

Fatores Preditores da Mortalidade Hospitalar e de Complicações Per-Operatórias Graves em Cirurgia de Revascularização do Miocárdio

Fernanda Fuscaldi Almeida, Sandhi Maria Barreto, Bráulio Roberto G. M. Couto, Carlos E. F. Starling

Belo Horizonte, MG

Objetivo - Investigar os fatores pré-operatórios preditores de intercorrência per-operatória grave e mortalidade hospitalar em cirurgia de revascularização do miocárdio (CRVM) e desenvolver modelos específicos de predição de risco para esses eventos.

Métodos - Estudados prospectivamente, 453 pacientes submetidos a CRVM. Fatores associados de forma independente aos eventos de interesse foram determinados através de regressão logística múltipla e regressão proporcional de Cox.

Resultados - A taxa de mortalidade foi de 11,3% (51/453) e 21,2% dos pacientes apresentaram uma ou mais intercorrências per-operatórias. Permaneceram no modelo final, como associadas ao risco de intercorrência, as variáveis: idade ≥ 70 anos, sexo feminino, internação pelo SUS, choque cardiogênico, isquemia e dependência de diálise. Para mortalidade hospitalar, usando regressão logística múltipla, as seguintes variáveis compuseram o modelo de predição de risco: idade ≥ 70 anos, sexo feminino, internação pelo SUS, diabetes, disfunção renal e choque cardiogênico. No modelo de regressão de Cox para óbito até 7 dias, a partir da cirurgia, as variáveis idade ≥ 70 anos, sexo feminino, choque cardiogênico e internação pelo SUS mantiveram-se associadas à mortalidade.

Conclusão - Os aspectos ligados à estrutura do sistema de saúde no país, como fatores de grande impacto nos resultados obtidos, indicam que os eventos investigados dependem também de fatores alheios à condição intrínseca do paciente.

Palavras-chave: cirurgia de revascularização do miocárdio, mortalidade hospitalar, complicações per-operatórias

Universidade Federal de Minas Gerais e Centro de Pesquisa René Rachou - FIOCRUZ
Correspondência: Sandhi Maria Barreto - Laboratório de Epidemiologia, Centro de Pesquisa René Rachou - Av. Augusto de Lima, 1715 - 30190-002 - Belo Horizonte, MG - sbarreto@cpqr.fiocruz.br
Recebido para publicação em 5/12/01
Aceito em 13/5/02

No início do século XX, as doenças cardiovasculares contribuíam com menos de 10% dos óbitos no mundo. Ao final desse, o grupo de doenças foi responsável por, aproximadamente, metade dos óbitos nos países desenvolvidos e 25% nos países em desenvolvimento. Estima-se que em 2020, as doenças cardiovasculares contribuirão com 25 milhões de óbitos, anualmente, e as doenças isquêmicas do coração suplantarão as doenças infecciosas, como a primeira causa de mortalidade no mundo¹.

No Brasil, as doenças cardiovasculares ocupam a liderança das causas de óbito e internação no Brasil, correspondendo a 32,6% dos óbitos com causa determinada. Entre 1996 e 1999, as doenças cardiovasculares contribuíram com 9% das internações do SUS (Sistema Único de Saúde), sendo a primeira causa de internação na população de 40 a 59 anos (17%) e na faixa etária de 60 anos ou mais (29%). As doenças isquêmicas do coração contribuíram com 29,6% dos óbitos por doenças cardiovasculares, sendo a taxa de mortalidade média referente a esse grupo de doenças de 46,4 óbitos por 100.000 habitantes/ano no período².

A mortalidade por doenças isquêmicas do coração varia amplamente entre países e entre regiões em um mesmo país. Dados recentes do Projeto MONICA, relativos a 10 anos de estudo em 37 populações diferentes, indicam redução dos eventos isquêmicos cardíacos e taxas de mortalidade relacionadas, na maioria dos países³. Múltiplos aspectos têm contribuído para esta tendência favorável, incluindo a redução da prevalência dos fatores de risco, aumento do acesso e melhoria da assistência à saúde e novos métodos de diagnóstico e tratamento^{4,5}.

O número de cirurgias de revascularização do miocárdio aumentou 227% nos Estados Unidos, de 1979 a 1997, e em 1997, aproximadamente 366.000 pacientes foram submetidos a esse procedimento cirúrgico. Nesse país, aproximadamente um em cada 1.000 indivíduos é submetido a cirurgia de revascularização do miocárdio por ano, resultando em gastos da ordem de \$50 bilhões anualmente⁶. A introdução

da intervenção coronariana percutânea freou o crescimento das cirurgias de revascularização do miocárdio⁷, porém, permanecendo como uma das cirurgias mais realizadas. A mortalidade intra-hospitalar após cirurgia de revascularização do miocárdio isolada, declinou no período de 1967 à década de 80. A partir dos anos 90, as taxas de morbidade e mortalidade têm se mostrado constantes ou com um ligeiro aumento⁸. No Brasil, as internações pelo SUS relacionadas à cirurgia de revascularização do miocárdio totalizaram 1.465 em 2001, representando um acréscimo de 27% em relação aos dados de 1996 (1.157). A taxa de mortalidade hospitalar média nesse período foi 7,4%⁹.

A tendência de estabilização ou ligeiro aumento dos índices de mortalidade pós-cirurgia de revascularização do miocárdio no mundo reflete, possivelmente, alterações do tipo de paciente submetido à cirurgia de revascularização do miocárdio ao longo do tempo, particularmente com o advento dos procedimentos percutâneos de revascularização. Em comparação com os pacientes da década de 70, atualmente, a população cirúrgica é caracterizada por idosos, alto percentual de mulheres, presença de condições cardíacas prévias (angina instável, doença trivascular, revascularização prévia, disfunção do ventrículo esquerdo) e outras doenças associadas (hipertensão, diabetes e doença vascular periférica), configurando uma população de maior gravidade^{10,11}.

Taxas brutas (globais) de mortalidade e complicações, porém, não permitem a avaliação precisa de resultados institucionais, relacionados aos procedimentos cirúrgicos, para doença cardiovascular. A avaliação da gravidade da população submetida a cirurgia cardíaca e a utilização desta informação na estratificação de risco é fundamental para ajustar os indicadores de mortalidade e complicações pela gravidade dos pacientes e, conseqüentemente, permitir comparações válidas de resultados através do tempo em uma mesma instituição e entre instituições¹²⁻¹⁴.

No Brasil, iniciativas pontuais de quantificação de resultados relacionados à cirurgia de revascularização do miocárdio se restringem a indicadores globais, particularmente mortalidade, prescindindo da caracterização da gravidade da população cirúrgica. A inexistência de estudos epidemiológicos de predição de risco de mortalidade em cirurgia de revascularização do miocárdio no país impede comparações válidas das taxas de mortalidade apresentadas por diferentes instituições.

O presente trabalho apresenta os resultados de um estudo prospectivo de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio para identificar fatores preditores da mortalidade intra-hospitalar e de intercorrência per-operatória graves.

Métodos

Estudo conduzido em um hospital geral de médio porte (250 leitos), de cuidados terciários e centro de referência em cirurgia cardíaca, situado na cidade de Belo Horizonte, (MG), de março/96 a março/99. No hospital são realizadas em média 30 cirurgias cardíacas/mês. Todos os pacientes

submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio constituíram a população deste estudo. Os procedimentos cirúrgicos sem circulação extra-corpórea ou clampagem da aorta também foram incluídos no estudo.

A partir da revisão da literatura, foram selecionados quatro modelos de predição de risco de mortalidade em cirurgia cardíaca¹⁵⁻¹⁸ como base para estruturação do protocolo de avaliação dos pacientes. Todos os fatores de risco incluídos nos modelos finais de predição de risco desses estudos fizeram parte do protocolo final, acrescido de outros fatores considerados pertinentes pelos autores e disponíveis no prontuário do paciente. O protocolo final foi composto de cinco grupos de variáveis: variáveis demográficas e relacionadas aos hábitos de vida, problemas clínicos coexistentes, avaliação do sistema cardiovascular, grau de prioridade da cirurgia e dados referentes ao procedimento cirúrgico propriamente dito. A variável equipe foi estruturada com o objetivo de agrupar os cirurgiões da instituição considerando similaridades de trabalho: abordagem técnica, tipo de pacientes e rotina de trabalho. O quadro I mostra a listagem das variáveis incluídas no protocolo.

A coleta de dados foi realizada pelo investigador principal tendo como principal fonte de dados o prontuário. Os pacientes que preenchiam os critérios de inclusão eram acompanhados a partir da entrada no bloco cirúrgico, com registro dos dados referentes ao período pré, per e pós-operatório em formulário específico. A periodicidade da coleta era diária na unidade de terapia intensiva e três vezes por semana nas unidades de internação. As complicações per e pós-operatórias foram registradas em campo aberto. A avaliação periódica dos registros dos procedimentos cirúrgicos cardíacos realizados possibilitou identificar todos os pacientes com óbito durante o ato operatório, evitando perdas de informações desse grupo específico, bem como checar eventuais perdas de pacientes por alterações no fluxo de coleta. O banco de dados foi estruturado no programa EPI-INFO. A entrada dos dados foi realizada mensalmente com análise de consistência paralela e correção de eventuais erros.

Foram consideradas como variáveis dependentes óbito intra-hospitalar por todas as causas durante ou após cirurgia de revascularização do miocárdio e intercorrências graves ocorridas no decorrer do procedimento (infarto agudo do miocárdio, baixo débito cardíaco, arritmias, sangramento aumentado, parada cardiorrespiratória e instabilidade hemodinâmica).

Optamos pela inclusão dos óbitos por todas as causas no lugar do óbito com causa cardíaca devido à dificuldade em estabelecer a causa de morte em pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio com evolução clínica complicada.

A análise das intercorrências graves restringiu-se ao período per-operatório, uma vez que as complicações pós-operatórias imediatas (24h de pós-operatório) são influenciadas de forma importante pelos fatores relacionados à cirurgia, não atendendo, portanto, aos objetivos deste estudo.

Todos os pacientes foram seguidos do dia da cirurgia até o óbito ou alta hospitalar. As variáveis sócio-demográfi-

Quadro 1 - Listagem das variáveis independentes incluídas no protocolo e relação com os modelos de predição de risco escolhidos				
Variável	Modelos de predição			
	Parsonnet ¹⁵ 1989	Tuman ¹⁷ 1992	Iggins ¹⁶ 1992	Tu ¹⁸ 1995
Aspectos demográficos, antropométricos e hábitos de vida				
Idade	x	x	x	x
Sexo	x	x		x
Peso			x	
Tabagismo*				
Avaliação do sistema cardiovascular				
Estenose tronco coronário esquerdo*				
Número de coronárias acometidas*				
Fração de ejeção ventrículo esquerdo	x	x	x	x
Aneurisma de ventrículo esquerdo	x			
Estenose aórtica cirúrgica			x	
Gradiente de pressão transaórtica > 120mmHg	x			
Insuficiência de válvula mitral			x	
Pressão sistólica na artéria pulmonar ≥ 60mmHg	x			
Hipertensão pulmonar		x		
Balão intra-aórtico pré-operatório	x			
IAM pré-operatório		x		
Angina instável*				
Hipertensão arterial sistêmica	x			
Insuficiência cardíaca congestiva		x		
Choque cardiogênico	x			
Complicação mecânica aguda	x			
Dependência de marcapasso	x			
Doença cardíaca congênita em adulto	x			
Endocardite*				
Acidente vascular cerebral prévio		x	x	
Cirurgia vascular periférica prévia			x	
Nitrato IV/inotrópico IV*				
Terapia anti-plaquetária prévia*				
Problemas clínicos coexistentes				
Insuficiência renal aguda	x			
Creatinina sérica		x	x	
Diálise	x			
Hematócrito			x	
Diabetes	x		x	
Doença broncopulmonar obstrutiva Crônica			x	
Obesidade mórbida	x			
Paraplegia	x			
Asma severa	x			
Dislipidemia*				
CTI pré-operatório*				
Prioridade da cirurgia				
Cirurgia eletiva, de urgência, de emergência			x	
Cirurgia de emergência		x	x	
Emergência pós-angioplastia	x			
Emergência pós-cateterismo	x			
Dados referentes à cirurgia				
Reoperação	x	x	x	x
Válvula				x
Cirurgia de válvula mitral	x	x		
Cirurgia de válvula aórtica	x	x		
CRVM				x
CRVM + válvula	x			
Multiválvula ou CRVM + válvula		x		x

* Outras variáveis incluídas no protocolo.

cas e de condições pré-operatórias contidas no protocolo foram investigadas como potencialmente preditoras de óbito e da complicação grave. Por apresentar uma frequência abaixo de 3%, os seguintes fatores de risco pré-operatórios, foram excluídos da análise: cirurgia de emergência pós-angio-

plastia (0,9%), cirurgia de emergência pós-cateterismo (0,2%), aneurisma de ventrículo esquerdo (2,9%), balão intra-aórtico pré-operatório (0,7%), insuficiência renal aguda (0,2%).

Tendo em vista a equivalência de algumas variáveis, indicadoras de disfunções similares, estas foram agrupadas em cinco categorias para análise multivariada: tipo de cirurgia (reoperação e/ou cirurgia não-eletiva), disfunção renal (dependência de diálise e/ou creatinina $\geq 1,9$ mg/dl), insuficiência cardíaca (insuficiência cardíaca congestiva e/ou edema agudo de pulmão e/ou hipertensão pulmonar), isquemia miocárdica (angina instável e/ou infarto agudo do miocárdio nas três semanas prévias à cirurgia), grau de acometimento (estenose $>50\%$ em três coronárias e/ou estenose de tronco esquerdo).

Os fatores associados à mortalidade e a complicações graves no per-operatório foram determinados através de regressão logística múltipla. Inicialmente, foi investigada cada uma das variáveis agrupadas segundo afinidades, aspectos demográficos e hábitos de vida, problemas clínicos coexistentes, avaliação do sistema cardiovascular, prioridade da cirurgia e dados referentes ao procedimento cirúrgico. Posteriormente, foi investigada a colinearidade entre variáveis de cada grupo e entre variáveis de grupos distintos. Incluindo o modelo final todas as variáveis que apresentaram associação estatística com o evento ao nível de 0,10 além do sexo e idade, consideradas, a priori, como variáveis de confusão neste estudo. Quando duas ou mais variáveis apresentaram colinearidade, foi incluída no modelo final apenas aquela que tinha apresentado associação mais forte com o evento de interesse ou com significado clínico mais plausível.

A análise de sobrevida após cirurgia de revascularização do miocárdio foi realizada para determinar os fatores associados com a mortalidade nos oito dias a partir da cirurgia. Os pacientes que tiveram alta ou faleceram antes desse período contribuíram para o estudo apenas com o tempo até a ocorrência de um desses fatos. Curvas de Kaplan-Meier para o tempo até o óbito foram calculadas para o coorte e subgrupos segundo a idade e sexo. A heterogeneidade das curvas foi testada usando o teste log-rank. A análise multivariada dos óbitos pós cirúrgicos foi feita usando o modelo de risco proporcional de Cox para avaliar o efeito preditor de cada uma das variáveis no risco de óbito. Foi considerado significativo um valor de $p < 0,05$.

Resultados

No período do estudo, 453 pacientes foram submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, sendo que apenas 12 (2,6%) apresentaram outro procedimento cirúrgico cardíaco concomitante, nove trocas de válvula aórtica e três trocas de válvula mitral. As tabelas I e II apresentam as características dos pacientes avaliados, quanto ao tempo de permanência (global, estratificado por períodos e em unidade de terapia intensiva), variáveis pré-operatórias investigadas e dados do procedimento cirúrgico.

A idade média foi 61,1 anos ($\pm 10,4$ anos), sendo 22,5% com idade ≥ 70 anos. Os indivíduos do sexo masculino

Variável	Média ± DP	Mediana	Variação
Tempo de permanência (dias)			
Pré-operatório	6,6 ± 6,4	5	0 - 37
Pós-operatório	11,2 ± 12,6	8	0 - 138
CTI pré-operatório	3,8 ± 3,6	3	0 - 23
CTI pós-operatório	4,1 ± 5,8	2	0 - 63
Cirurgia			
Duração do procedimento (hs)*	5,2	5	0,8 - 11,7

DP- desvio-padrão; * informação disponível para 98% dos pacientes; ** informação disponível para 82,3% dos pacientes; tempo de clampagem de aorta disponível em apenas 33% (151) dos procedimentos.

corresponderam a 67,5% dos pacientes. A distribuição etária da população feminina difere da população masculina, com uma maior concentração de mulheres maiores de 59 anos ($X^2 = 6,24$; $p = 0,04$). Quanto à cobertura, 71,3% eram cobertos apenas pelo SUS. Verifica-se um aumento da proporção de indivíduos com outros vínculos (pacientes particulares ou cobertos por planos de saúde privados) com aumento da idade (fig. 1).

As cirurgias eletivas corresponderam a 71,7% dos procedimentos realizados. Não foram verificadas diferenças na distribuição das cirurgias agrupadas por categorias em relação ao tipo de cobertura do paciente à internação.

A fração de ejeção ventricular foi determinada apenas em 153 (33,8%) pacientes, onde a mediana da fração de ejeção ventricular foi de 55%, e 10,5% dos pacientes apresentavam disfunção severa do ventrículo esquerdo (fração de ejeção ventricular $\leq 35\%$).

Embora 38,9% dos pacientes tenham apresentado infarto agudo do miocárdio previamente à cirurgia, apenas 3,1% foram acometidos há menos de sete dias, 4,4% entre sete e 21 dias e 27,6% com um intervalo maior que 21 dias.

Durante o procedimento, 21,2% dos pacientes (96/453) apresentaram uma ou mais intercorrências graves per-operatórias (tab. III). Seis fatores de risco apresentaram associação estatisticamente significativa com a ocorrência do evento: idade ≥ 70 anos, dependência de diálise, creatinina

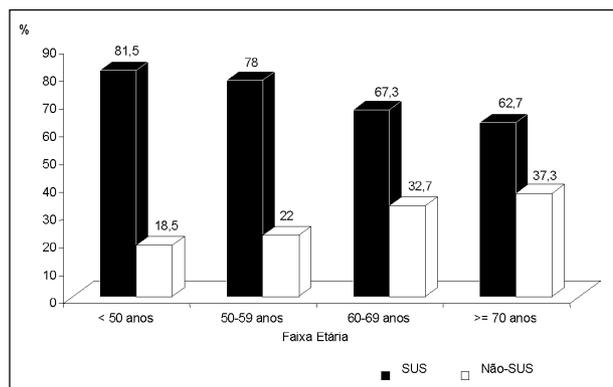


Fig. 1 - distribuição da população de estudo por faixa etária e tipo de cobertura da internação.

Variável	Distribuição N (%)
Aspectos demográficos e hábitos de vida	
Idade < 50 anos	65 (14,4)
Idade 50-59 anos	127 (28)
Idade 60-69 anos	159 (35,1)
Idade ≥ 70 anos	102 (22,5)
Sexo feminino	147 (32,5)
Sexo masculino	306 (67,5)
Tabagismo	130 (28,7)
Tipo de cobertura da internação	
Público (SUS)	323 (71,3)
Privado/particular (não-SUS)	130 (28,7)
Dados referentes ao sistema cardiovascular	
Estenose de tronco coronário esquerdo	42 (9,3)
Acometimento univascular	94 (20,9)
Acometimento bivascular	217 (48,3)
Acometimento trivascular	138 (30,7)
Aneurisma de ventrículo esquerdo	13 (2,9)
IAM prévio < 7 dias	14 (3,2)
IAM prévio 7-21 dias	20 (4,6)
IAM prévio > 21 dias	125 (28,7)
Acidente vascular cerebral prévio	22 (4,9)
Hipertensão arterial sistêmica	301 (66)
Insuficiência cardíaca congestiva	64 (14,1)
Angina instável	191 (42,2)
Choque cardiogênico	10 (2,2)
Edema agudo de pulmão	17 (3,8)
Hipertensão pulmonar	20 (4,4)
Balão intra-aórtico pré-operatório	3 (0,7)
Uso de droga anti-plaquetária 7 dias antes da cirurgia	19 (4,2)
Problemas clínicos coexistentes	
Creatinina $\geq 1,9$ mg/dl	14 (3,6)
Dependência de diálise	6 (1,3)
Diabetes mellitus	88 (19,4)
Doença pulmonar obstrutiva crônica	76 (16,8)
Dislipidemia	80 (17,7)
Anemia (hematócrito < 34%)	39 (10,1)
Equipe cirúrgica	
Equipe A	98 (21,6)
Equipe B	250 (55,2)
Equipe C	105 (23,2)
Tipo de cirurgia	
Cirurgia eletiva	325 (71,7)
Cirurgia não-eletiva	128 (28,3)
Reoperação	30 (6,6)
Cirurgia de emergência pós-angioplastia	4 (0,9)
Cirurgia de emergência pós-cateterismo	1 (0,2)
Caracterização do procedimento	
Uso de veia safena	389 (86,1)
Uso de artéria torácica interna	327 (72,3)
Troca aórtica concomitante	9 (2)
Troca mitral concomitante	3 (0,7)
Cirurgia sem circulação extracorpórea	24 (5,4)

sérica $\geq 1,9$ mg/dl, choque cardiogênico, angina instável e hipertensão pulmonar.

A incidência de intercorrência grave per-operatória pós-cirurgia de revascularização do miocárdio foi maior nas faixas etárias extremas: < 50 anos (24,6%) e ≥ 70 anos (30,4%) (fig. 2). A incidência também foi maior nos pacientes internados pelo SUS em todas as faixas etárias e em todas as categorias de cirurgia, exceto no grupo cirurgia eletiva/reoperação (fig. 3).

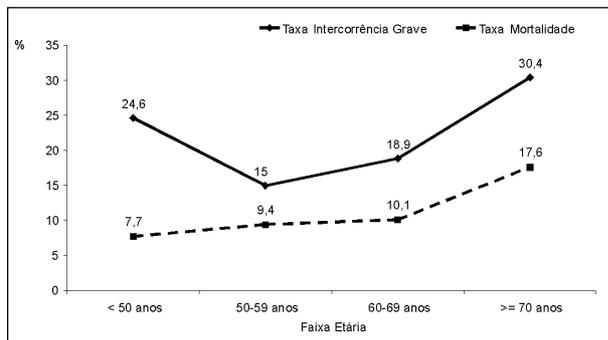


Fig. 2 - Taxas de mortalidade e de intercorrência grave per-operatória por faixa etária.

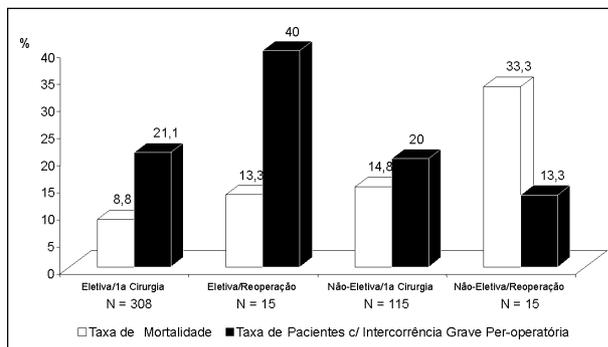


Fig. 3 - Distribuição dos óbitos e das intercorrências graves per-operatórias segundo características da cirurgia.

Verificou-se predomínio de intercorrência grave per-operatória nos pacientes de sexo feminino em todas as faixas etárias, exceto no grupo com idade de 60 a 69 anos (fig. 4).

Permaneceram no modelo final, como estatisticamente associadas ao risco elevado de intercorrência, as variáveis pré-operatórias: idade ≥ 70 anos, internação pelo SUS, choque cardiogênico, isquemia e dependência de diálise. A variável isquemia (OR=0,45; IC95%: 0,27-0,75), apresentou um efeito protetor em relação ao evento avaliado (tab. IV).

A taxa de mortalidade global observada foi 11,3% (51/453). No período referente ao dia da cirurgia (período per-operatório e pós-operatório imediato) a taxa de óbito foi 3,3% (15/453). Oito (1,8%) óbitos ocorreram no bloco cirúrgico e no período pós-operatório a taxa de mortalidade foi de 9,7%.

Os resultados de análise univariada dos fatores de risco pré-operatórios para mortalidade apresentam-se na tabela III, onde 11 apresentaram associação significativa com a mortalidade, incluindo idade ≥ 70 anos, internação pelo SUS, reoperação, cirurgia não eletiva, dependência de diálise, diabetes, creatinina sérica $\geq 1,9$ mg/dl, insuficiência cardíaca congestiva, choque cardiogênico, edema agudo de pulmão e hipertensão pulmonar.

A taxa de mortalidade foi maior na população com idade ≥ 70 anos (17,6%) quando comparada aos pacientes < 70 anos (9,4%; $p=0,02$) (fig. 2). A diferença das taxas de mortalidade entre os sexos, só é verificada quando há estratificação por faixa etária. No grupo com idade ≥ 70 anos o risco de óbito em mulheres foi 2,7 vezes maior que o risco de óbito em homens ($p=0,02$) (fig. 4).

Tabela III - Fatores associados à intercorrência per-operatória grave e à mortalidade hospitalar em cirurgia de revascularização do miocárdio na análise univariada (regressão logística).

Intercorrência per-operatória grave		
Variável	Odds ratio	p
Idade ≥ 70 anos	1,80	0,02
Dependência de diálise	7,72	0,02
Creatinina sérica $\geq 1,9$ mg/dl	3,06	0,03
Angina instável	0,62	0,048
Choque cardiogênico	3,87	0,03
Hipertensão pulmonar	2,61	0,03
Mortalidade hospitalar		
Variável	Odds ratio	p
Idade ≥ 70 anos	2,06	0,02
Cobertura pelo SUS à internação	3,35	0,005
Cirurgia não eletiva	2,06	0,02
Reoperação	2,62	0,03
Dependência de diálise	8,31	0,02
Creatinina sérica $\geq 1,9$ mg/dl	6,69	$<0,001$
Diabetes mellitus	2,33	0,008
Insuficiência cardíaca congestiva	2,35	0,01
Edema agudo de pulmão	3,53	0,03
Choque cardiogênico	8,53	0,002
Hipertensão pulmonar	3,70	0,007

A taxa de mortalidade entre os indivíduos atendidos pelo SUS foi de 13,9% e o risco de óbito nesse grupo foi 3,4 vezes maior que no grupo de indivíduos atendidos através de plano de saúde privado ou como particular ($p=0,05$). Todos os óbitos ocorridos no dia da cirurgia foram referentes a pacientes internados pelo SUS ($X^2=6,2$; $p=0,01$). Após esse período, não foram evidenciadas diferenças na distribuição dos óbitos em relação ao tipo de cobertura da internação ($X^2=0,64$; $p=0,42$). Nos indivíduos atendidos pelo SUS, os óbitos se distribuíram por todas as faixas etárias, enquanto na categoria de plano de saúde privado ou particular, restringiram-se à população com idade ≥ 60 anos.

As cirurgias não-eletivas, associadas à reoperação, apresentaram uma taxa de mortalidade de 33,3%, cinco vezes maior que o grupo referência (eletiva/primeira cirurgia) ($X^2=7,93$; $p=0,005$) (fig. 3).

Os pacientes que desenvolveram choque cardiogênico no pré-operatório apresentaram risco de óbito 8,6 vezes maior que aqueles sem esse fator de risco ($p=0,002$). Na população avaliada, foram identificados 10 pacientes com essa condição e 50% evoluíram para óbito. Quando se analisou óbito no dia da cirurgia, esse risco passou a ser 15 vezes maior ($p=0,003$) e aumentou para 36 vezes, quando, além do choque, o paciente foi internado pelo SUS ($p=0,0006$).

O modelo final de predição de risco de mortalidade em cirurgia de revascularização do miocárdio obtido pela regressão logística múltipla acha-se na tabela IV. As seguintes variáveis compõem o modelo: idade ≥ 70 anos, sexo feminino, internação pelo SUS, diabetes, disfunção renal e choque cardiogênico.

Na análise de sobrevivência, 72,5% (37/51) dos óbitos ocorreram até oito dias, a partir da data do procedimento, in-

Tabela IV - Modelos finais de predição de risco de intercorrência grave per-operatória e mortalidade hospitalar em cirurgia de revascularização do miocárdio.				
Intercorrência grave per-operatória (regressão logística)				
	Coefficiente	OR	IC [95%]	p
Idade ≥ 70 anos	+ 1,97	1,71	[1,00 - 2,90]	0,049
Sexo feminino*	+ 1,36	1,41	[0,85 - 2,30]	0,17
Internação pelo SUS	+ 2,22	1,90	[1,08 - 3,35]	0,03
Choque cardiogênico	+ 2,66	6,39	[1,62 - 25,09]	0,008
Dependência de diálise	+ 2,69	11,37	[1,94 - 66,62]	0,007
Isquemia	- 3,04	0,45	[0,27 - 0,75]	0,002
Mortalidade (regressão logística)				
	Coefficiente	OR	IC [95%]	p
Idade ≥ 70 anos	+ 2,15	2,10	[1,07 - 4,15]	0,03
Sexo feminino*	+ 0,61	1,23	[0,63 - 2,40]	0,54
Internação pelo SUS	+ 2,89	3,89	[1,55 - 9,78]	0,004
Diabetes	+ 2,27	2,25	[1,12 - 4,53]	0,02
Disfunção renal	+ 2,95	6,04	[1,83 - 19,93]	0,003
Choque cardiogênico	+ 3,05	10,58	[2,33 - 48,18]	0,002
Mortalidade (risco proporcional de COX)				
	Coefficiente	HR	IC [95%]	p
Idade ≥ 70 anos	+ 1,36	1,64	[0,80 - 3,36]	0,17
Sexo feminino*	+ 1,12	1,45	[0,75 - 2,80]	0,26
Internação pelo SUS	+ 2,47	3,72	[1,31 - 10,55]	0,01
Choque cardiogênico	+ 4,24	8,79	[3,22 - 23,99]	<0,001

OR- odds ratio; HR- hazard-ratio; [IC 95%]- intervalo de confiança a 95%; * o gênero foi mantido como um fator de ajustamento no modelo final, apesar de não estar estatisticamente associado ao risco de intercorrência grave e mortalidade.

cluindo o dia da cirurgia. As curvas de Kaplan-Meier indicaram como fatores de risco para menor sobrevivência em cirurgia de revascularização do miocárdio: cobertura pelo SUS ($p=0,01$), choque cardiogênico per-operatório ($p<0,001$) e diabetes ($p=0,04$). A sobrevivência global e estratificada por idade, sexo e tipo de cobertura encontram-se na figura 5. A tabela IV apresenta o modelo de regressão de Cox para o risco de óbito. As variáveis idade ≥ 70 anos, sexo feminino, choque cardiogênico pré-operatório e internação pelo SUS permaneceram no modelo, interferindo de maneira significativa no risco de óbito.

Discussão

Neste estudo, tentou-se esclarecer o impacto de fatores intrínsecos ao paciente e aos aspectos ligados à assistência em dois eventos relacionados à cirurgia de revascularização do miocárdio: intercorrências graves per operatórias e mortalidade hospitalar.

Algumas condições pré-operatórias foram identificadas como importantes preditoras tanto de mortalidade quanto de intercorrência grave per-operatória: choque cardiogênico, disfunção renal e tipo de cobertura à internação.

Nossos resultados apresentam diferenças importantes com relação à maioria dos modelos de predição de risco em cirurgia cardíaca¹⁵⁻²⁴, pois identificamos um número mais restrito de variáveis. Provavelmente, essa diferença se deva

em parte ao menor número de pacientes incluído no estudo e ao não seguimento dos pacientes após a alta hospitalar.

A idade ≥ 70 anos foi um fator de risco, tanto para mortalidade como para intercorrência grave per-operatória, embora sua significância estatística seja limítrofe nesta última. A idade é um determinante crítico de complicações e mortalidade pós-cirurgia cardíaca na maioria dos estudos, embora a importância atribuída à idade varie amplamente^{15-18,22}. A perda da reserva fisiológica com o envelhecimento, afetando os vários sistemas em graus variados, contribui para a morbidade elevada da população idosa, especialmente para complicações não cardíacas, como disfunção renal, neurológica ou falência múltipla de órgãos^{17,25}.

O risco aumentado para complicações e mortalidade em cirurgia cardíaca entre as mulheres^{15,17-22,24} é atribuído a vários fatores: superfície corporal reduzida^{15,16}, menor diâmetro das artérias no sexo feminino²⁶, diagnóstico e tratamento das doenças isquêmicas do coração em estágios mais avançados na mulher, devido à abordagem inadequada de dor torácica^{17,27,28}. Fatores como a redução de estrógeno com a idade, possivelmente, interferem nas diferenças de risco encontradas entre os sexos. Em nosso estudo, embora não tenha sido verificada associação estatística do sexo feminino com os eventos avaliados, esta variável foi mantida nos modelos finais, tendo em vista o efeito confusional potencial atribuída à mesma.

Alguns elementos (prioridade da cirurgia e reoperação), embora importantes preditores de mortalidade em

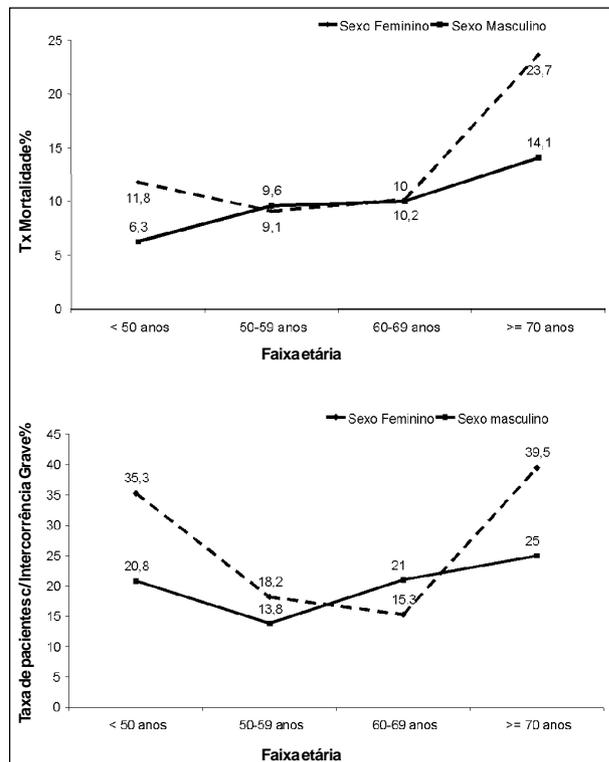


Fig. 4 - Distribuição das taxas de mortalidade e intercorrência grave per-operatória em crvm por faixa etária e sexo.

outros estudos^{18-20,22}, apresentam um grau de subjetividade que dificultam sua utilização. A classificação da cirurgia em urgência ou emergência, por exemplo, é extremamente subjetiva. No presente trabalho, mesmo agrupando-se as cirurgias em eletivas e não-eletivas, esta variável foi significativa apenas para mortalidade na análise univariada, não sendo retida no modelo final. Observou-se colinearidade entre a variável combinada categoria de cirurgia, que agrega prioridade da cirurgia e reoperação com choque cardiogênico pré-operatório na predição de mortalidade, optando-se pela manutenção da última variável no modelo final pela maior força de associação com o evento resposta.

Um dos aspectos importantes deste estudo é a presença da variável internação pelo SUS como preditora de intercorrência per-operatória e mortalidade em cirurgia de revascularização do miocárdio. Este aspecto nos remete à questão da desigualdade, que marca a nossa sociedade, permeando todas as esferas da vida dos brasileiros, incluindo a da saúde²⁹⁻³¹. A internação pelo SUS pode ser interpretada neste contexto como um marcador de condições específicas do paciente (piores condições econômicas e de vida, por exemplo) e da própria estrutura de atendimento ao usuário (acesso a diagnóstico e tempo até o atendimento)²⁹. Estrutura que é caracterizada por maior dificuldade de acesso a ações médicas específicas, em especial para os pacientes que residem no interior, o que pode levar ao agravamento do quadro clínico e a demora para a marcação da cirurgia. Aspecto bem demarcado quando se estratifica o risco de óbito no dia da cirurgia e no período posterior. O impacto da inter-

nação pelo SUS concentra-se na mortalidade no período per- e pós-operatório imediato (no mesmo dia da cirurgia): todos os pacientes que evoluíram para óbito eram cobertos pelo SUS na internação. A gravidade do quadro clínico desses pacientes é bem caracterizada pela presença de choque cardiogênico pré-operatório: dos seis pacientes cobertos pelo SUS que apresentaram essa condição, 67% evoluíram para óbito, 50% no dia da cirurgia. Situação contrária foi verificada entre os outros quatro pacientes que apresentaram choque cardiogênico, e não eram pacientes SUS: apenas um óbito foi verificado no pós-operatório. A média de permanência pré-operatória desses pacientes em unidade de terapia intensiva é de 9,5 dias para os pacientes SUS (0 - 23 dias) e de 2,3 dias para os pacientes não-SUS (0 - 4 dias). Embora esta diferença não seja significativa, é mais um indicador da gravidade desse grupo de pacientes.

Os tempos de permanência em unidade de terapia intensiva, pós-operatória e global foram similares para os pacientes SUS e não-SUS. A diferença observada na permanência pré-operatória pode estar refletindo problemas sociais do paciente SUS, encaminhados muitas vezes de outros municípios e não raro sem condições de realizar exames pré-operatórios em nível ambulatorial, além da demora na realização do procedimento com vários episódios de suspensão de cirurgias durante a internação.

Embora, intuitivamente, certas doenças não cardíacas sejam consideradas importantes preditores de intercorrências graves per-operatórias e mortalidade em cirurgia de revascularização do miocárdio, no presente estudo apenas a diabetes e a disfunção renal foram retidas no modelo final. Estes achados são consistentes com os resultados de vários outros estudos^{15-17,20,22,24} e falam a favor de uma associação causal entre essas variáveis e a mortalidade hospitalar e intercorrência per-operatória.

As definições para disfunção renal variam entre os estudos, com alguns considerando níveis elevados de creatinina sérica^{16,17,21,24} e outros dependência de diálise²². Neste estudo, foram mantidas as duas definições como variáveis separadas. Na análise, foi criada uma variável adicional, disfunção renal, definida como a presença de pelo menos uma ou das duas alterações. No modelo de predição de mortalidade, esta variável adicional foi incluída entre as variáveis preditoras, sendo que no modelo de predição de intercorrência grave per-operatória a dependência de diálise foi mais significativa que níveis elevados de creatinina ou a combinação das duas variáveis. A prevalência de dependência de diálise foi baixa entre a população cirúrgica cardíaca, evidenciada na população avaliada, sendo que esta associação deve ser vista com cautela.

A importância da variável choque cardiogênico é verificada em todos os modelos desenvolvidos. Como preditora de mortalidade, está relacionada ao período per-operatório e pós-operatório imediato. Expressão clínica grave da falência do ventrículo esquerdo, o choque está associado com lesão extensa do miocárdio desse ventrículo em 40% dos casos, em mais de 80% dos pacientes com infarto agudo do miocárdio, quando presente. Os demais casos cor-

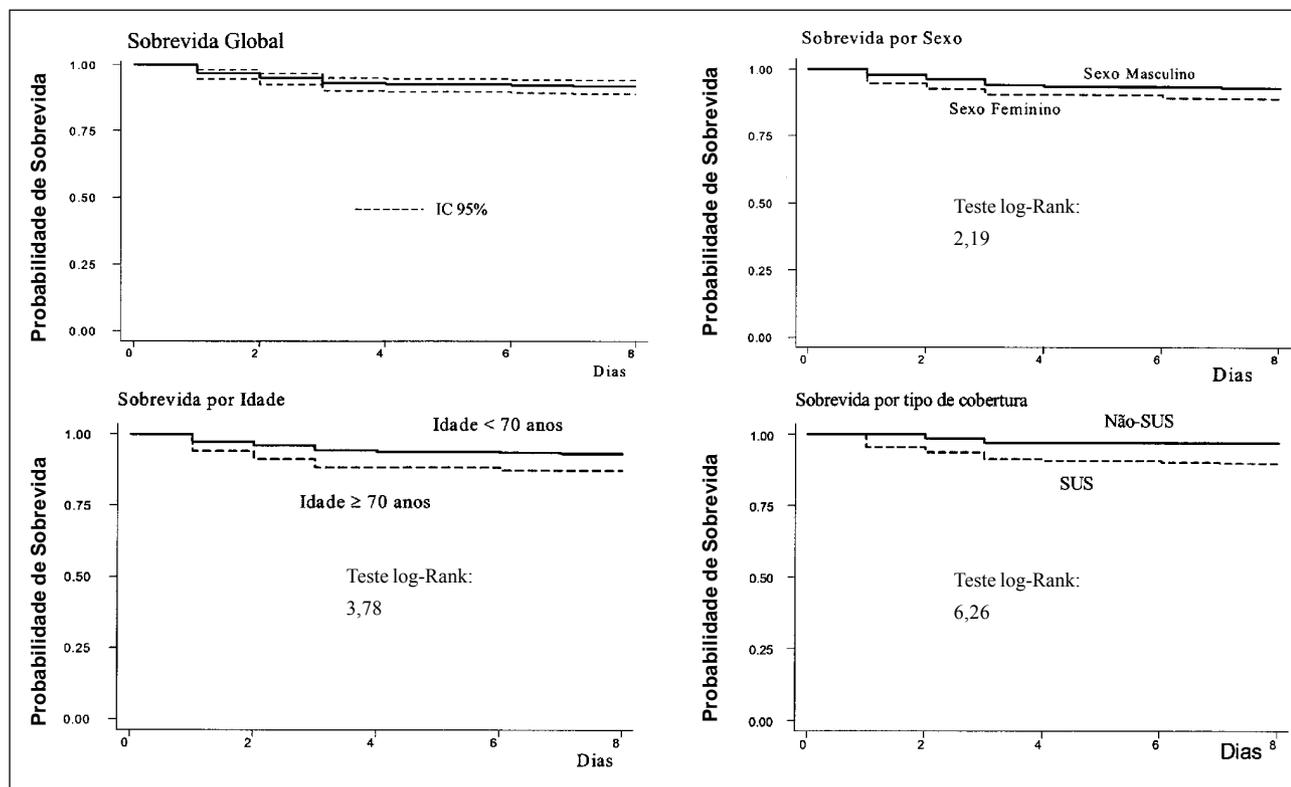


Fig. 5 - Sobrevida durante e após cirurgia de revascularização do miocárdio global e estratificada por idade, sexo e tipo de cobertura.

respondem a defeitos mecânicos, como ruptura do septo ventricular ou do músculo papilar, ou infarto do ventrículo direito^{32,33}. Estimativas recentes apontam uma incidência de cerca de 7% de choque cardiogênico entre pacientes com infarto agudo do miocárdio, sendo que cerca de 10% apresentam esta condição no momento da admissão hospitalar, enquanto os 90% restantes desenvolvem a complicação durante a hospitalização³⁴. Os mesmos autores mostram uma queda das taxas de mortalidade precoce de 70 a 80% na década de 70 para 50 a 60% na década de 90 no grupo de pacientes com esta condição associada a infarto agudo do miocárdio. Nesse estudo, a taxa de mortalidade dos pacientes com choque cardiogênico submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio foi de 50% no período per-operatório, 30% no pós-operatório imediato e 20% no pós-operatório mediato e tardio.

Um aspecto que chama a atenção no modelo de predição de risco para intercorrência grave per-operatória é a presença da variável isquemia com efeito protetor (OR=0,47). Considerando que esta variável é resultante do agrupamento dos indivíduos com história de infarto agudo do miocárdio nas três semanas prévias à cirurgia e/ou angina instável, uma possível explicação para esse achado é um diferencial de assistência em relação a esses pacientes, no sentido de cuidados mais intensivos e maior controle clínico pré-operatório. Porém, este aspecto merece investigação em trabalhos futuros.

O modelo de regressão de Cox permitiu analisar os dados do estudo considerando o tempo até o óbito, ajustando por covariáveis. Optamos pelo seguimento até sete dias

pela maior frequência de óbitos nesse período (73%) e para reduzir perdas de seguimento e, conseqüentemente, o potencial de viés. No modelo final, a permanência da variável choque cardiogênico reflete o seu impacto na mortalidade precoce, uma vez que todos os óbitos com essa condição ocorreram até o 1º dia de pós-operatório. A presença de diabetes, embora significativa em análise univariada, não foi retida no modelo final de sobrevida. Observa-se colinearidade entre esta condição e tipo de cobertura: dos 12 pacientes com diabetes que evoluíram para óbito, 11 eram internados pelo SUS. A variável disfunção renal, tanto em análise univariada como na multivariada, não se mostrou associada de forma significativa ao óbito. A colinearidade com sexo pode explicar este comportamento: dos 15 pacientes com disfunção renal analisados, 13 eram homens, sendo que três evoluíram para óbito.

A necessidade de caracterização da população cirúrgica quanto ao risco de óbito ou complicações resultou na realização de vários estudos em países desenvolvidos e propostas de modelos de predição de risco per e pós-operatório¹⁵⁻²⁴. O principal objetivo de estratificar a população quanto ao risco é estimar o risco cirúrgico pré-operatório e as variáveis passíveis de intervenção nesta fase. Além disso, a estratificação dos pacientes quanto ao risco cirúrgico permite estudar o efeito de alterações técnicas, da dinâmica assistencial e do processo de trabalho nas variações e tendências dos indicadores de mortalidade e morbidade, independente da natureza e gravidade dos casos envolvidos.

Várias discussões têm sido conduzidas envolvendo a questão do impacto dos modelos de predição de risco na avaliação e melhoria da qualidade em saúde. Para muitos profissionais médicos, a questão mais importante é como, em relação aos pacientes, um sistema de predição de risco pode auxiliar nas decisões individuais. A questão é: a estatística aplica-se ao indivíduo? Um aspecto a ser considerado é que os modelos de predição de risco não estimam com precisão o risco de intercorrência ou óbito de todos os pacientes, uma vez que são derivados de um grupo de variáveis comumente encontradas, não levando em consideração características ocorridas de forma infreqüente na população e que podem ser decisivas para o resultado de um indivíduo em particular. Variáveis que tendem a não ser identificadas como importantes em estudos com populações pequenas devido à sua raridade, mas podem ser importantes na expressão de risco individual do paciente. Porém, embora os pacientes, individualmente, tenham características únicas, eles também apresentam vários aspectos em comum e a consideração das similaridades nos permite antecipar riscos e prever resultados para o conjunto. Outro aspecto importante é a possibilidade de intervir nos resultados esperados, otimizando a condição do paciente cirúrgico, garantindo o máximo controle sobre variáveis modificáveis.

Entretanto, é preciso salientar que este estudo apresenta algumas limitações. A mais importante se refere ao tamanho da população estudada que, por ser reduzido, limi-

ta o poder de detecção do estudo. Questões de ordem prática para o acompanhamento dos pacientes inviabilizaram seu seguimento após a alta, por um período de 30 dias como feito em alguns estudos^{15,16,21,23,24}. O seguimento mais prolongado dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização do miocárdio na instituição e a realização de estudos multicêntricos são necessários para refinar e validar as variáveis identificadas neste estudo. Um outro aspecto importante é a falta de algumas informações para todos os pacientes, como a fração de ejeção, identificadas em vários estudos como preditora do óbito hospitalar pós cirurgia de revascularização do miocárdio. Esta falta reforça a necessidade de padronizar protocolos amplos e bem estruturados em todos os hospitais que realizam este tipo de cirurgia.

Finalmente, é importante enfatizar que a qualidade da assistência à saúde depende de uma série de fatores, não apenas da condição intrínseca do paciente, mesmo em procedimentos de maior risco, como as cirurgias de revascularização do miocárdio. Os modelos de predição de risco desenvolvidos neste estudo chamam a atenção para aspectos ligados à estrutura do sistema de saúde como fatores de grande impacto nos resultados obtidos. Resultados que são particularmente importantes, pois estas condições são passíveis de modificação por medidas e políticas de planejamento geral e específica, que visem eliminar as desigualdades em saúde e melhorar o desempenho assistencial intrahospitalar.

Referências

1. World Health Organization. World Health Report 1999: Making a Difference. Geneva, 1999. Outubro 2001. <http://www.who.int/ned/cvd/index.htm >
2. DATASUS. Morbidade hospitalar do SUS - CID 10. 6/Outubro/2001. <http://www.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim>
3. Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Mahonen M, et al. Contribution of trends in survival and coronary-event rates to changes in coronary heart disease mortality: 10-year results from 37 WHO MONICA project populations. Monitoring trends and determinants in cardiovascular disease. Lancet 1999; 353: 1547.
4. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, et al. ACC/AHA Guidelines for coronary artery bypass graft surgery: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee to revise 1991 guidelines for coronary artery bypass graft surgery). Circulation 1999; 100: 1464-80.
5. Di Carli MF, Maddahi J, Rokhsar S, et al. Long-term survival of patients with coronary artery disease and left ventricular dysfunction: implications for the role of myocardial viability assessment in management decisions. J Thorac Cardiovasc Surg 1998; 116: 997-1004.
6. American Heart Association, 2000. Heart and Stroke Statistical Update. 6 October 2001. <http://www.americanheart.org/statistics/medical.html >
7. Souza AG, Mattos LA, Campos Neto CD, Carvalho HG, Stella FP, Nunes G. Percutaneous myocardial revascularization procedures in Brazil in 1996-1997 compared to the 1992-1993 period. A report of the National Registry - National Center for Cardiovascular Interventions (CENIC). Arq Bras Cardiol 1998; 70: 423-30.
8. Katz NM, Wolfe-Pearce JL, Chase GA. Comparison of results and risk factors of cardiac surgery in two 3-year time periods in the 1990s. Am J Cardiol 1998; 81: 1400-4.
9. DATASUS-Mortalidade-CID 10. 6/Outubro/2001. <http://www.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sih>
10. Cosgrove DM, Loop FD, Lytle BW, et al. Primary myocardial revascularization: trends in surgical mortality. J Thorac Cardiovasc Surg 1984; 88: 673-84.
11. Warner CD, Weintraub WS, Craver JM, et al. Effect of cardiac surgery patient characteristics on patient outcomes from 1981 through 1995. Circulation 1997; 96: 1575-9.
12. Greefield S, Aronow HU, Elashoff RM, et al. Flaws in mortality data. The hazards of ignoring comorbid disease. J Am Med Assoc 1988; 260: 2253-5.
13. Green J, Wintfeld N, Sharkey P, Passman LJ. The importance of severity of illness in assessing hospital mortality. J Am Med Assoc 1990; 263: 241-6.
14. Higgins TL, Starr NJ. Risk stratification and outcome assessment of the adult cardiac surgical patient. Semin Thorac Cardiovasc Surg 1991; 3: 88-94.
15. Parsonnet V, Dean D, Bernstein AD. A method of uniform stratification of risk for evaluating the results of surgery in acquired adult heart disease. Circulation 1989; 79(suppl I): I3- I 12.
16. Higgins TL, Estafanous FG, Loop FD, Beck GJ, Blum JM, Parandhi L. Stratification of morbidity and mortality outcome by preoperative risk factors in coronary artery bypass patients: a clinical severity score. J Am Med Assoc 1992; 267: 2344.
17. Tuman KJ, McCarthy RJ, March RJ, et al. Morbidity and duration of ICU stay after cardiac surgery: a model for preoperative risk assessment. Chest 1992; 102: 36-44.
18. Tu JV, Jaglal SB, Naylor CD. Multicenter validation of a risk index for mortality, intensive care unit stay, and overall hospital length of stay after cardiac surgery. Circulation 1995; 91: 677-81.
19. O' Connor GT, Plume SK, Olmstead EM. A regional prospective study of in-hospital mortality associated with coronary artery bypass grafting. J Am Med Assoc 1991; 266: 803-9.
20. Edwards FH, Clark RE, Schwartz M. Coronary artery bypass grafting: The Society of Thoracic Surgeons National Database Experience. Ann Thorac Surg 1994; 57: 12-9.
21. Grover FL, Johnson RR, Shroyer LW, Marshall G, Hammermeister KE. The Veterans Affairs Continuous Improvement in Cardiac Surgery Study. Ann of Thorac Surg 1994; 58: 1845-51.
22. Hannan EL, Kilburn H, Raez M. Improving the outcomes of coronary artery bypass surgery in New York State. J Am Med Assoc 1994; 271: 761-7.
23. Turner JS, Morgan CJ, Thakrar B, Pepper JR. Difficulties in predicting outcome in cardiac surgery patients. Crit Care Med 1995; 23: 1843-50.
24. Roques F, Nashef SAM, Michel P, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19, 030 patients. Eur J Cardiothorac Surg 1999; 15: 816-23.

25. Rady MY, Ryan T, Starr NJ. Perioperative determinants of morbidity and mortality in elderly patients undergoing cardiac surgery. *Crit Care Med* 1998; 26: 225-35.
26. Loop ED, Golding IR, Mac Millian JP, et al. Coronary artery surgery in women compared with men: analyses of risks and long-term results. *J Am Coll Cardiol* 1983; 1: 383-90.
27. Tobin JN, Wassertheil-Smoller S, Wexler JP, et al. Sex bias in considering coronary bypass surgery. *Ann Intern Med* 1987; 107: 19.
28. Ayanian JZ, Epstein AM. Differences in the use of procedures between women and men hospitalized for coronary heart disease. *N Engl J Med*, 1991; 325: 221.
29. Almeida C, Travassos C, Porto S, Labra ME. Health sector reform in Brazil: a case study of inequity. *Int J Health Serv* 2000; 30: 129-62.
30. Lima-Costa MFF, Uchoa E, Barreto SM, Firmo JA, BHAS group. An ethnopediologic study on socioeconomic position and health among Brazilian elderly: the Bambuí Health and Ageing Study (BHAS) 2001 (submitted).
31. Travassos C. Equity in the Brazilian Health Care System: a contribution for debate. *Cad Saúde Pública* 1997; 13: 325-30.
32. Barry WL, Sarembock IJ. Cardiogenic shock: therapy and prevention. *Clin Cardiol* 1998; 21: 72-80.
33. Hochman JS, Buller CE, Sleeper LA, et al, for the SHOCK Investigators. Cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: etiologies, management and outcome: a report from the shock Trial Registry. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36(suppl 1): 1063-70.
34. Goldberg RJ, Samad NA, Yarzebski J, et al. Temporal trends in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1999; 340: 1162-8.



Petrópolis - RJ

Patrícia Cury - São Paulo

Editor da Seção de Fotografias Artísticas: Cícero Piva de Albuquerque

Correspondência: InCor - Av. Dr. Enéas C. Aguiar, 44 - 05403-000 - São Paulo, SP - E-mail: delcicero@incor.usp.br
