

# Cirurgia de revascularização miocárdica na fase aguda do infarto: análise dos fatores preditores de mortalidade intra-hospitalar

*Coronary artery bypass grafting in acute myocardial infarction: analysis of predictors of in-hospital mortality*

Omar Asdrúbal Vilca Mejía<sup>1</sup>, Luiz A Ferreira Lisboa<sup>2</sup>, Marcos Gradim Tiveron<sup>3</sup>, José Augusto Duncan Santiago<sup>4</sup>, Rafael Angelo Tineli<sup>5</sup>, Luis Alberto Oliveira Dallan<sup>6</sup>, Fabio Biscegli Jatene<sup>7</sup>, Noedir Antonio Groppo Stolf<sup>8</sup>

DOI: 10.5935/1678-9741.20120011

RBCCV 44205-1352

## Resumo

**Objetivo:** A cirurgia de revascularização miocárdica (CRM) na fase aguda do infarto do miocárdio (IAM) está associada a aumento do risco operatório. O objetivo do estudo foi determinar fatores preditores de mortalidade intra-hospitalar nos pacientes submetidos a CRM no IAM.

**Métodos:** Durante três anos, todos os pacientes submetidos a CRM no IAM foram analisados retrospectivamente, utilizando o banco de dados institucional. Sessenta variáveis por paciente foram avaliadas: 49 variáveis pré-operatórias provenientes dos escores 2000 Bernstein-Parsonnet e EuroSCORE; 4 variáveis pré-operatórias não consideradas por esses escores (tempo entre o IAM e a CRM, valor máximo de CKMB, valor máximo de troponina e supradesnivelamento do segmento ST) e 7 variáveis intraoperatórias [uso de circulação extracorpórea (CEC), tempo de CEC, tipo de cardioplegia, endarterectomia, número de enxertos, uso da artéria torácica interna e

revascularização completa]. Análise univariada e multivariada para o desfecho mortalidade intra-hospitalar foram realizadas.

**Resultados:** O tempo médio entre o IAM e a CRM foi de  $3,8 \pm 3$  dias. A mortalidade global foi 19%. Na análise multivariada: idade > 65 anos [OR 16,5 (IC 1,8-152),  $P=0,013$ ]~ CEC >108 minutos [OR 40 (IC 2,7-578),  $P=0,007$ ], creatinina > 2 mg/dl [OR 35,5 (IC 1,7-740),  $P=0,021$ ] e pressão pulmonar sistólica > 60 mmHg [OR 31 (IC 1,6-591),  $P=0,022$ ] foram preditores de mortalidade intra-hospitalar.

**Conclusão:** Variáveis pré-operatórias clássicas como idade > 65 anos, creatinina > 2 mg/dl e pressão pulmonar sistólica > 60 mmHg foram preditoras de mortalidade intra-hospitalar nos pacientes operados de revascularização miocárdica na fase aguda do infarto.

**Descritores:** Fatores de risco. Infarto do miocárdio. Revascularização miocárdica. Ponte de artéria coronária.

1. Especialista em Cirurgia da Aorta; Residência Médica em Cirurgia Cardiovascular no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP), São Paulo, SP, Brasil.
2. Professor livre docente da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP); Médico Assistente da Unidade de Coronariopatia Cirúrgica do InCor-HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
3. Especialista em Cirurgia Cardiovascular pela FMUSP; Médico Preceptor da Residência em Cirurgia Cardiovascular da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
4. Especialista em Cirurgia Geral; Residente em Cirurgia Cardiovascular no do InCor-HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
5. Especialista em Cirurgia Cardiovascular pela FMUSP; Médico colaborador da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
6. Professor Associado da FMUSP; Chefe da Unidade de Coronariopatia cirúrgica do InCor-HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
7. Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Torácica da FMUSP;

Diretor do Serviço de Cirurgia Torácica do InCor-HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil.

8. Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Cardiovascular da FMUSP, Diretor da Divisão de Cirurgia do InCor-HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Omar Asdrúbal Vilca Mejía  
Av. Dr. Enéas Carvalho de Aguiar, 44 – Cerqueira César  
São Paulo, SP, Brasil – CEP: 05403-000  
E-mail: omarvilca@incor.usp.br

Artigo recebido em 23 de maio de 2011  
Artigo aprovado em 6 de fevereiro de 2012

Abreviaturas, acrônimos & símbolos	
ACC	American College of Cardiology
AHA	American Heart Association
BIA	balão intra-aórtico
CEC	circulação extracorpórea
CKMB	isoenzima MB da creatina quinase
CRM	cirurgia de revascularização miocárdica
EuroSCORE	European System for Cardiac Operative Risk Evaluation
IAM	infarto agudo do miocárdio
IAMSSST	infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento do segmento ST
IAMSST	infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST
IQ	intervalo interquartil
SPSS	Statistical Package for Social Sciences

#### Abstract

**Objective:** Coronary artery bypass grafting (CABG) during the acute phase of infarction (AMI) is associated with increased operative risk. The aim of this study was to determine predictors of in-hospital mortality in patients undergoing CABG in AMI.

**Methods:** During three years, all patients undergoing CABG in AMI were retrospectively analyzed of the

institutional database. Sixty variables per patient were evaluated: 49 preoperative variables from the 2000 Bernstein-Parsonnet and EuroSCORE models, 4 preoperative variables not considered in these models (time between AMI and CABG, maximum CKMB, Troponin maximum and ST-segment elevation) and 7 intraoperative variables [(cardiopulmonary bypass (CPB), CPB time, type of cardioplegia, endarterectomy, number of grafts, use of internal thoracic artery and complete revascularization)]. Univariate and multivariate analysis for the outcome of in-hospital mortality were performed.

**Results:** The mean time between AMI and CABG was  $3.8 \pm 3$  days. The overall mortality was 19%. In the multivariate analysis: age > 65 years OR [16.5 (CI 1.8 to 152),  $P=0.013$ ]; CPB > 108 minutes [OR 40 (CI 2.7 to 578),  $P=0.007$ ], creatinine > 2 mg/dl [OR 35.5 (CI 1.7 to 740),  $P=0.021$ ] and systolic pulmonary pressure > 60 mmHg [OR 31 (CI 1.6 to 591),  $P=0.022$ ] were predictors of in-hospital mortality.

**Conclusion:** Conventional preoperative variables such as age > 65 years, creatinine > 2 mg/dl and systolic pulmonary pressure > 60 mmHg were predictive of in-hospital mortality in patients underwent CABG in AMI.

**Descriptors:** Risk factors. Myocardial infarction. Revascularização miocárdica. Coronary artery bypass.

## INTRODUÇÃO

A alta morbidade pós-operatória e os elevados índices de mortalidade dos pacientes submetidos à revascularização cirúrgica na fase aguda do infarto levaram desde antigamente a retrazar o procedimento. Mesmo sabendo que a espera poderia levar ao aumento da área infartada e piora daquelas com irrigação limítrofe, resultando em maior dano miocárdico e remodelamento ventricular [1], poucos estudos analisam fatores clínicos e laboratoriais para determinar tal aumento da morbimortalidade. Estudos recentes conseguem demonstrar impacto positivo na sobrevida com a revascularização precoce [2], no entanto esta continua sendo adiada em função de relatos que descrevem mortalidade de até 31% [3].

Portanto, não existe consenso sobre os riscos e benefícios da cirurgia de revascularização miocárdica (CRM) na fase aguda do infarto do miocárdio (IAM), principalmente a respeito do tempo ideal entre o diagnóstico e a cirurgia [4]. Embora a CRM seja segura quando feita de forma eletiva, os efeitos ocasionados pela injúria isquêmica associada a outros fatores como gênero, idade e outros dados clínicos ainda não foram completamente relatados [5].

Assim, o objetivo deste estudo foi elucidar quais seriam as variáveis preditoras de mortalidade intra-hospitalar nos

pacientes operados de CRM no IAM. Para ter melhor embasamento científico, a maioria das variáveis utilizadas no estudo teriam as mesmas definições que a dos modelos EuroSCORE [6] e 2000 Bernstein-Parsonnet [7], os mesmos que foram validados para prever mortalidade intra-hospitalar no Instituto do Coração da Universidade de São Paulo (São Paulo, SP, Brasil) [8].

## MÉTODOS

### Tamanho da amostra

Entre 2008 e 2010, 62 pacientes foram submetidos consecutivamente a CRM durante a fase aguda do IAM, seja com supradesnivelamento do segmento ST (IAMSST) ou sem supradesnivelamento do segmento ST (IAMSSST) no Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

### Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos todos os pacientes submetidos a CRM durante a fase aguda do IAM, no período delimitado. CRM durante IAM foi indicada nas seguintes situações: (a) intervenção coronária percutânea sem sucesso ou tecnicamente inviável, (b) paciente com instabilidade hemodinâmica franca ou (c) paciente com sintomas

persistentes refratários ao tratamento com drogas e/ou balão intra-aórtico (BIA). Os registros hospitalares dos pacientes foram revistos para determinar dados pré, intra e pós-operatórios. Quatro pacientes foram excluídos da análise por falta de dados.

### **Critérios diagnósticos e/ou clínicos**

O IAM foi definido seguindo os critérios da Organização Mundial da Saúde, que determina necessária a presença de critérios diagnósticos em três áreas: clínica, eletrocardiográfica e bioquímica, até 7 dias após o evento. Anormalidades eletrocardiográficas foram classificadas seguindo as diretrizes da American Heart Association (AHA)/American College of Cardiology (ACC) como IAMSSST, quando o segmento ST é uma curva convexa ou reta  $\geq 1$  mm em duas ou mais derivações contíguas, ou IAMSSST, quando existe infradesnívelamento do segmento ST  $\geq 1$  mm, inversão da onda T ou eletrocardiograma normal. Considerando o fato de que os pacientes são atendidos em tempos variados após o início do evento isquêmico, foi analisado o valor máximo dos biomarcadores da isoenzima MB da creatina quinase (CKMB), e troponina T, seguindo as recomendações do AHA/ACC para coleta das amostras em uma sequência de 0, 3, 6 e 12 horas, seguida de dosagens seriadas a cada período de 6 a 8 horas. O intervalo do tempo foi dado pelos registros de emergência e calculado como o tempo entre o início dos sintomas e a intervenção cirúrgica. A mortalidade intra-hospitalar foi definida como a morte entre o procedimento e a alta hospitalar.

### **Técnica cirúrgica**

Após esternotomia mediana, os pacientes foram operados com ou sem a utilização da circulação extracorpórea (CEC), segundo opção do cirurgião titular do caso. Quando operados com uso da CEC, a CRM foi realizada em normotermia ou hipotermia leve e teve a canulação arterial feita na aorta ascendente e a venosa, no átrio direito. A proteção miocárdica foi induzida por cardioplegia sanguínea ou cristalóide utilizando a via anterógrada. Nos pacientes operados sem CEC, foi utilizado estabilizador cardíaco regional.

### **Análise estatística**

Sessenta variáveis por paciente foram analisadas: 49 variáveis pré-operatórias provenientes dos escores 2000 Bernstein-Parsonnet e EuroSCORE; quatro variáveis pré-operatórias não consideradas nos escores (tempo entre o início do IAM e a CRM, valor máximo de CKMB, valor máximo de troponina e supradesnívelamento do segmento ST); e sete variáveis intraoperatórias (uso de CEC, tempo de CEC, tipo de cardioplegia, presença de endarterectomia, número de enxertos, uso da artéria torácica interna e presença de revascularização completa). Todos os dados

foram transformados em valores de EuroSCORE e de 2000 Bernstein-Parsonnet, seguindo as definições dadas por ambos os escores [9,11].

Os dados para as variáveis categóricas foram expressos por meio de suas frequências e porcentagens e as variáveis contínuas como médias e respectivos desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil 25-75% (IQ25 – 75%), quando a variável não apresentou distribuição normal. Diferenças nas variáveis categóricas foram analisadas pelo teste qui-quadrado ou exato Fisher, quando os valores esperados foram inferiores a cinco, as diferenças entre variáveis contínuas foram analisadas pelo teste t de Student independente ou Mann-Whitney, quando a variável não apresentou distribuição normal. A razão de chances (odds ratio) foi utilizada para a ponderação do risco inerente a cada variável categorizada. Para que se considerasse a diferença entre médias, frequências ou a presença de correlação entre variáveis utilizou-se o valor de significância estatística menor ou igual a 5% ( $P \leq 0,05$ ).

A análise multivariada por regressão logística (forward stepwise) das variáveis pré e intraoperatórias foi realizada para identificar as variáveis preditoras de mortalidade intra-hospitalar. A modelagem estatística e os testes foram realizados com o software Statistical Package for Social Sciences (SPSS) versão 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

### **Ética e termo de consentimento**

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética para Análises de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, sob o número 1575, sendo isentada a necessidade do termo de consentimento livre e esclarecido devido ao caráter retrospectivo do estudo. Não houve conflito de interesse dos autores na realização deste estudo.

## **RESULTADOS**

As características demográficas e clínicas dos pacientes estão resumidas na Tabela 1 (A, B e C). A taxa de mortalidade intra-hospitalar foi de 19% (11 de 58 pacientes). Dos óbitos, 80% foram operados com uso de CEC, dos quais dois pacientes tinham diagnóstico de comunicação interventricular pós-IAM. Revascularização miocárdica completa foi alcançada em 57% (33 pacientes), com média de  $2,8 \pm 0,9$  pontes por paciente. A artéria torácica interna esquerda foi utilizada em todos os pacientes. Tromboendarterectomia de coronária foi realizada em um paciente. O tempo médio da CEC foi de  $104 \pm 34$  minutos. No pós-operatório, 20 (34,5%) pacientes precisaram de BIA. A permanência na unidade de tratamento intensivo foi de  $10 \pm 13$  dias e o tempo de ventilação mecânica,  $80 \pm 149$  horas. Hemodiálise foi iniciada em 5,2% dos pacientes.

Tabela 1. A. Características pré-operatórias incluídas no EuroSCORE e no 2000 Bernstein-Parsonnet para os óbitos e sobreviventes.

Características pré-operatórias	Óbitos (11)	Sobreviventes (47)	P
Idade	69,7±13,3	63,7±13,3	0,176
Sexo feminino	45%	27,7%	0,290
Insuficiência congestiva	90%	51,1%	0,019
DPOC grave	0%	0%	
Diabete	45,5%	42,6%	1,000
TCE > 50%	36,4%	29,8%	0,724
FE<30%	27,3%	17,0%	0,421
Hipertensão arterial	90,9%	87,2%	1,000
Obesidade mórbida	9,1%	6,4%	1,000
BIA pré-operatório	63,6%	76,6%	0,450
Reoperação	-	-	
Tratamento da valva aórtica	-	-	
Tratamento da valva mitral	-	-	
Tratamento valvar e CRM	-	-	
Choque cardiogênico	27,3%	2%	0,019
Endocardite aguda	-	-	
Endocardite tratada	-	-	
Aneurismectomia de VE	-	-	
Tratamento da valva tricúspide	-	-	
Dependente de marcapasso	9,1%	4,3%	0,474
IAM 48 h	100%	100%	
CIV-pós IAM	18,2%	0%	0,033
Taquicardia ventricular	0%	2,1%	1,000
Asma	-	-	
IOT pré-operatória	9,1%	6,4%	1,000
Hipertensão pulmonar	36,4%	4,3%	0,009
Púrpura trombocitopênica	9,1%	0%	0,190
Cirrose	0%	0%	
Dependente de diálise	9,1%	2,1%	0,346
Insuficiência renal aguda/crônica	18,2%	0%	0,033
Creatinina sérica pré-operatória	1,49(IQ 1,22-2,34)	1,01 (IQ 0,87 – 1,26)	0,011
Presença de aneurisma da aorta	0%	0%	
Doença carotídea > 70%	0%	0%	
Doença vascular periférica	0%	6,4%	1,000
Reação a produtos sanguíneos	0%	2,1%	1,000
Disfunção neurológica	0%	0%	
Intervenção percutânea prévia	45,5%)	19,1%	0,112
Tabagismo severo	9,1%	21,3%	0,671
Creatinina sérica > 200 µmol/L	27,3%	2,1%	0,019
Suporte inotrópico pré-operatório	36,4%	12,8%	0,083
Massagem pré-operatória	0%	0%	
Angina instável	54,5%	80,9%	0,112
Infarto do miocárdio recente (<90 dias)	11 (100%)	47 (100%)	1,000
Cirurgia de emergência	36,4%	27,7%	0,715
Intervenção prévia na aorta	9,1%	4,3%	0,474
Cirurgia incluindo aorta torácica	0%	0%	
Fibrilação atrial	0%	0%	
Tamanho do átrio esquerdo	46 IQ(42-52)	41 IQ (39,75 – 44)	0,021
Dislipidemia	72,7%	40,4%	0,091
EuroSCORE aditivo	12,1 ± 3,2	8,3 ± 3,5	0,002
2000Bernstein-Parsonnet	39,6 ± 9,7	22,6 ± 9,9	<0,001

RM C/IAM: Revascularização miocárdica no infarto agudo do miocárdio; RM S/IAM: Revascularização miocárdica sem infarto agudo do miocárdio; DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica; TCE= Tronco da artéria coronária esquerda; FE: Fração de ejeção; BIA= Balão intra-aórtico; CIV pós-IAM = Comunicação interventricular pós-infarto agudo do miocárdio; IOT: Intubação orotraqueal.

Tabela 1. B. Características pré-operatórias não incluídas no EuroSCORE e no 2000 Bernstein-Parsonnet.

Características pré-operatórias	Óbitos (11)	Sobreviventes (47)	P
Dt: IAM - CRM	3 (IQ 1 - 9)	3 (IQ 2 - 5)	0,928
Valor máximo de CKMB	9 (IQ 7,31 - 31,5)	19,6 (IQ 8,2 - 70)	0,194
Valor máximo de troponina	27 (IQ 4,92 - 46,7)	8,2 (IQ 2 - 26)	0,208
Supra de ST	54,56%	23,4%	0,064

Dt= Tempo entre o Infarto agudo do miocárdio e a cirurgia de revascularização miocárdica; CKMB = isoenzima MB da creatina quinase; SupraST= Supradesnivelamento do segmento ST

Tabela 1. C. Características intraoperatórias.

Características intraoperatórias	Óbitos (11)	Sobreviventes (47)	P
Uso de CEC	91%	85,1%	1,000
Tempo de CEC	125,3 ± 45,1	100,2 ± 27,7	0,122
Tipo de cardioplegia	81,8%	78,3%	1,000
Tromboendarterectomia	0%	2,2%	1,000
Número de enxertos	3,0 (IQ 2,0 - 3,0)	3,0 (IQ 2,0 - 3,0)	0,759
Uso de artéria torácica interna	100%	95,7%	1,000
Revascularização completa (por artéria doente)	54,5%	57,4%	1,000

CEC=Circulação extracorpórea

Tabela 2. Análise univariada.

Variável	OR	IC		P
Sexo	0,46	0,12	1,77	0,290
Insuficiência congestiva	9,59	1,14	80,95	0,02
Idade	4,3	1,01	18,34	0,05
Diabetes	1,13	0,3	4,21	1,000
Obesidade mórbida	1,47	0,14	15,61	1,000
BIA pré-operatório	0,54	0,13	2,17	0,45
Lesão de TCE	1,35	0,39	5,35	0,72
Dependente de marcapasso	2,25	0,19	27,31	0,474
CIV pós-IAM	6,22	3,42	11,32	0,033
Choque cardiogênico	17,25	1,59	187,22	0,019
Taquicardia ventricular	1,24	1,09	1,41	1,000
Doença vascular	1,25	1,1	1,43	1,000
Reação a produtos sanguíneos	1,24	1,09	1,41	1,000
Dt < 4 dias	1,131	0,26	4,91	1,000
Díálise	4,60	0,27	79,92	0,346
CKMB	0,39	0,09	1,66	0,314
Troponina	2,05	0,23	18,36	1,000
Supra de ST	3,93	1,01	15,3	0,064
CEC	5,10	1,27	20,54	0,029
PTCA prévio	3,52	0,86	14,15	0,112
Suporte inotrópico	3,91	0,87	17,46	0,083
Angina instável	0,28	0,07	1,14	0,112
IAM pós-operatório	1,39	0,31	6,22	0,696
Cardioplegia sanguínea	1,25	0,23	6,739	1,000
Mamária esquerda	0,80	0,71	0,92	1,000
DLP	3,93	0,92	16,74	0,091
Revascularização completa	0,89	0,24	3,33	1,000
Fração de ejeção < 30	1,83	0,4	8,44	0,421
Pressão pulmonar sistólica >60 mmHg	12,86	1,98	83,83	0,009
Creatinina > 2 mg/dl	17,25	1,6	187,22	0,019

BIA= Balão intra-aórtico; TCE= Tronco da artéria coronária esquerda; CIV pós-IAM = Comunicação interventricular pós-infarto agudo do miocárdio; Dt= Tempo entre o IAM e A CRM; CKMB = isoenzima MB da creatina quinase; Supra ST= Supradesnivelamento do segmento ST; CEC=Circulação extracorpórea; PTCA prévio= Intervenção percutânea prévia; DLP= Dislipidemia

Tabela 3. Variáveis preditoras da análise multivariada.

Variável	OR	IC	P
Idade > 65 anos	16,50	1,8 152	0,013
Creatinina > 2 mg/dl	35,45	1,7 740	0,021
Pressão pulmonar sistólica >60 mmHg	30,98	1,62 591,05	0,022
CEC > 107 minutos	39,7	2,79 577,71	0,007
Constante	-5,86		<0 001

CEC=Circulação extracorpórea

### Análise dos fatores de risco

Na análise univariada (Tabela 2), os fatores de risco relacionados à mortalidade intra-hospitalar foram insuficiência congestiva grave, idade avançada, comunicação interventricular pós-IAM, choque cardiogênico, tempo de CEC, hipertensão pulmonar e aumento de creatinina. O valor médio do EuroSCORE (12,1 ± 3,2) e do 2000 Bernstein-Parsonnet (40 ± 9,7) nos óbitos em relação ao valor médio do EuroSCORE (8,2 ± 3,5) e do 2000 Bernstein-Parsonnet (23 ± 10) nos sobreviventes, apresentou diferença estatística ( $P < 0,05$ ) para ambos os escores. A incidência de óbito nos pacientes que receberam stent previamente à cirurgia foi de 37% (5/14) e nos que tinham lesão grave de tronco de artéria coronária esquerda, 20% (4/20). Dentre as variáveis intraoperatórias, o aumento no tempo da CEC foi a única variável significativa da análise univariada. Dentre os fatores pós-operatórios, a permanência prolongada na unidade de terapia intensiva, o tempo de ventilação e a necessidade de hemodiálise não foram preditores significativos de mortalidade intra-hospitalar na análise univariada (Tabela 2).

Na análise multivariada, as variáveis pré-operatórias, idade > 65 anos, creatinina > 2 mg/dl e pressão pulmonar sistólica > 60 mmHg foram preditoras de mortalidade intra-hospitalar (Tabela 3). Por outro lado, CEC > 108 minutos foi a única variável não pré-operatória preditora de mortalidade intra-hospitalar. Embora, a mortalidade intra-hospitalar tenha sido maior entre os pacientes com IAMSSST em relação aos IAMSSST, não houve diferença estatística significativa. Fração de ejeção < 30 não foi variável preditora de mortalidade intra-hospitalar nos pacientes com IAM. O tempo entre o início dos sintomas e o procedimento cirúrgico foi dividido em três grupos: < 4 dias, entre 4 e 6 dias e > 6 dias. Para a amostra, o período < 4 dias teve pior prognóstico, seguido do período > 6 dias e com melhora nos pacientes operados entre o 4º e o 6º dias, embora sem significância estatística. Assim mesmo, não houve significância estatística em relação aos marcadores enzimáticos CKMB e troponina T.

### DISCUSSÃO

Nos últimos anos, o benefício da mortalidade precoce e tardia com estratégias terapêuticas invasivas em pacientes

com síndrome coronariana aguda tem sido claramente demonstrado. Nesses estudos, a maioria dos procedimentos realizados durante a fase aguda do IAM foram os de intervenção percutânea. Em relação à cirurgia como opção primária, os pobres resultados na década dos 70 (> 20% de mortalidade) adiaram a indicação para 30 dias após o infarto [9]. Entretanto, os resultados atuais da CRM não podem ser comparados àqueles obtidos na década dos 70. Estudos atuais que comparam estratégias invasivas para tal reperfusão com manejo clínico conservador notam que o grupo invasivo (cirúrgico ou percutâneo) apresenta menor tempo de permanência hospitalar, menor frequência de rehospitalização, menor incidência de reinfarto não-fatal e menor índice de mortalidade [10,11]. Do contrário, teremos maior chance de reinfarto, em decorrência das lesões remanescentes, além de expansão da área infartada, com consequente remodelamento ventricular e maior probabilidade de formação de aneurismas.

Essa nova tendência responde a melhor conhecimento dos resultados e da seleção dos doentes, progressos da CEC e da proteção miocárdica, maior uso de enxertos arteriais, utilização do BIA e da assistência circulatória mecânica, a melhora dos cuidados no pós-operatório e o benefício da cirurgia sem uso de CEC.

Jatene et al. [12] publicaram, em 2001, um dos primeiros trabalhos no Brasil relacionado à CRM no IAM, onde 49 pacientes foram divididos em dois grupos: grupo I sem complicações e grupo II com complicações (isquemia recorrente, insuficiência cardíaca congestiva, choque cardiogênico, hipotensão, reinfarto, taquicardia ventricular sustentada e fibrilação ventricular). Pacientes com complicações mecânicas foram excluídos. Houve mortalidade unicamente no grupo II (15%), com uma média de 12 dias entre o início do IAM e a CRM. Na nossa análise, 10 anos mais tarde e em um grupo que, além das características clínicas do grupo II, incluía complicações mecânicas, existiu mortalidade de 19%, com uma média de 72 horas entre o início do IAM e a CRM.

A epidemiologia analítica nos revela que aproximadamente 10% dos pacientes com IAM apresentavam os mesmos critérios de inclusão que os pacientes da nossa amostra e que quando submetidos à CRM apresentaram mortalidade aproximada de 26% [13].

Em relação ao tempo de intervenção, verificamos que a

CRM entre o quarto e sexto dia apresentou a menor mortalidade, mas sem significância estatística. Diversos autores têm se preocupado com o tempo ideal da realização do ato cirúrgico. Uma análise de 32.099 pacientes operados após IAM, no estado de New York (EUA), entre 1991 e 1996, demonstrou que a mortalidade decrescia com o crescente intervalo de tempo entre o IAM e a CRM. No terceiro dia, a curva de mortalidade apresentou uma inflexão, após a qual os níveis de mortalidade são semelhantes aos da cirurgia eletiva. A conclusão do trabalho foi que, sempre que possível (considerando-se as condições clínicas), a cirurgia deva ser postergada os três primeiros dias após o IAM [14]. Essas novas tendências têm resultado na diminuição do tempo de internação, tempo de angina, recidiva do IAM, infecção hospitalar e diminuição da mortalidade [15]. Na nossa análise, uma amostra maior poderia ter definido em favor do que está sendo aceito atualmente.

Um aspecto importante refere-se à inclusão de variáveis adequadas para o tipo de população estudada. Em nossa opinião, variáveis pré-operatórias, como tipo de infarto, tempo entre o IAM e a CRM, tempo de angina, níveis de marcadores enzimáticos e estado pré-operatório crítico, não são especificadas pelos escores utilizados. O EuroSCORE determina adequadamente a taxa de mortalidade para os grupos de médio e baixo risco, mas no grupo de alto risco precisa-se de subgrupos que ainda não foram estabelecidos [6,16]. Assim, por exemplo, existem evidências de que a falha na intervenção percutânea durante o IAM aumenta o risco de mortalidade, o que é considerado pelo modelo do 2000 Bernstein-Parsonnet, mas não pelo EuroSCORE e pela maioria dos modelos de risco existentes.

Na nossa análise, o valor médio do EuroSCORE foi  $> 9$  e do 2000 Bernstein-Parsonnet  $> 25$ , ambos descrevendo pacientes de muito alto risco e demonstrando uma relação direta entre o valor do escore e a mortalidade. A elevada morbimortalidade cirúrgica que pode acompanhar esse grupo de pacientes é reflexo da má condição clínica pré-operatória [8], expressa por meio da alta prevalência de fatores preditivos específicos. Dentro das variáveis, algumas que obtiveram significância estatística na nossa análise são citadas na literatura como importantes. A idade  $> 65$  anos teve relação significativa com mortalidade e essa relação foi apontada por Applebaum et al. [17] e Kaul et al. [18] nos pacientes com idade acima de 70 anos de idade. O sexo feminino tem sido apontado por alguns autores, dentre eles Kaul et al. [18], como preditor de mortalidade hospitalar após CRM no IAM. Embora em nossa análise essa correlação não tenha sido constatada, outros autores como Applebaum et al. [17] e Naunheim et al. [19] também não encontraram associação entre sexo feminino e mortalidade precoce.

Lee et al. [20], em estudo multicêntrico com 44.365

pacientes, encontraram maior mortalidade no grupo com IAMSST em relação ao IAMSSST, apenas quando foram operados na primeira semana após o IAM. Outros autores assinalam que a cirurgia dentro dos primeiros três dias após o infarto é um fator preditor de mortalidade, principalmente no IAMSST. Além disso, pacientes com IAMSSST necessitam mais de BIA e drogas vasoativas [9,10]. Neste estudo, não observamos diferença estatística entre esses grupos.

As condições clínicas pré-operatórias determinam evoluções significativamente distintas no pós-operatório, sendo a relação de maior importância na previsão do risco. Em geral, existem dois grupos, pacientes com IAM sem complicações clínicas e pacientes com IAM que apresentam complicações de alguma natureza, incluindo lesões mecânicas ou falência ventricular. Pacientes clinicamente estáveis apresentam 1,4% de mortalidade após a CRM, contra 12,5% no grupo de pacientes com alguma complicação clínica no pré-operatório [12].

Alguns grupos demonstram que a artéria torácica interna esquerda foi 50% menos utilizada para irrigar o território da artéria interventricular anterior na cirurgia com menos de 48h após o IAM. Os mesmos estudos assinalam que deveriam ser revascularizadas apenas as artérias culpadas pela isquemia, sendo o número de pontes ou enxertos reduzidos ao menor possível. Dessa forma, reduz-se o tempo cirúrgico e, conseqüentemente, a incidência de complicações [9]. Na amostra, a artéria torácica interna foi utilizada em todos os pacientes. Nós tivemos uma taxa de revascularização completa em 58% dos pacientes, isto utilizando o conceito de revascularização por artéria doente [21], chegando até 85% quando utilizada a definição por parede miocárdica.

A presença de choque cardiogênico aumentou a taxa de mortalidade em até 59% na CRM de emergência e, quando o fluxo de sangue coronariano não fosse revertido, a taxa de mortalidade poderia alcançar 78% [22]. Em nosso grupo, pacientes com IAM e choque cardiogênico que foram operados apresentam taxa de mortalidade que alcançou 75%. Assim mesmo, existem relatos que descrevem que, nos pacientes graves, a CRM sem CEC diminui a taxa de mortalidade intra-hospitalar em relação à CRM com CEC, principalmente por diminuição do tempo cirúrgico (revascularização incompleta) [23]. Embora o tempo de CEC superior a 108 minutos tenha sido a única variável não pré-operatória preditora de mortalidade, ela não foi considerada. A razão deve-se ao fato que, no grupo com CEC, havia pacientes com comunicação interventricular pós-IAM e nenhuma análise (ao menos univariada) comparando a mortalidade dos pacientes operados com CEC àqueles operados sem CEC foi realizada.

Na amostra não houve relação da mortalidade com os níveis de troponina e CKMB, similar ao que foi encontrado

por Hagl et al. [24], relatando que os valores máximos de enzimas marcadoras de necrose miocárdica não tiveram impacto na sobrevida.

Existem trabalhos que concluem que a cardioplegia sanguínea anterógrada e/ou retrógrada é superior à cardioplegia cristalóide na CRM pós-IAM [25]. Na amostra, embora sem significância estatística, 81% dos óbitos foram operados com cardioplegia cristalóide, sustentando essa hipótese.

As limitações do estudo referem-se ao seu caráter retrospectivo e ao fato de ter sido realizado em um único centro. Embora a maioria das publicações sobre o tema seja em amostras pequenas, estudos randomizados e multicêntricos devem responder sobre os custos e benefícios da CRM no IAM.

## CONCLUSÃO

Variáveis pré-operatórias clássicas, como idade > 65 anos, creatinina > 2 mg/dl e pressão pulmonar sistólica > 60 mmHg, foram importantes na predição de mortalidade intra-hospitalar dos pacientes submetidos a CRM na fase aguda do IAM.

## REFERÊNCIAS

1. Sintek CF, Pfeffer TA, Khonsari S. Surgical revascularization after acute myocardial infarction. Does timing make a difference? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1994;107(5):1317-21.
2. Van de Werf F, Ardissino D, Betriu A, Cokkinos DV, Falk E, Fox KA, et al; Task Force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The task force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2003;24(1):28-66.
3. 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.
4. Deek RK, Schmitt TM, Ihrig TG, Sugimoto JT. Appropriate timing of elective coronary artery bypass graft surgery following acute myocardial infarction. *Am J Surg.* 1998;176(6):581-5.
5. Zaroff JG, diTommaso DG, Barron HV. A risk model derived from the National Registry of Myocardial Infarction 2 database for predicting mortality after coronary artery bypass grafting during acute myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2002;90(1):1-4.
6. Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;16(1):9-13.
7. Bernstein AD, Parsonnet V. Bedside estimation of risk as an aid for decision-making in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2000;69(3):823-8.
8. Mejía OA, Lisboa LA, Puig LB, Dias RR, Dallan LA, Pomerantzeff PM, et al. The 2000 Bernstein-Parsonnet score and EuroSCORE are similar in predicting mortality at the Heart Institute, USP. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(1):1-6.
9. Braxton JH, Hammond GL, Letsou GV, Franco KL, Kopf GS, Elefteriades JA, et al. Optimal timing of coronary artery bypass graft surgery after acute myocardial infarction. *Circulation.* 1995;92(9 Suppl):II66-8.
10. Raghavan R, Benzaquen BS, Rudski L. Timing of bypass surgery in stable patients after acute myocardial infarction. *Can J Cardiol.* 2007;23(12):976-82.
11. Alter DA, Tu JV, Autsin PC, Naylor CD. Waiting times, revascularization modality, and outcomes after acute myocardial infarction at hospitals with and without on-site revascularizations facilities in Canada. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42(3):410-9.
12. Jatene FB, Nicolau JC, Hueb AC, Atik FA, Barafiole LM, Murta CB, et al. Fatores prognósticos da revascularização na fase aguda do infarto agudo do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2001;16(3):195-202.
13. Yavuz S. Surgery as early revascularization after acute myocardial infarction. *Anadolu Kardiyol Derg.* 2008;8(Suppl 2):84-92.
14. Lee DC, Oz MC, Weinberg AD, Ting W. Appropriate timing of surgical intervention after transmural acute myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;125(1):115-9.
15. Mohr R, Moshkovitch Y, Shapira I, Amir G, Hod H, Gurevitch J. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass for patients with acute myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;118(1):50-6.
16. Nashef SA, Roques F, Hammill BG, Peterson ED, Michel P, Grover FL, et al; EurSCORE Project Group. Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;22(1):101-5.
17. Applebaum R, House R, Rademaker A, Garibaldi A, Davis Z, Guillory J, et al. Coronary artery bypass grafting within thirty



- days of acute myocardial infarction. Early and late results in 406 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1991;102(5):745-52.
18. Kaul TK, Fields BL, Riggins SL, Dacumos GC, Wyatt DA, Jones CR. Coronary artery bypass grafting within 30 days of an acute myocardial infarction. *Ann Thorac Surg.* 1995;59(5):1169-76.
19. Naunheim KS, Kesler KA, Kanter KR, Fiore AC, McBride LR, Pennington DG et al. Coronary artery bypass for recent infarction. Predictors of mortality. *Circulation.* 1988;78(3 Pt 2):I122-8.
20. Lee DC, Oz MC, Weinberg AD, Lin SX, Ting W. Optimal timing of revascularization: transmural versus nontransmural acute myocardial infarction. *Ann Thorac Surg.* 2001;71(4):1197-202.
21. Sergeant P, Blackstone E, Meyns B, Stockman B, Jashari R. First cardiological or cardiosurgical reintervention for ischemic heart disease after primary coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998;14(5):480-7.
22. Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, Sanborn TA, White HD, Talley JD, et al. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. SHOCK Investigators. Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiogenic Shock. *N Engl J Med.* 1999;341(9):625-34.
23. Rastan AJ, Eckenstein JI, Hentschel B, Funkat AK, Gummert JF, Doll N, et al. Emergency coronary artery bypass graft surgery for acute coronary syndrome: beating heart versus conventional cardioplegic cardiac arrest strategies. *Circulation.* 2006;114(1 Suppl):I477- 85.
24. Hagl C, Khaladj N, Peterss S, Martens A, Kutschka I, Goerler H, et al. Acute treatment of ST-segment-elevation myocardial infarction: is there a role for the cardiac surgeon? *Ann Thorac Surg.* 2009;88(6):1786-92.
25. Pichon H, Chocron S, Alwan K, Toubin G, Kaili D, Falcoz P, et al. Crystalloid versus cold blood cardioplegia and cardiac troponin I release. *Circulation.* 1997;96(1):316-20.