

Fatores de risco pré-operatórios para mediastinite após cirurgia cardíaca: análise de 2768 pacientes

Preoperative risk factors for mediastinitis after cardiac surgery: analysis of 2768 patients

Marcos Gradim Tiveron¹, Alfredo Inácio Fiorelli², Eduardo Moeller Mota³, Omar Asdrúbal Vilca Mejia⁴, Carlos Manuel de Almeida Brandão⁵, Luís A. O. Dallan⁶, Pablo A. M. Pomerantzeff⁷, Noedir A.G Stolf⁸

DOI: 10.5935/1678-9741.20120035

RBCCV 44205-1372

Resumo

Introdução: A esternotomia mediana longitudinal é a via de acesso mais utilizada no tratamento das doenças cardíacas. As infecções profundas da ferida operatória no pós-operatório das cirurgias cardiovasculares são uma complicação séria, com alto custo durante o tratamento. Diferentes estudos têm encontrado fatores de risco para o desenvolvimento de mediastinite e as variáveis pré-operatórias têm tido especial destaque.

Objetivo: O objetivo deste estudo é identificar fatores de risco pré-operatórios para o desenvolvimento de mediastinite em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio e a substituição valvar.

Métodos: Este estudo observacional representa uma coorte de 2768 pacientes operados consecutivamente. O período considerado para análise foi de maio de 2007 a maio de 2009 e não houve critérios de exclusão. Foi realizada análise univariada e multivariada pelo modelo de regressão logística das 38 variáveis pré-operatórias eleitas.

Resultados: Nesta série, 35 (1,3%) pacientes evoluíram com mediastinite e 19 (0,7%) com osteomielite associada. A idade média dos pacientes foi de 59,9 ± 13,5 anos e o EuroSCORE de 4,5 ± 3,6. A mortalidade hospitalar foi de 42,8%. Na análise multivariada, foram identificadas três variáveis como preditoras independentes de mediastinite: balão intra-aórtico (OR 5,41, 95% IC [1,83 - 16,01], P=0,002), hemodiálise (OR 4,87, 95% IC [1,41 - 16,86], P=0,012) e intervenção vascular extracardíaca (OR 4,39, 95% IC [1,64 - 11,76], P=0,003).

Conclusão: O presente estudo demonstrou que necessidade do suporte hemodinâmico pré-operatório com balão intra-aórtico, hemodiálise e intervenção vascular extracardíaca são fatores de risco para o desenvolvimento de mediastinite após cirurgia cardíaca.

Descritores: Mediastinite. Complicações pós-operatórias. Infecção da ferida operatória. Cuidados pré-operatórios.

1. Cirurgião Cardiovascular do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor/HC-FMUSP), São Paulo, SP, Brasil; Cirurgião Cardiovascular da Santa Casa de Marília, Marília, SP, Brasil.
2. Doutor em Cirurgia pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP); Diretor da Unidade de Perfusão e Assistência Cardiorrespiratória do InCor/HC-FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
3. Médico residente de Cirurgia Cardiovascular do InCor/HC-FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
4. Cirurgião Cardiovascular, Doutorando em Ciências no Programa de Pós-graduação em Cirurgia Torácica e Cardiovascular da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
5. Doutor em Medicina pela FMUSP. Médico Assistente da Unidade Cirúrgica de Cardiopatias Valvares do InCor/HC-FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
6. Livre Docente, Diretor da Unidade Cirúrgica de Cardiopatias Coronariana do InCor/HC-FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.

7. Livre Docente, Diretor da Unidade Cirúrgica de Cardiopatias Valvares do InCor/HC-FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
8. Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Cardiovascular da FMUSP; Diretor da Divisão de Cirurgia Cardiovascular do InCor/HC-FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor/HC-FMUSP), São Paulo, Brasil.

Endereço para correspondência:

Marcos Gradim Tiveron. Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44 – Cerqueira César – São Paulo, SP, Brasil – CEP: 05403-900.
E-mail: mgtiveron@yahoo.com.br

Artigo recebido em 21 de setembro de 2011

Artigo aprovado em 26 de janeiro de 2012

Abreviaturas, acrônimos & símbolos	
BIA	Balão intra-aórtico
CIV	Comunicação interventricular
DM	Diabetes mellitus
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
DVA	Droga vasoativa
FEVE	Fração de ejeção do ventrículo esquerdo
FV	Fibrilação ventricular
HP	Hipertensão pulmonar
IAM	Infarto agudo do miocárdio
ICC	Insuficiência cardíaca congestiva
IMC	Índice de massa corpórea
IOT	Intubação orotraqueal
MP	Marcapasso
MS	Morte súbita
NYHA	New York Heart Association
RM	Revascularização do miocárdio
TV	Taquicardia ventricular
VAo	Valva aórtica
VE	Ventrículo esquerdo
VMi	Valva mitral

Abstract

Background: Longitudinal median sternotomy is the most common surgical approach for access to heart disease treatment. The deep wound infections in postoperative period of cardiovascular surgery are a serious complication requiring high costs during treatment. Different studies have indicated some risk factors for the development of

mediastinitis and preoperative variables are currently under investigation.

Objective: The aim of this study is to identify the preoperative risk factors for postoperative development of mediastinitis in patients undergoing coronary artery bypass grafting and valve replacement.

Methods: This observational study represents a cohort of 2768 consecutive operated patients. The period considered for analysis was from May 2007 to May 2009 and there were no exclusion criteria. Analysis was performed by univariate and multivariate logistic regression model of 38 preoperative variables.

Results: Thirty-five (1.3%) patients developed mediastinitis and 19 (0.7%) associated with osteomyelitis. The patient age average was 59.9 ± 13.5 years and the EuroSCORE of 4.5 ± 3.6 . Hospital mortality was 42.8%. The multivariate analysis identified three variables as independent predictors of postoperative mediastinitis: intra-aortic balloon pump (OR 5.41, 95% CI [1.83 -16.01], $P = 0.002$), hemodialysis (OR 4.87, 95% CI [1.41 to 16.86], $P = 0.012$) and extracardiac vascular intervention (OR 4.39, 95% CI [1.64 to 11.76], $P = 0.003$).

Conclusion: This study showed that necessity of preoperative hemodynamic support with intra-aortic balloon, hemodialysis, and extracardiac vascular intervention were risk factors for development of mediastinitis after cardiac surgery.

Descriptors: Mediastinitis. Postoperative complications. Surgical wound infection. Preoperative care.

INTRODUÇÃO

A esternotomia mediana longitudinal é a via de acesso cirúrgica mais comumente empregada no reparo das doenças cardíacas. As infecções profundas da ferida cirúrgica nas operações cardiovasculares são uma complicação séria, devido à morbidade e aos altos custos que são exigidos no tratamento. Sua incidência oscila entre 0,4% e 5% e, mesmo com o diagnóstico precoce e com as diferentes modalidades terapêuticas existentes, ainda é uma complicação grave. Apresenta alta morbidade e mortalidade, com cifras que variam entre 14% e 47% [1].

De acordo com Horan et al. [2], a mediastinite é definida como uma infecção que acomete a esternotomia superficialmente e os tecidos mais profundos, ocorrendo até os trinta primeiros dias do pós-operatório e com a presença dos seguintes critérios: (a) dor ou instabilidade do esterno associados a, no mínimo, um dos achados: drenagem purulenta através da área retroesternal, cultura positiva do sangue ou da secreção drenada e aumento do mediastino em exame de imagem; (b) cultura positiva de secreção proveniente do mediastino; (c) evidência de infecção retroesternal durante a operação ou análise

histológica. A maioria das infecções profundas ocorre entre uma e duas semanas após o procedimento cirúrgico [3]. Se houver suspeita de osteomielite, a confirmação deve ser feita por análise anatomopatológica de um fragmento do esterno retirado durante o procedimento da limpeza cirúrgica.

Os achados clínicos mais frequentes são os sinais inflamatórios, como hiperemia, calor local, edema e dor na ferida operatória. A deiscência e a drenagem de secreção pela ferida operatória ocorrem em cerca de 70% a 80% dos casos, podendo ou não estar associadas à instabilidade do esterno. O paciente pode apresentar-se febril e com sinais clínicos de sepse ou choque, com disfunção de múltiplos órgãos, se o diagnóstico for tardio.

A mediastinite pode se manifestar até as seis primeiras semanas de pós-operatório. Após esse período, sua ocorrência é rara, porém, quando presente, é de resolução mais complexa [1]. A investigação complementar é realizada pela radiografia de tórax (alargamento de mediastino, derrame pleural unilateral ou bilateral e deiscência esternal); do hemograma e hemoculturas (leucocitose com desvio de células jovens para esquerda e identificação do agente causador); tomografia computadorizada do tórax (coleção

presente no mediastino, podendo estar associada ou não a anormalidades periesternais, como edema ou borramento de partes moles, separação do esterno e reabsorção óssea marginal, esclerose do osso ou sinais indiretos de osteomielite) e cintilografia óssea (identifica sinais de atividade inflamatória e de processo infeccioso no esterno).

Diferentes estudos têm elegido alguns fatores de risco para o desenvolvimento da mediastinite [4-7], os quais são listados no Quadro 1.

As opções terapêuticas para o tratamento da mediastinite incluem o desbridamento com fechamento do tórax de forma precoce ou tardia, desbridamento e fechamento com irrigação contínua utilizando soro fisiológico 0,9%, esternectomia parcial ou total associada à reconstrução com retalhos musculares ou com grande epíplon, além de terapias adjuvantes, como o sistema de curativo a vácuo e a terapia de oxigenação hiperbárica [8-12].

O objetivo deste estudo é identificar fatores de risco pré-operatórios para o desenvolvimento de mediastinite em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio e a substituição valvar.

Quadro 1. Fatores de risco relacionados com mediastinite.

Fatores de risco pré-operatórios

- Diabetes mellitus
- Doença vascular periférica
- Obesidade (IMC > 30)
- Insuficiência cardíaca congestiva (NYHA III e IV)
- Idade > 75 anos
- Estados de imunossupressão
- Doença pulmonar crônica
- Sexo masculino

Fatores de risco intra e pós-operatórios

- Necessidade de assistência circulatória mecânica
- Reoperação por sangramento
- Uso de ambas as artérias torácicas internas
- Tempo de circulação extracorpórea > 300 minutos
- Perda sanguínea na Unidade de Recuperação Pós-Operatória
- Osteoporose e fratura esternal
- Politransusão sanguínea

NYHA – New York Heart Association; BIA – Balão Intra-aórtico; IMC – Índice de massa corpórea

MÉTODOS

Este estudo observacional representa uma coorte. Os dados dos 2768 pacientes operados consecutivamente foram coletados retrospectivamente e as operações realizadas nesse grupo encontram-se assim distribuídas: 1216 (44%) de tratamento valvar e 1552 (56%) de revascularização do miocárdio. O período considerado para análise foi de maio de 2007 a maio de 2009 e não houve critérios de exclusão.

Foi realizada análise univariada e multivariada pelo modelo de regressão logística das 38 variáveis pré-operatórias estudadas e listadas no Quadro 2.

Análise estatística

Para fins de análise estatística, empregou-se para as variáveis quantitativas (EuroSCORE, Idade) o teste t de Student para comparação de grupos independentes, segundo a presença ou não de mediastinite e osteomielite. Para as variáveis qualitativas (sexo, insuficiência cardíaca congestiva, doença pulmonar obstrutiva crônica, diabetes mellitus, fração de ejeção do ventrículo esquerdo, obesidade, reoperação, balão intra-aórtico, troca valvar aórtica e mitral, revascularização do miocárdio associada à troca valvar, choque cardiogênico, endocardite tratada, comunicação interventricular pós-infarto, aneurisma ressecável do ventrículo esquerdo, troca valva tricúspide, taquicardia ventricular, fibrilação ventricular e morte súbita, dependência de marcapasso, infarto agudo do miocárdio com 48h de evolução, asma, intubação orotraqueal pré-operatória, hipertensão pulmonar (> 25 mmHg), cirrose, dependência de hemodiálise, doença de carótida, reação sanguínea, desordens neurológicas, droga vasoativa pré-operatória, angina instável, operação de emergência, operação da aorta torácica, massagem cardíaca pré-operatória, infarto agudo do miocárdio < 90 dias, creatinina (> 2,26 mg/dl), abuso de drogas ilícitas, intervenção na aorta abdominal, carótida ou ramo arterial), utilizou-se o teste do qui-quadrado e, quando não foi possível, por restrição teórica, o teste exato de Fisher, para comparar os grupos

Quadro 2. Variáveis pré-operatórias eleitas para fins de análise.

Sexo	Idade	FEVE	Obesidade (IMC > 30)	Reoperação
Troca valva aórtica	BIA pré-operatório	Troca valva mitral	RM + Valva	DPOC
Choque cardiogênico	Endocardite tratada	CIV-pós infarto	Aneurisma ressecável do VE	Troca valva tricúspide
TV/FV/MS	Dependência de MP	IAM com 48h de evolução	Asma	IOT pré-operatória
DM	HP (>30 mmHg)	Cirrose	Dependência de hemodiálise	ICC
Abuso de drogas ilícitas	Doença de carótida	Reação Sanguínea	EuroSCORE	Desordens neurológicas
IAM < 90 dias	DVA pré-operatória	Angina instável	Cirurgia de emergência	Cirurgia da aorta torácica
Creatinina (>2,26 mg/dl)	Massagem cardíaca pré-operatória		Intervenção na aorta abdominal, carótida ou ramo arterial	

BIA: Balão intra-aórtico; CIV: Comunicação interventricular; DVA: Droga vasoativa; DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica; DM: Diabetes mellitus; FEVE: Fração de ejeção do ventrículo esquerdo; FV: Fibrilação ventricular; HP: Hipertensão pulmonar; ICC: Insuficiência cardíaca congestiva; IMC: Índice de massa corpórea; IAM: Infarto agudo do miocárdio; IOT: Intubação orotraqueal; MS: Morte súbita; MP: Marcapasso; RM: Revascularização do miocárdio; TV: Taquicardia ventricular; VE: Ventrículo esquerdo

segundo a presença ou não de mediastinite e osteomielite (Tabela 1).

Pela análise univariada, as variáveis balão intra-aórtico, hemodiálise e intervenção na aorta abdominal, carótida ou ramo arterial são variáveis associadas à mediastinite. As variáveis diabetes, fração de ejeção do ventrículo esquerdo e creatinina apresentaram valores de *P* entre 5% e 10%. Assim essas variáveis foram selecionadas para

o modelo logístico multivariado. Para a obtenção do modelo final, utilizou-se o processo de seleção *stepwise*, por meio do qual foram selecionadas as seguintes variáveis: balão intra-aórtico, hemodiálise e intervenção vascular extracardíaca.

Na Tabela 2, são apresentados os valores de *odds ratio* e IC a 95% para cada variável analisada e para o modelo final.

Tabela 1. Variáveis analisadas e os respectivos valores de “*P*”.

Variáveis analisadas	Com Mediastinite n =35	Sem Mediastinite n =2733	Valor de <i>P</i>
EuroSCORE médio	4,9 ±3,8	4,5 ±3,6	0,508
Idade média	60,6 ±13,8	59,9 ±13,4	0,768
Sexo masculino	74,2%	64,7%	0,238
Sexo feminino	25,8%	35,3%	
ICC	22 (62,8%)	1808 (66,2%)	0,682
DPOC	2 (5,7%)	72 (2,6%)	0,240
DM	16 (45,7%)	857 (31,3%)	0,069
FEVE média	51,6 ±13,4	55,4 ±13,6	0,105
Obesidade (IMC > 30)	6 (17,1%)	248 (9%)	0,129
Reoperação	3 (8,5%)	477 (17,4%)	0,594
BIA pré-operatório	4 (11,4%)	71 (2,6%)	0,014
Troca VAo	5 (14,2%)	603 (22%)	0,269
Troca VMi	9 (25,7%)	714 (26,1%)	0,956
RM + Valva	1 (2,8%)	183 (6,7%)	0,727
Choque cardiogênico	0	32 (1,1%)	1,000
Endocardite tratada	1 (2,8%)	111 (4%)	1,000
CIV pós-infarto	0	16 (0,6%)	1,000
Aneurisma ressecável do VE	1 (2,8%)	88 (3,2%)	1,000
Troca valva tricúspide	3 (8,5%)	146 (5,3%)	0,433
TV/FV/MS	2 (5,7%)	59 (2,1%)	0,179
Dependência de MP	0	59 (2,1%)	1,000
IAM com 48h de evolução	2 (5,7%)	57 (2%)	0,170
Asma	0	11 (0,4%)	1,000
IOT pré-operatória	1 (2,8%)	46 (1,6%)	0,453
HP (> 25 mmHg)	8 (22,8%)	655 (23,9%)	0,879
Cirrose	0	12 (0,4%)	1,000
Dependência de hemodiálise	3 (8,5%)	46 (1,6%)	0,023
Doença de carótida	4 (11,4%)	242 (8,8%)	0,547
Reação sanguínea	0	28 (1%)	1,000
Desordens neurológicas	3 (8,5%)	193 (7%)	0,734
DVA pré-operatórias	3 (8,5%)	146 (5,3%)	0,433
Angina instável	4 (11,4%)	192 (7%)	0,308
Cirurgia de emergência	0	88 (3,2%)	0,627
Cirurgia da aorta torácica	1 (2,8%)	20 (0,7%)	0,235
Massagem cardíaca pré-operatória	0	4 (0,1%)	1,000
IAM < 90 dias	9 (25,7%)	453 (16,5%)	0,150
Creatinina (> 2,26mg/dl)	4 (11,4%)	132 (4,8%)	0,090
Abuso de drogas ilícitas	3 (8,5%)	342 (12,5%)	0,614
Intervenção na aorta abdominal, carótida ou outro ramo arterial	5 (14,2%)	106 (3,8%)	0,012

BIA: Balão intra-aórtico; CIV: Comunicação interventricular; DVA: Droga vasoativa; DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica; DM: Diabetes mellitus; FEVE: Fração de ejeção do ventrículo esquerdo; FV: Fibrilação ventricular; HP: Hipertensão pulmonar; ICC: Insuficiência cardíaca congestiva; IMC: Índice de massa corpórea; IAM: Infarto agudo do miocárdio; IOT: Intubação orotraqueal; MS: Morte súbita; MP: Marcapasso; RM: Revascularização do miocárdio; TV: Taquicardia ventricular; VAo: Valva aórtica; VMi: Valva mitral; VE: Ventrículo esquerdo

Tabela 2. Modelos univariado e multivariado para análise das variáveis selecionadas.

Variável	Modelo Univariado				Modelo Multivariado			
	Odds ratio	IC a 95%		P	Odds ratio ajustado	IC a 95%		P
		LI	LS			LI	LS	
DM	1,84	0,94	3,60	0,074				
FE	0,98	0,96	1,00	0,108				
BIA	4,83	1,66	14,07	0,004	5,41	1,83	16,01	0,002
Hemodiálise	5,48	1,62	18,53	0,006	4,87	1,41	16,86	0,012
Creatinina > 2,26mg/dl	2,54	0,89	7,31	0,083				
Intervenção Vascular Extracardíaca	4,13	1,57	10,86	0,004	4,39	1,64	11,76	0,003

BIA: Balão Intra-aórtico DM: Diabetes Mellitus FE: Fração de Ejeção IC - Intervalo de Confiança LI - Limite Inferior LS - Limite Superior

RESULTADOS

Dos 2768 operados, 35 (1,3%) pacientes evoluíram com mediastinite e 19 (0,7%) com osteomielite associada. A maioria dos pacientes era do sexo masculino (72,4%). Dos 35 pacientes com mediastinite, 24 (68,5%) havia sido submetidos a revascularização do miocárdio e 11 (31,5%), a troca valvar. Dentre os 18 pacientes com osteomielite, 13 (72,2%) foram submetido a revascularização do miocárdio e cinco (27,7%), a troca valvar. A idade média dos pacientes foi de $59,9 \pm 13,5$ anos e o EuroSCORE de $4,5 \pm 3,6$. A mortalidade hospitalar foi de 42,8%. Pela análise univariada, foram identificados os seguintes fatores de risco: diabetes mellitus (OR 1,84 – 95% IC [0,94 – 3,6], $P=0,074$), fração de ejeção do ventrículo esquerdo (OR 0,98- 95% IC [0,96 – 1,00], $P=0,108$), balão intra-aórtico (OR 4,83 – 95% IC [1,66 – 14,07], $P=0,004$), hemodiálise (OR, 5,48 – 95% IC [1,62 – 18,53], $P=0,006$), creatinina > 2,26 mg/dl (OR 2,54 – 95% IC [0,89 – 7,31], $P=0,083$) e intervenção vascular extracardíaca (OR 4,13 – 95% IC [1,57 – 10,86], $P=0,04$). Após análise multivariada, selecionaram-se: balão intra-aórtico (OR 5,41 – 95% IC [1,83 16,01], $P=0,002$), hemodiálise (OR 4,87 - 95% IC [1,41 – 16,86], $P=0,012$) e intervenção vascular extracardíaca (OR 4,39 - 95% IC [1,64 – 11,76], $P=0,003$).

DISCUSSÃO

O acesso às estruturas do mediastino anterior pela esternotomia mediana longitudinal e a sua síntese com fios foram primeiramente descritos por Milton, em 1897, e ganhou grande difusão após o advento da circulação extracorpórea, sendo que atualmente é uma das incisões cirúrgicas mais utilizadas no mundo [13,14]. Apesar de fornecer uma abordagem excelente para o coração e grandes vasos, é difícil imobilizar essa abertura de forma segura, devido aos constantes movimento e esforço ao respirar e tossir.

A fisiopatologia da mediastinite é complexa e multifatorial. A manipulação excessiva do paciente internado, como uso

prolongado de cateteres para acesso venoso central e em hemodiálise, punções venosas e arteriais para coleta repetida de exames em pacientes imunodeprimidos ou em mau estado de nutrição, favorece a entrada e a ação de agentes patogênicos. O transplante cardíaco apresenta-se como fator de risco adicional para o desenvolvimento da mediastinite, pela presença de imunossupressão [15,16]. Além disso, o comprometimento da irrigação do esterno após a dissecação da artéria torácica interna esquerda, direita ou ambas, em pacientes com baixa perfusão tecidual consequente a um estado de baixo débito cardíaco, também facilitam a ação das bactérias causadoras [17].

Trabalhos recentes indicam que o paciente do sexo masculino é mais propenso a desenvolver mediastinite e é um fator de risco independente para o seu desenvolvimento [18-20]. No presente estudo, assim como naquele publicado por Sá et al. [21], houve maior incidência de mediastinite nos pacientes do sexo masculino. Um dos mecanismos prováveis se relaciona com os aspectos anatômicos do homem. Recentes estudos demonstraram que o sexo feminino apresenta maior circulação colateral, o que confere proteção maior às mulheres e os folículos pilosos na região da esternotomia presentes em maior número no homem favorecem o crescimento e infecção bacteriana [22,23]. Além disso, o sexo masculino apresenta maiores taxas de diabetes mellitus [24,25]. A presença de diabetes mellitus prejudica a cicatrização de feridas e a imunidade celular e humoral, o que leva a aumento no risco de infecções, principalmente em pacientes que fazem uso de insulina para controle glicêmico [26].

No presente estudo, foram identificados como fatores de risco, na análise univariada, diabetes mellitus, fração de ejeção, balão intra-aórtico, hemodiálise, creatinina superior a 2,26 mg/dl e intervenção vascular extracardíaca. Após análise multivariada, houve incidência estatisticamente significativa de complicações esternais nos pacientes que fizeram uso no pré-operatório de balão intra-aórtico, hemodiálise e naqueles submetidos a intervenções

vasculares extracardíacas. Acredita-se que os dois primeiros fatores de risco estejam associados à manipulação invasiva no período pré-operatório por meio de punções vasculares e ao período prolongado entre a internação e o procedimento cirúrgico, além do estado de hipoperfusão tecidual causado pelo choque cardiogênico que motivou a inserção do balão intra-aórtico [27]. Em relação ao terceiro fator de risco, a presença de arteriopatia periférica associada às doenças vasculares extracardíacas com necessidade de intervenção cirúrgica se relaciona ao estado de hipoperfusão tecidual que acometeria também o esterno. Rahmanian et al. [28] demonstraram haver maior mortalidade hospitalar nos pacientes renais crônicos com infecção esternal profunda que eram dependentes de diálise.

Outros estudos confirmam a relação entre maior mortalidade e insuficiência renal isolada ou associada a outras complicações, podendo esta variar entre 30% e 80% [29,30]. Diferentes estudos foram desenhados para estabelecer escores de risco para mediastinite e, dessa maneira, atuar preventivamente, diminuindo morbidade e mortalidade, além dos custos hospitalares decorrentes da internação prolongada [31-34].

Magedanz et al. [35], analisando 2.809 pacientes, identificaram cinco fatores de risco para mediastinite em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio, entre eles estão doença pulmonar obstrutiva crônica, obesidade, necessidade de politransfusão sanguínea no pós-operatório, reintervenção cirúrgica e angina estável classe IV. A necessidade de reintervenção cirúrgica foi o fator de risco para mediastinite mais importante nesse grupo de pacientes. A partir desses dados, os autores formularam um escore de risco para mediastinite em pós-operatório de revascularização miocárdica, que posteriormente foi validado por Sá et al. [20].

Outro estudo recentemente publicado analisou 107 pacientes que evoluíram com mediastinite em uma coorte de 18.532 pacientes submetidos a revascularização do miocárdio e com seguimento médio de 10,3 anos [36]. Os autores identificaram como fatores de risco independentes para o desenvolvimento de mediastinite: DPOC, idade, sexo masculino, estenose do tronco da artéria coronária esquerda, diabetes mellitus e obesidade (IMC>30 kg/m²). Esses dois últimos também foram identificados como fatores de risco para mediastinite após cirurgia de revascularização miocárdica por Sá et al. [37], sendo que esses reforçaram, ainda, em outras publicações [38,39], a importância da obtenção do enxerto de artéria torácica interna com técnica de dissecação esquelizada em grupos de risco, no intuito de diminuir a incidência dessa complicação.

Limitações do Estudo

O estudo limitou-se à análise dos fatores de risco pré-operatórios, não incluindo variáveis intraoperatórias ou

pós-operatórias, deixando-se de identificar outros fatores de risco para o desenvolvimento de mediastinite. Apesar de ter sido realizado em um hospital de referência nacional, envolve apenas um único centro, em que a rotina de cuidados pré-operatórios é a mesma para todos os pacientes. É um estudo observacional e apresenta restrições do próprio desenho, sendo, portanto, necessários novos estudos com maior amostragem.

CONCLUSÃO

A necessidade do uso pré-operatório de balão intra-aórtico, hemodiálise e intervenção cirúrgica vascular extracardíaca mostram-se como fatores de risco estatisticamente significantes para ocorrência de mediastinite no pós-operatório das operações de revascularização do miocárdio e tratamento valvar. Com base na análise dos resultados obtidos no presente estudo, observou-se que os pacientes em uso pré-operatório de balão intra-aórtico apresentam chance de ocorrência de mediastinite 5,4 vezes maior que os pacientes sem balão intra-aórtico.

Os pacientes submetidos à hemodiálise e a intervenção vascular extracardíaca pré-operatória também apresentaram maior chance de mediastinite com índices da ordem de 4,9 vezes e 4,4 vezes maior em relação aos demais, respectivamente.

AGRADECIMENTO

A análise dos dados deste trabalho foi realizada com assessoria do Projeto de Extensão: “Assessoria estatística a alunos e professores dos cursos de graduação e dos programas de pós-graduação da FFC-CM, UNESP e outros pesquisadores vinculados a outras instituições de ensino. Coordenador: Prof. Sebastião Marcos Ribeiro de Carvalho, Prof. Assistente Doutor do Departamento de Psicologia da Educação, FFC, UNESP, Campus de Marília”.

REFERÊNCIAS

1. El Oakley RM, Wright JE. Postoperative mediastinitis: classification and management. *Ann Thorac Surg.* 1996;61(3):1030-6.
2. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control.* 2008;36(5):309-32.

3. Negri A, Manfredi J, Terrini A, Rodella G, Bisleri G, El Quarra S, et al. Prospective evaluation of a new sternal closure method with thermoreactive clips. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;22(4):571-5.
4. Spivack SD, Shinozaki T, Albertini JJ, Deane R. Preoperative prediction of postoperative respiratory outcome. Coronary artery bypass grafting. *Chest.* 1996;109(5):1222-30.
5. Kern H, Redlich U, Hotz H, von Heymann C, Grosse J, Konertz W, et al. Risk factors for prolonged ventilation after cardiac surgery using APACHE II, SAPS II, and TISS: comparison of three different models. *Intensive Care Med.* 2001;27(2):407-15.
6. Cohen AJ, Katz MG, Frenkel G, Medalion B, Geva D, Schachner A. Morbid results of prolonged intubation after coronary artery bypass surgery. *Chest.* 2000;118(6):1724-31.
7. Muñoz P, Menasalvas A, Bernaldo de Quirós JC, Desco M, Vallejo JL, Bouza E. Postsurgical mediastinitis: a case-control study. *Clin Infect Dis.* 1997;25(5):1060-4.
8. Cabbabe EB, Cabbabe SW. Surgical management of the symptomatic unstable sternum with pectoralis major muscle flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123(5):1495-8.
9. Sun IF, Lee SS, Chiu CC, Lin SD, Lai CS. Hyperbaric oxygen therapy with topical negative pressure: an alternative treatment for the refractory sternal wound infection. *J Card Surg.* 2008;23(6):677-80.
10. Brito JD, Assumpção 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.
11. van Wingerden JJ, Coret ME, van Nieuwenhoven CA, Totté ER. The laparoscopically harvested omental flap for deep sternal wound infection. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37(1):87-92.
12. Nina VJ, Assef MA, Rodrigues RR, Mendes VG, Lages JS, Amorim AM, et al. Reconstruction of the chest wall with external metal brace: alternative technique in poststernotomy mediastinitis. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23(4):507-11.
13. Milton H. Mediastinal surgery. *Lancet.* 1897;1:872-5.
14. Julian OC, Lopez-Belio M, Dye WS, Javid H, Grove WJ. The median sternal incision in intracardiac surgery with extracorporeal circulation: a general evaluation of its use in heart surgery. *Surgery.* 1957;42(4):753-61.
15. Stolf NA, Fiorelli AI, Bacal F, Camargo LF, Bocchi EA, Freitas A, et al. Mediastinitis after cardiac transplantation. *Arq Bras Cardiol.* 2000;74(5):419-30.
16. Uip DE, Amato Neto V, Strabelli TMV, Bocchi EA, Fiorelli A, Stolf N, et al. Bacterial infections in 100 patients submitted to heart transplantation. *Arq Bras Cardiol.* 1996;66(3):135-7.
17. Milani R, Brofman PR, Guimarães M, Barboza L, Tchaick RM, Meister Filho H, et al. Double skeletonized internal thoracic artery vs. double conventional internal thoracic artery in diabetic patients submitted to OPCAB. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23(3):351-7.
18. Borger MA, Rao V, Weisel RD, Ivanov J, Cohen G, Scully HE, et al. Deep sternal wound infection: risk factors and outcomes. *Ann Thorac Surg.* 1998;65(4):1050-6.
19. Demmy TL, Park SB, Liebler GA, Burkholder JA, Maher TD, Benckart DH, et al. Recent experience with major sternal wound complications. *Ann Thorac Surg.* 1990;49(3):458-62.
20. Sá MPBO, Figueira ES, Santos CA, Figueiredo OJ, Lima ROA, Rueda FG, et al. Validação do MagedanzSCORE como preditor de mediastinite após cirurgia de revascularização do miocárdica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(3):386-92.
21. Sá MPBO, 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.
22. Grossi EA, Esposito R, Harris LJ, Crooke GA, Galloway AC, Colvin SB, et al. Sternal wound infections and use of internal mammary artery grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1991;102(3):342-6.
23. Seyfer AE, Shriver CD, Miller TR, Graeber GM. Sternal blood flow after median sternotomy and mobilization of the internal mammary arteries. *Surgery.* 1988;104(5):899-904.
24. Ottino G, De Paulis R, Pansini S, Rocca G, Tallone MV, Comoglio C, et al. Major sternal wound infection after open-heart surgery: a multivariate analysis of risk factors in 2,579 consecutive operative procedures. *Ann Thorac Surg.* 1987;44(2):173-9.
25. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: a prospective, multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;111(6):1200-7.
26. Rayfield EJ, Ault MJ, Keusch GT, Brothers MJ, Nechemias C, Smith H. Infection and diabetes: the case for glucose control. *Am J Med.* 1982;72(3):439-50.
27. Le Guillou V, Tavalacci MP, Baste JM, Hubscher C, Bedoit E, Bessou JP, et al. Surgical site infection after central venous catheter-related infection in cardiac surgery. Analysis of a cohort of 7557 patients. *J Hosp Infect.* 2011;79(3):236-41.
28. Rahmanian PB, Adams DH, Castillo JG, Carpentier A, Filsoufi F. Predicting hospital mortality and analysis of long-term survival after major noncardiac complications in cardiac surgery patients. *Ann Thorac Surg.* 2010;90(4):1221-9.

-
29. Bove T, Calabrò MG, Landoni G, Aletti G, Marino G, Crescenzi G, et al. The incidence and risk of acute renal failure after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2004;18(4):442-5.
 30. Chertow GM, Levy EM, Hammermeister KE, Grover F, Daley J. Independent association between acute renal failure and mortality following cardiac surgery. *Am J Med*. 1998;104(4):343-8.
 31. 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.
 32. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Edwards FH, Ewy GA, Gardner TJ, et al; American College of Cardiology; American Heart Association. 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.
 33. 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.
 34. 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.
 35. 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.
 36. Risnes I, Abdelnoor M, Almdahl SM, Svennevig JL. Mediastinitis after coronary artery bypass grafting risk factors and long-term survival. *Ann Thorac Surg*. 2010;89(5):1502-9.
 37. Sá MP, Soares EF, Santos CA, Figueiredo OJ, Lima RO, Escobar RR, et al. Risk factors for mediastinitis after coronary artery bypass grafting surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2011;26(1):27-35.
 38. Sá MP, Soares EF, Santos CA, Figueiredo OJ, Lima RO, Escobar RR, et al. Skeletonized left internal thoracic artery is associated with lower rates of mediastinitis in diabetic patients. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2011;26(2):183-9.
 39. Sá MPO, Santos CA, Figueiredo OJ, Lima RO, Ferraz PE, Soares AM, et al. Skeletonized internal thoracic artery is associated with lower rates of mediastinitis in elderly undergoing coronary artery bypass grafting. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2011;26(4):617-23.