a presença de *Acinetobacter spp* em 20% (n=5) dos casos. Diez et al. [13] e Souza et al. [17], analisando os agentes etiológicos envolvidos no aparecimento de mediastinite no pós-operatório de cirurgia cardiovascular por meio de culturas

da ferida operatória, não obtiveram qualquer incidência deste agente entre seus casos. Em contrapartida, encontraram agentes não observados entre nossos casos, como *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. As culturas que apresentaram resultado negativo se deveram, provavelmente, à instituição de antibioticoterapia precoce quando das manifestações clínicas, precedendo à coleta de material para cultura.

Em nosso serviço, a mediastinite apresentou taxa de letalidade de 32% (n=8), dentro do espectro evidenciado pela literatura, que varia de 14 a 47%. Entretanto, não deve este dado fazer-nos objetivar que esta taxa seja aceitável apenas pelo fato de se equiparar a de outros serviços. Devemos assinalar aqui que metade dos pacientes que foram a óbito evoluiu com falência de múltiplos órgãos.

## CONCLUSÃO

Encontrou-se incidência de mediastinite compatível com o relatado na literatura. A cirurgia de revascularização miocárdica está associada a maior risco de desenvolvimento da infecção em comparação a outros procedimentos. Mesmo quando não usada a artéria mamária, foi o procedimento mais relacionado ao desenvolvimento de mediastinite no pós-operatório de cirurgia cardiovascular na esfera do hospital onde o estudo foi realizado. O *Staphylococcus aureus* permanece como principal agente etiológico. A letalidade da mediastinite também esteve dentro do esperado, entretanto, ainda assim, uma taxa alta.

## REFERÊNCIAS

1. El Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management. *Ann Thorac Surg*. 1996;61(3):1030-6.
2. Levi N, Olsen PS. Primary closure of deep sternal wound infection following open heart surgery: a safe operation? *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2000;41(2):241-5.
3. Vaska PL. Sternal wound infections. *AACN Clin Issues Crit Care Nurs*. 1993;4(3):475-83.
4. Tarelli G, Maugeri R, Pedretti R, Grossi C, Ornaghi D, Sala A. The use of bilateral mammary artery in myocardial revascularization. The risk factors emergent from a multivariate analysis conducted on 474 patients. *G Ital Cardiol*. 1998;28(11):1230-7.
5. Adams DH, Antman EM. Medical management of the patient undergoing cardiac surgery. In: Braunwald E, editor. *Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine*. 6th ed. Philadelphia:W.B. Saunders;2001. p.2059-83.
6. Berg HF, Brands WG, van Geldorp TR, Kluytmans-VandenBergh FQ, Kluytmans JA. Comparison between closed drainage techniques for the treatment of postoperative mediastinitis. *Ann Thorac Surg*. 2000;70(3):924-9.
7. Sampaio DT, Alves JCR, Silva AF, Lobo Jr NC, Simões D, Faria W, et al. Mediastinite em cirurgia cardíaca: tratamento com epíloon. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2000;15(1):23-31.
8. Benlolo S, Matéo J, Raskine L, Tibourtine O, Bel A, Payen D, Mebazaa A. Sternal puncture allows an early diagnosis of poststernotomy mediastinitis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003;125(3):611-7.
9. Prevosti LG, Subramainian VA, Rothaus KO, Dineen P. A comparison of the open and closed methods in the initial treatment of sternal wound infections. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 1989;30(5):757-63.
10. Risk factor for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective, multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1996;111(6):1200-7.
11. Santos FCP, Carvalho EL, Maiello PCA, Santos DFP, Neto ATC, Paulista PP. Mediastinite: uma revisão. *Rev Fac Ciênc Méd Sorocaba*. 2007;9(2):6-9.
12. Hollenbeak CS, Murphy DM, Koenig S, Woodward RS, Dunagan WC, Fraser VJ. The clinical and economic impact of deep chest surgical site infections following coronary artery bypass graft surgery. *Chest*. 2000;118(2):397-402.
13. Diez C, Koch D, Kuss O, Silber RE, Friedrich I, Boergemann J. Risk factors for mediastinitis after cardiac surgery: a retrospective analysis of 1700 patients. *J Cardiothorac Surg*. 2007;2:23.
14. Noyez L, van Druuten JA, Mulder J, Schröen AM, Skotnicki SH, Brouwer RM. Sternal wound complications after primary isolated myocardial revascularization: the importance of the post-operative variables. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;19(4):471-6.
15. Macedo CA, Baena MES, Uezumi KK, Castro CC, Lucarelli CL, Cerri GG. Mediastinite aguda: aspectos de imagem pós-cirurgias cardíacas na tomografia computadorizada de multidetectores. *Radiol Bras*. 2008;41(4):269-73.
16. Schimin LC, Batista RL, Mendonça FCC. Mediastinite no Hospital de Base do Distrito Federal: incidência em seis anos. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2002;17(2):36-9.
17. 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.