

# Impact of type of procedure and surgeon on EuroSCORE operative risk validation

## *Impacto do tipo de procedimento e do fator cirurgião na validação do EuroSCORE*

Fernando A. Atik<sup>1</sup>, MD; Claudio Ribeiro da Cunha<sup>1</sup>, MD

DOI: 10.5935/1678-9741.20140023

RBCCV 44205-1532

### *Abstract*

**Objective:** EuroSCORE has been used in cardiac surgery operative risk assessment, despite important variables were not included. The objective of this study was to validate EuroSCORE on mortality prediction in a Brazilian cardiovascular surgery center, defining the influence of type of procedure and surgical team.

**Methods:** Between January 2006 and June 2011, 2320 consecutive adult patients were studied. According to additive EuroSCORE, patients were divided into low risk (score<2), medium risk (3 - 5), high risk (6 - 11) and very high risk (>12). The relation between observed mortality (O) and expected mortality (E) according to logistic EuroSCORE was calculated for each of the groups, types of procedures and surgeons with > 150 operations, and analyzed by logistic regression.

**Results:** EuroSCORE correlated to the observed mortality (O/E=0.94;  $P<0.0001$ ; area under the curve 0.78). However, it overestimated the mortality in very high risk patients (O/E=0.74;  $P=0.001$ ). EuroSCORE tended to overestimate isolated myocardial revascularization mortality (O/E=0.81;  $P=0.0001$ ) and valve surgery mortality (O/E=0.89;  $P=0.007$ ) and it tended to underestimate combined procedures mortality (O/E=1.09;  $P<0.0001$ ). EuroSCORE overestimated surgeon A mortality (O/E=0.46;  $P<0.0001$ ) and underestimated surgeon B mortality (O/E=1.3;  $P<0.0001$ ), in every risk category.

**Conclusion:** In the present population, EuroSCORE overestimates mortality in very high risk patients, being influenced by type of procedure and surgical team. The most appropriate surgical team may minimize risks imposed by preoperative profiles.

**Descriptors:** Cardiovascular Surgical Procedures. Risk Assessment/methods. Logistic Models. Quality of Health Care.

### *Resumo*

**Objetivo:** O EuroSCORE tem sido utilizado na estimativa de risco em cirurgia cardíaca, apesar de fatores importantes não serem considerados. O objetivo foi validar o EuroSCORE na predição de mortalidade em cirurgia cardiovascular num centro brasileiro, definindo a influência do tipo de procedimento e da equipe cirúrgica responsável pelo paciente.

**Métodos:** No período de janeiro de 2006 a junho de 2011, 2320 pacientes adultos consecutivos foram estudados. De acordo com o EuroSCORE aditivo, os pacientes foram divididos em risco baixo (escore <2), risco moderado (3 - 5), risco elevado (6 - 11) e risco muito elevado (>12). A relação entre a mortalidade observada (O) sobre a esperada (E) de acordo com o EuroSCORE logístico foi calculada para cada um dos grupos, procedimentos e cirurgias com > de 150 operações, e analisada por regressão logística.

<sup>1</sup>Instituto de Cardiologia do Distrito Federal (ICDF), Brasília, DF, Brasil.

Endereço para correspondência:

Fernando A. Atik

Instituto de Cardiologia do Distrito Federal (ICDF)

Estrada Parque Contorno do Bosque, s/n - Brasília, DF, Brasil

CEP: 70670-204

E-mail: atikf@mac.com

Trabalho realizado no Instituto de Cardiologia do Distrito Federal (ICDF), Brasília, DF, Brasil.

Não houve suporte financeiro.

Artigo recebido em 1 de outubro de 2013  
Artigo aprovado em 13 de fevereiro de 2014

#### Abreviaturas, acrônimos & símbolos

AAC	Área abaixo da curva
EuroSCORE	European System for Cardiac Operative Risk Evaluation
ROC	Receiver-operating characteristic

**Resultados:** O EuroSCORE calibrou com a mortalidade observada (O/E=0,94;  $P<0,0001$ ; área abaixo da curva=0,78), apesar de descalibrar a mortalidade em pacientes de risco muito elevado (O/E=0,74;  $P=0,001$ ). O EuroSCORE calibrou a mortalidade na revascularização do miocárdio isolada (O/E=0,81;  $P=0,0001$ ) e cirurgia valvar (O/E=0,89;  $P=0,007$ ), e a mortalidade nas operações

combinadas (O/E=1,09;  $P<0,0001$ ). O EuroSCORE descalibrou a mortalidade do cirurgião A (O/E=0,46;  $P<0,0001$ ) e do cirurgião B (O/E=1,3;  $P<0,0001$ ), ambos em todos os graus de risco.

**Conclusão:** Na população estudada, o EuroSCORE descalibrou a mortalidade em pacientes de risco muito elevado, podendo sofrer influência do tipo de operação e do cirurgião responsável. O cirurgião mais apto para cada gravidade de paciente pode minimizar o risco imposto por características pré-operatórias.

**Descritores:** Procedimentos Cirúrgicos Cardiovasculares. Medição de Risco/métodos. Modelos Logísticos. Qualidade da Assistência à Saúde.

## INTRODUÇÃO

Os escores de risco pré-operatórios têm por objetivo estimar a mortalidade de certos procedimentos cirúrgicos a fim de atender aos interesses dos indivíduos (pacientes e médicos), dos hospitais e dos gestores de saúde. A predição de risco é importante na prática médica, visto que permite comparações objetivas entre instituições e cirurgões ao ajustar as características de gravidade dos pacientes. Além disso, os escores de risco pré-operatórios são úteis no esclarecimento e consentimento pré-operatório, no controle de qualidade dos serviços e na seleção ou exclusão de pacientes em estudos clínicos controlados.

O EuroSCORE (*European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*) é um dos escores de risco pré-operatórios mais difundidos, e talvez o mais popular em cirurgia cardíaca. Foi criado em 1999<sup>[1]</sup>, com dados coletados entre setembro e dezembro de 1995 em 128 centros europeus. Em 2003, o EuroSCORE logístico foi introduzido utilizando a mesma base de dados original, a fim de melhorar o desempenho do escore em pacientes de alto risco<sup>[2]</sup>.

A validação externa do EuroSCORE em populações diversas ao redor do mundo ocorreu inicialmente com bons resultados<sup>[3-5]</sup>. Entretanto, a maioria dos autores recentemente tem demonstrado que o EuroSCORE logístico superestima a mortalidade esperada, embora alguns países em desenvolvimento mostrem o contrário<sup>[6-8]</sup>. Os motivos para tal discrepância na validação do modelo envolvem múltiplos fatores: características diferenciadas da população exposta, das unidades hospitalares e de seus protocolos de atendimento, formação das equipes e diferenças socioeconômicas<sup>[9]</sup>.

Além disso, a primeira versão do EuroSCORE não levou em consideração todos os tipos de procedimentos cirúrgicos utilizados em cirurgia cardíaca porque a imensa maioria dos pacientes foi submetida a revascularização do miocárdio isolada, o que pode levar a erros de interpretação nas mais diversas possibilidades de combinação de procedimentos<sup>[10]</sup>.

A influência da unidade hospitalar ou de um sistema de saúde nacional no resultado em cirurgia cardíaca tem sido

muito estudada neste contexto<sup>[11]</sup>. Siregar et al.<sup>[12]</sup> demonstraram as limitações de mostrar listas de desempenho de hospitais e de cirurgões em estudo populacional de pacientes submetidos a cirurgia cardiovascular na Holanda. O estudo demonstra que, num período de três anos, houve grande variabilidade dos resultados dos hospitais com intervalos de confiança largos, questionando, assim, a validade das tais comparações. A imprecisão dos modelos matemáticos de risco, reflexo de diferenças de gravidade dos pacientes e de fatores de risco não medidos, refletiria resultados de variações aleatórias em vez de variações reais.

O objetivo deste trabalho foi validar o EuroSCORE na predição de mortalidade em cirurgia cardiovascular num centro brasileiro, definindo a influência do tipo de procedimento e do fator cirurgião.

## MÉTODOS

No período de janeiro de 2006 a junho de 2011, 2320 pacientes adultos consecutivos foram operados e incluídos neste estudo. A idade média foi de 55 anos  $\pm$  15 e 1330 (57,3%) pacientes eram do sexo masculino. As características pré, intra e pós-operatórias dos pacientes foram coletadas prospectivamente e armazenadas em banco de dados eletrônico. Todos os pacientes foram operados no mesmo hospital seguindo os mesmos protocolos de atendimento. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa sob o número de registro 069882/2013, de acordo com as normas de Helsinki.

Os procedimentos realizados foram revascularização do miocárdio isolada em 1056 (45,6%), cirurgia valvar isolada em 627 (27,1%), operações combinadas em 453 (19,6%) e outros no restante. Este último incluiu tratamento cirúrgico de doenças da aorta isolada, de cardiopatias congênitas no adulto, pericardiectomia, miectomia septal, ressecção de tumores cardíacos, correção de comunicação interventricular ou rotura cardíaca pós-infarto do miocárdio e tratamento cirúrgico de endomiocardiofibrose.

O desfecho principal deste estudo foi a mortalidade em 30 dias. Não houve perdas de acompanhamento dos pacientes

até os 30 dias de pós-operatório. O escore de risco operatório utilizado foi a primeira versão do EuroSCORE, publicada em 1999<sup>[1]</sup>. O cálculo do EuroSCORE foi realizado prospectivamente por um único examinador, que seguiu rigorosamente as definições das características pré e intraoperatórias dos pacientes. O cálculo do escore aditivo e logístico de cada um dos pacientes foi então determinado eletronicamente, acessando <http://www.EuroSCORE.org/calcold.html>.

A Tabela 1 define a prevalência das variáveis utilizadas no cálculo do escore em comparação com as mesmas utilizadas na formação do modelo estatístico original.

Tabela 1. Prevalência das variáveis incluídas no cálculo do EuroSCORE, em comparação com os dados da publicação original.

Variáveis	Estudo % (N=2320)	EuroSCORE % (N=19030)
Idade média (anos)	55	62,5
< 60 anos	45,4	33,2
60 – 64 anos	15,7	17,8
65 – 69 anos	17	20,7
70 – 74 anos	12,7	17,9
> 75 anos	9,2	9,6
Sexo feminino	42,7	27,8
DPOC	9,7	3,9
Arteriopatia extracardiaca	3,3	11,3
Disfunção neurológica	5,5	1,4
Cirurgia cardíaca prévia	11,2	7,3
Creatinina elevada	14,6	1,8
Estado pré-operatório crítico	3,5	4,1
Angina instável	19,6	8
Disfunção ventricular moderada	16,3	25,6
Disfunção ventricular grave	1,5	5,8
Infarto do miocárdio recente	13	9,7
Hipertensão pulmonar	7,7	2
Cirurgia de emergência	3,1	4,9
Endocardite ativa	2,7	1,1
Outros procedimentos que não RM	54,4	36,4
Cirurgia na aorta torácica	7,8	2,4

DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; RM: revascularização do miocárdio.

De acordo com o EuroSCORE aditivo, os pacientes foram estratificados em risco baixo (grupo 1: escore <2), risco moderado (grupo 2: escore 3 - 5), risco elevado (grupo 3: escore 6 - 11) e risco muito elevado (grupo 4: escore >12). O resultado individual de cirurgiões com > de 150 operações foram incluídos na análise.

A relação entre a mortalidade observada (O) sobre a esperada (E) de acordo com o EuroSCORE logístico foi calculada para cada um dos grupos, procedimentos e cirurgiões.

### Análise estatística

As variáveis categóricas foram expressas por meio de frequências e percentagens e as contínuas por meio de médias

e desvio-padrão ou com intervalo de confiança de 95%. A comparação das variáveis categóricas foi realizada por meio do teste do qui-quadrado, e das contínuas o T de Student, quando indicados. Foi realizada a validação do EuroSCORE para a população estudada, incluindo a calibração e discriminação. Nessa última análise, todos os pacientes foram incluídos. A correlação entre a mortalidade e o escore de risco, tipo de procedimento e equipe cirúrgica foi obtida por regressão logística, tendo sido obtida a curva ROC (*receiver-operating characteristic*) e calculada a área abaixo da curva (AAC). Nas análises de regressão logística, as variáveis cujo valor de *P* fosse menor ou igual a 0,1 foram incluídas no modelo multivariado. Este último foi conduzido pela técnica de backward stepwise, e foram selecionadas as variáveis com valor de *P* inferior a 0,05 como significativas. As análises estatísticas foram realizadas com o programa JMP versão 9.0, SAS Institute.

### RESULTADOS

Na população estudada, o EuroSCORE calibrou com a mortalidade observada (relação O/E=0,94; IC95% 0,73 - 1,04; *P*<0,0001). A análise da curva ROC (Figura 1) revelou baixo poder discriminatório (área abaixo da curva=0,78) do EuroSCORE na predição de mortalidade quando analisada toda a população do estudo. A sensibilidade foi de 67,8% e a especificidade de 88%.

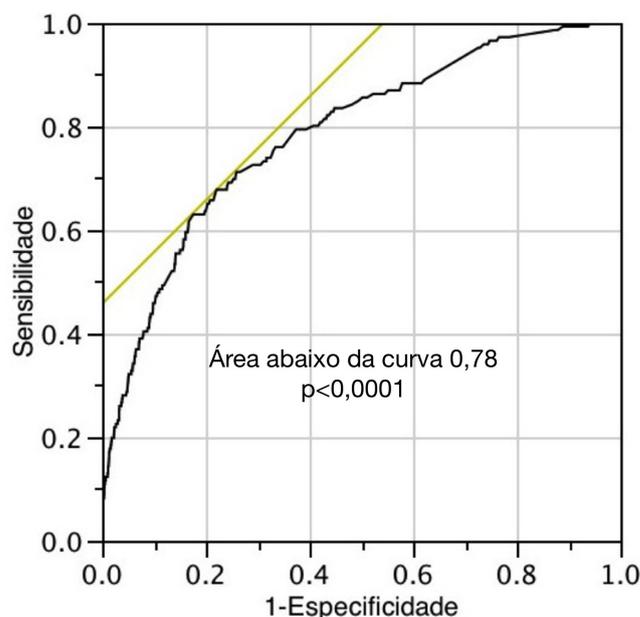


Fig. 1 – Relação entre o EuroSCORE logístico e a mortalidade em 30 dias após cirurgia cardiovascular por meio da curva ROC

O EuroSCORE > 7 e o tempo de circulação extracorpórea maior que 120 minutos foram identificados como fatores independentes de risco de mortalidade na população estudada, como demonstrado na Tabela 2 que expressa a análise multivariada de fatores de risco de mortalidade. Ainda, o cirurgião A foi relacionado inversamente ao evento primário pelo mesmo modelo.

**Estimativa de risco operatório de acordo com operação de emergência**

Houve maior mortalidade nas operações de emergência que nas eletivas (33,8% vs. 5,3%,  $P < 0,0001$ ), mas foram concordantes com a estimativa de risco pelo EuroSCORE. Não houve diferença no fator cirurgião ( $P = 0,22$ ) e no tipo de procedimento ( $P = 0,11$ ) no que se refere aos resultados de mortalidade nas operações de emergência.

**Estimativa de risco operatório de acordo com os grupos de risco (EuroSCORE aditivo)**

Conforme demonstrado na Tabela 3, existiram diferenças na estimativa de risco operatório de acordo com a gravidade dos pacientes. O EuroSCORE se calibrou de maneira pobre com os pacientes de risco moderado e elevado, e tendeu a superestimar a mortalidade em pacientes de risco baixo (O/E=0,65; IC95% 0,29 - 1,44;  $P = 0,006$ ; AAC=0,6) apesar da

discriminação ser fraca. Entretanto, o EuroSCORE superestimou a mortalidade em pacientes de risco muito elevado (O/E=0,74; IC95% 0,6 - 0,89;  $P = 0,001$ ; AAC=0,69).

**Estimativa de risco operatório de acordo com o tipo de procedimento**

A Tabela 4 demonstra a relação diferenciada da estimativa de risco operatório de acordo com o tipo de procedimento cirúrgico realizado. O EuroSCORE tendeu a superestimar a mortalidade nas operações de revascularização do miocárdio isoladas (O/E=0,81; IC95% 0,63 - 1,05;  $P = 0,0001$ ; AAC=0,71) e nas operações valvares isoladas (O/E=0,89; IC95% 0,73 - 1,1;  $P = 0,007$ ; AAC=0,69). Por outro lado, o EuroSCORE tendeu a subestimar a mortalidade nas operações combinadas (O/E=1,09; IC95% 0,98 - 1,23;  $P < 0,0001$ ; AAC=0,79).

**Estimativa de risco operatório de acordo com o fator cirurgião**

A influência do cirurgião na estimativa de risco operatório foi variável, como demonstrado na Tabela 5. O EuroSCORE superestimou a mortalidade do cirurgião A (O/E=0,46; IC95% 0,35 - 0,61;  $P < 0,0001$ ; AAC=0,89) e subestimou a do cirurgião B (O/E=1,3; IC95% 1,09 - 1,56;  $P < 0,0001$ ; AAC=0,76). Houve uma tendência de superestimar a mortalidade do cirurgião C, e de subestimar a dos cirurgiões D e E.

Tabela 2. Fatores de risco de mortalidade em 30 dias por regressão logística multivariada

Variável	Estimativa ± SE	P	OR	IC 95%
Mortalidade†				
Intercept	2,86 ± 0,13	<0,0001	7,41	5,19 - 10,75
EuroSCORE > 7	0,89 ± 0,1	<0,0001	4,29	2,99 - 6,23
CEC > 120 minutos	0,5 ± 0,1	<0,0001	1,9	1,22 - 3,09
Cirurgião A (não)	0,35 ± 0,12	0,003		

† Teste de Hosmer-Lemeshow,  $P = 0,15$ ; C-statistic 0,79. IC: intervalo de confiança; OR: Odds ratio; CEC: circulação extracorpórea

Tabela 3. Estimativa de risco operatório de acordo com o grupo de risco (EuroSCORE aditivo).

	N (%)	Mortalidade O % (IC95%)	Mortalidade E % (IC95%)	O/E	P	AAC
Grupo 1	552 (23,8)	0,9 (0,4 - 2,1)	1,4 (1,3 - 1,5)	0,65	0,006	0,6
Grupo 2	974 (42)	3,5 (2,5 - 4,8)	3 (2,9 - 3,1)	1,16	0,85	0,51
Grupo 3	698 (30,1)	10,6 (8,5 - 13,1)	10,6 (10,1 - 11)	1	<0,0001	0,61
Grupo 4	96 (4,1)	35,5 (26,5 - 45,6)	47,4 (43,9 - 51)	0,74	0,001	0,69
Total		6,3 (5,4 - 7,4)	6,7 (6,3 - 7,1)	0,94	<0,0001	0,78

Não houve exclusões nesta análise. O: observada em 30 dias; E: esperada pelo EuroSCORE; IC: intervalo de confiança; O/E: relação entre mortalidade observada sobre a esperada; AAC: área abaixo da curva ROC

Tabela 4. Estimativa de risco operatório de acordo com o tipo de procedimento.

	N (%)	Mortalidade O % (IC95%)	Mortalidade E % (IC95%)	O/E	P	AAC
RM	1055(49,4)	3,1 (2,2 – 4,4)	3,9 (3,5 – 4,2)	0,81	0,0001	0,71
Valva	627(29,4)	5,7 (4,2 – 7,8)	6,4 (5,7 – 7,1)	0,89	0,007	0,69
Combinada	454(21,2)	14,1 (11,3 – 17,7)	12,9 (12 – 13,8)	1,09	<0,0001	0,79

Nesta análise, foram excluídos 184 pacientes que não se enquadraram nos tipos de procedimento listados acima. O: observada em 30 dias; E: esperada pelo EuroSCORE; IC: intervalo de confiança; O/E: relação entre mortalidade observada sobre a esperada; AAC: área abaixo da curva ROC; RM: revascularização do miocárdio isolada; Valva: operações valvares isoladas; Combinada: qualquer tipo de operação combinada

Tabela 5. Estimativa de risco operatório de acordo com o fator cirurgião.

	N (%)	Mortalidade O % (IC95%)	Mortalidade E % (IC95%)	O/E	P	AAC
Cirurgião A	565 (30,5)	3,9 (2,6 – 5,8)	8,4 (7,6 – 9,3)	0,46	<0,0001	0,89
Cirurgião B	491 (26,5)	8,4 (6,2 – 11,1)	6,4 (5,5 – 7,3)	1,3	<0,0001	0,76
Cirurgião C	173 (9,3)	6,4 (3,6 – 11,1)	9,1 (7,5 – 10,6)	0,71	<0,0001	0,86
Cirurgião D	448 (24,2)	7,4 (5,3 – 10,2)	6,3 (5,4 – 7,3)	1,16	<0,0001	0,73
Cirurgião E	176 (9,5)	7,9 (4,8 – 12,9)	6,5 (4,9 – 8)	1,23	0,001	0,87

Nesta análise, foram excluídos 468 pacientes referentes às operações realizadas por 14 cirurgiões cujo volume foi menor que 150 operações durante o período do estudo. O: observada em 30 dias; E: esperada pelo EuroSCORE; IC: intervalo de confiança; O/E: relação entre mortalidade observada sobre a esperada; AAC: área abaixo da curva ROC

Tabela 6. Relação entre os grupos de risco e o fator cirurgião na estimativa de risco operatório.

	N (%*)	Mortalidade O % (IC95%)	Mortalidade E % (IC95%)	O/E	P
<b>Grupo 1</b>					
Cirurgião A	128 (31,3)	0	1,5 (1,3 – 1,6)	0	<0,0001
Cirurgião B	102 (24,9)	2 (0,5 – 6,9)	1,5 (1,3 – 1,7)	1,3	
Cirurgião C	24 (5,9)	0	1,3 (0,9 – 1,7)	0	
Cirurgião D	119 (29,1)	3,4 (1,3 – 8,3)	1,6 (1,4 – 1,7)	2,1	
Cirurgião E	36 (8,8)	0	1,3 (1 – 1,6)	0	
<b>Grupo 2</b>					
Cirurgião A	229 (30,6)	1,3 (0,4 – 3,8)	2,9 (2,8 – 3)	0,45	<0,0001
Cirurgião B	198 (26,5)	4 (2,1 – 7,8)	3,1 (2,9 – 3,2)	1,29	
Cirurgião C	61 (8,2)	1,7 (0,3 – 8,9)	2,8 (2,6 – 3)	0,61	
Cirurgião D	179 (23,9)	3,9 (1,9 – 7,9)	3,4 (2,8 – 3,9)	1,15	
Cirurgião E	81 (10,8)	2,5 (0,7 – 8,6)	2,9 (2,7 – 3,1)	0,86	
<b>Grupo 3</b>					
Cirurgião A	169 (27,4)	4,1 (2 – 8,3)	10,9 (10 – 11,9)	0,38	<0,0001
Cirurgião B	180 (29,2)	15 (10,5 – 20,9)	10,6 (9,8 – 11,4)	1,42	
Cirurgião C	77 (12,5)	7,8 (3,6 – 16)	11,3 (10 – 12,7)	0,69	
Cirurgião D	134 (21,8)	12,7 (8,1 – 19,4)	10,3 (9,4 – 11,1)	1,23	
Cirurgião E	56 (9,1)	16,1 (8,7 – 27,8)	11,5 (9,7 – 13,2)	1,4	
<b>Grupo 4</b>					
Cirurgião A	39 (49,4)	30,7 (18,6 – 46,4)	52,6 (46,5 – 58,7)	0,58	<0,0001
Cirurgião B	11 (13,9)	36,4 (15,2 – 64,6)	44,8 (34,2 – 55,4)	0,81	
Cirurgião C	10 (12,7)	40 (16,8 – 68,7)	48 (38,4 – 57,7)	0,83	
Cirurgião D	16 (20,2)	31,3 (14,2 – 55,6)	41,5 (34,8 – 48,1)	0,76	
Cirurgião E	3 (3,8)	100	71,2 (51,1 – 91,3)	1,4	

Nesta análise, foram excluídos 468 pacientes referentes às operações realizadas por 14 cirurgiões, cujo volume foi menor que 150 operações durante o período do estudo. \*Porcentagem de pacientes operados em cada grupo de risco; O: observada em 30 dias; E: esperada pelo EuroSCORE; IC: intervalo de confiança; O/E: relação entre mortalidade observada sobre a esperada; AAC: área abaixo da curva ROC

Tabela 7. Relação entre os tipos de procedimento e o fator cirurgião na estimativa de risco operatório.

	N (%*)	Mortalidade O % (IC95%)	Mortalidade E % (IC95%)	O/E	P
<b>RM</b>					
Cirurgião A	263 (32,2)	0,7 (0,2 – 2,7)	4,7 (3,9 – 5,4)	0,15	
Cirurgião B	200 (24,4)	4 (2 – 7,7)	3,5 (3 – 4)	1,14	
Cirurgião C	51 (6,2)	1,9 (0,3 – 10,3)	4,7 (2,5 – 6,8)	0,4	<0,0001
Cirurgião D	221 (27)	4,5 (2,5 – 8,1)	3,6 (3 – 4,2)	1,25	
Cirurgião E	83 (10,2)	3,6 (1,2 – 10,1)	3,2 (2,5 – 3,9)	1,12	
<b>Valva</b>					
Cirurgião A	152 (30,6)	3,9 (1,8 – 8,3)	8,7 (6,5 – 10,8)	0,45	
Cirurgião B	127 (25,6)	7,9 (4,3 – 13,9)	5,6 (4,7 – 6,4)	1,41	
Cirurgião C	43 (8,7)	2,3 (0,4 – 12)	5,2 (3,9 – 6,4)	0,44	<0,0001
Cirurgião D	126 (25,4)	5,5 (2,7 – 11)	7,3 (5,7 – 9)	0,75	
Cirurgião E	48 (9,7)	6,3 (2,1 – 16,8)	5,2 (3,7 – 6,7)	1,21	
<b>Combinada</b>					
Cirurgião A	98 (24,2)	12,2 (7,1 – 20,2)	16,9 (12,5 – 21,3)	0,72	
Cirurgião B	122 (30,1)	14,8 (9,5 – 22,1)	11,9 (9,7 – 14,2)	1,24	
Cirurgião C	65 (16,1)	12,3 (6,4 – 22,5)	15,3 (11,5 – 19,2)	0,8	<0,0001
Cirurgião D	79 (19,5)	19 (11,9 – 29)	10,9 (8,2 – 13,5)	1,74	
Cirurgião E	41 (10,1)	17,1 (8,5 – 31,3)	12 (7,4 – 16,6)	1,42	

Nesta análise, foram excluídos 601 pacientes referentes às operações realizadas por 14 cirurgiões, cujo volume foi menor que 150 operações durante o período do estudo. \* Percentagem de pacientes operados em cada grupo de risco; O: observada em 30 dias; E: esperada pelo EuroSCORE; IC: intervalo de confiança; O/E: relação entre mortalidade observada sobre a esperada; AAC: área abaixo da curva ROC; RM: revascularização do miocárdio

### Relação entre o fator cirurgião e os grupos de risco (EuroSCORE aditivo)

Como demonstrado na Tabela 5, houve diferenças na gravidade dos pacientes de acordo com o cirurgião, os cirurgiões C e A enfrentaram os casos mais graves de acordo com o EuroSCORE, enquanto os cirurgiões D e E os menos graves (Wilcoxon  $P=0,006$ ). O cirurgião A apresentou resultados superiores ao predito pelo EuroSCORE em todos os grupos de risco, ao contrário do cirurgião B, como demonstrado na Tabela 6. Os resultados dos outros cirurgiões foram variáveis.

### Relação entre o fator cirurgião e o tipo de procedimento

Houve diferenças importantes entre os cirurgiões no que se refere ao tipo de procedimentos realizados por cada um. O cirurgião C operou menos revascularizações miocárdicas isoladas e mais operações combinadas que todos os outros cirurgiões que foram semelhantes entre si em todos os tipos de procedimentos ( $P<0,0001$ ).

O fator cirurgião neutralizou a maior tendência de risco em operações combinadas. Nas operações combinadas, os cirurgiões A (O/E=0,72; IC95% 0,57 – 0,94;  $P<0,0001$ ; AAC=0,93) e C (O/E=0,8; IC95% 0,56 – 1,17;  $P=0,0008$ ; AAC=0,87) apresentaram resultados mais favoráveis que o predito pelo EuroSCORE, diferentemente dos cirurgiões B (O/E=1,24; IC95% 0,98 – 1,56;  $P=0,0003$ ; AAC=0,79), D

(O/E=1,74; IC95% 1,45 – 2,15;  $P=0,01$ ; AAC=0,69) e E (O/E=1,42; IC95% 1,15 – 1,89;  $P=0,03$ ; AAC=0,82), como demonstrado na Tabela 7.

Por outro lado, o fator cirurgião influenciou também a tendência de superestimar as operações de revascularização do miocárdio e valvares. O cirurgião B apresentou maior risco que o predito em ambas as situações (revascularização do miocárdio: O/E=1,14; IC 95% 0,68 – 1,91;  $P=0,04$ ; AAC=0,65/ cirurgia valvar: O/E=1,41; IC 95% 0,92 – 2,17;  $P=0,43$ ; AAC=0,61). Enquanto isso, o cirurgião A comprovou que o EuroSCORE superestima o risco destas operações (revascularização do miocárdio: O/E=0,16; IC95% 0,05 – 0,5;  $P=0,05$ ; AAC=0,88/ cirurgia valvar: O/E=0,46; IC95% 0,28 – 0,77;  $P=0,01$ ; AAC=0,69).

### DISCUSSÃO

Este trabalho procurou estudar a primeira versão do EuroSCORE, no sentido de validar o escore num centro brasileiro de cirurgia cardiovascular, e determinar o impacto do tipo de procedimento e do fator cirurgião na predição de mortalidade em 30 dias.

Pudemos constatar que o EuroSCORE se correlaciona com a mortalidade geral do nosso serviço assim como outros no nosso meio<sup>[13]</sup> já haviam demonstrado. O EuroSCORE superestimou a mortalidade em pacientes de muito alto risco e houve ainda uma tendência de superestimar a mortalidade em pacientes

de baixo risco. Tais achados estão de acordo com as casuísticas mais recentes de países desenvolvidos<sup>[14]</sup>, ao contrário de outras séries<sup>[6-8]</sup> que mostraram exatamente o contrário.

Os motivos para tal discrepância são múltiplos. Primeiramente, houve uma grande progressão dos processos de atendimento perioperatório desde a publicação original do EuroSCORE, que certamente tiveram impacto na redução da mortalidade operatória em centros de excelência. Por outro lado, tais avanços não foram incorporados na mesma proporção e rapidez nos centros cujo resultado é insatisfatório. Problemas estruturais do sistema de saúde e das unidades hospitalares, de formação de equipes e características desfavoráveis dos pacientes contribuem para a acentuação dessas diferenças. Por isso que os escores de risco têm melhor desempenho quando as características pré-operatórias e os esquemas de tratamento são comparáveis àqueles em que o escore foi originado.

Qualquer escore de risco somente pode ser utilizado de forma confiável quando testado na população local e quando os esquemas de tratamento não demonstrem diferenças substanciais depois do desenvolvimento do escore de risco<sup>[9]</sup>. A revisão recém-lançada do EuroSCORE II contempla certas limitações da primeira versão, mas necessita de validação em outras populações. Somente a validação dos escores de risco em populações diversas, de continentes diferentes é essencial para sua aplicabilidade clínica. A criação de um escore de risco próprio, que levasse em consideração as características peculiares da população brasileira, seria o ideal<sup>[15]</sup>. Podem existir fatores de risco diferentes entre os modelos e ainda com pesos diferentes que afetam a predição de risco<sup>[16]</sup>.

No que se refere ao tipo de procedimento, houve neste trabalho uma tendência de superestimar a mortalidade de revascularização do miocárdio isolada e operações valvares, e uma tendência de subestimar a mortalidade de operações combinadas. Diversos trabalhos na literatura internacional<sup>[17,18]</sup> têm demonstrado os mesmos resultados em operações de coronária. Embora o banco de dados original do EuroSCORE apresente uma minoria de operações valvares, nossos achados também são concordantes com outros trabalhos da literatura<sup>[14,19,20]</sup>, apesar das características dos pacientes no nosso meio serem particularmente diferentes pelo predomínio da doença reumática, grande proporção de reoperações e hipertensão pulmonar.

O grupo das doenças valvares tem gerado particular interesse pelo advento das próteses aórticas percutâneas, cuja indicação leva muito em consideração os escores de risco operatórios já que a recomendação atual restringe a casos inoperáveis<sup>[21]</sup> ou de alto risco cirúrgico. Entretanto, a indicação desses procedimentos deve ser decidida com muito critério sem se basear exclusivamente nos escores de risco, pois os mesmos se mostraram inadequados para esse fim.

No que se refere às operações combinadas, nossos achados também encontram concordância com outros traba-

lhos<sup>[14]</sup>. Esse é o grupo de maior dificuldade de avaliação pela grande variabilidade de combinação de procedimentos. Devido ao denominador restrito para cada tipo individualmente, torna-se complicada a predição de mortalidade de forma acurada. A grande dificuldade de comparação entre os hospitais e indivíduos é ajustar a complexidade de casos entre os grupos. O simples ajuste de mortalidade pelo risco não elimina todos os vieses de seleção e pode influenciar os resultados da análise. Entretanto, o desenho de estudos de desempenho é observacional e no mundo real e com ajuste de risco. Tais análises seriam válidas se comparáveis com um padrão de referência com as mesmas características de pacientes, usualmente numa mesma população de indivíduos<sup>[22]</sup>.

Considerando as mesmas limitações observadas acima, o impacto do fator cirurgião pode ser importante na influência da gravidade dos pacientes e do tipo de procedimento. Isso foi ainda corroborado pelo efeito negativo que exerceu o cirurgião A na mortalidade pela análise multivariada. De maneira geral, o cirurgião A teve impacto positivo em todos os graus de risco, particularmente nos casos graves e nas operações combinadas, ao contrário do cirurgião B.

A influência do cirurgião ao contrário da unidade hospitalar reforça a noção de que dentro de um serviço de alta complexidade pode existir heterogeneidade de desempenho dos cirurgiões que determinam impacto nos resultados. O volume cirúrgico, a formação e a experiência técnica e clínica de cada membro da equipe devem ser levados em consideração no momento do agendamento cirúrgico, assim como a expertise e a familiaridade pessoal com cada procedimento, a fim de garantir o melhor resultado possível para o paciente. A formação e manutenção de equipes multidisciplinares integradas, engajadas em desenvolver programas de sistematização de atendimento médico e programas de controle de qualidade<sup>[23]</sup>, tem mostrado impacto positivo nos resultados cirúrgico em cirurgia cardíaca<sup>[24,25]</sup>.

Diante dos nossos achados, é importante que o escore de risco tenha atualização e validação constantes em centros brasileiros. O escore de risco ainda não deveria ser utilizado isoladamente na indicação ou não de um procedimento cirúrgico, sem fazer parte de um contexto mais amplo de discussão clínico-cirúrgica, pois existem fatores não analisados que podem influenciar a predição de risco.

### Limitações do estudo

O presente estudo apresenta várias limitações inerentes principalmente ao seu desenho. Pelo fato dos escores de risco terem sido construídos para aplicação em grandes populações, a análise de subgrupos com denominador menor reduz o poder estatístico e pode levar a interpretações enganosas. As diferenças encontradas em relação à proporção de pacientes submetidos a graus de complexidade diferentes entre os cirurgiões podem ter acarretado viés de seleção. Entretanto, tivemos o cuidado de ajustar as mortalidades para um mesmo

grupo de gravidade de pacientes no intuito de minimizar tais limitações. O ideal, no entanto, teria sido ajustar para cada valor de escore de risco, o que implicaria em reduzir ainda mais o denominador.

Os autores reconhecem que não existem modelos matemáticos perfeitos, e, portanto, os resultados aqui encontrados podem estar sujeitos a erros. Estudos prévios<sup>[12,26]</sup> já demonstraram que podem existir grandes flutuações de resultados na classificação de hospitais e de cirurgiões, cuja interpretação final questionou a validade estatística do modelo. Entretanto, existe validade em demonstrar esses resultados como forma de controle de qualidade, já que normalmente a análise crítica dos resultados leva a melhora dos resultados subsequentes<sup>[27]</sup>.

### CONCLUSÃO

Na população estudada, a primeira versão do EuroSCORE superestima a mortalidade em pacientes de risco muito elevado, podendo sofrer influência do tipo de operação proposta e do fator cirurgião. Deve-se, ainda, escolher o cirurgião mais apto para cada gravidade de paciente, a fim de minimizar o risco imposto por características pré-operatórias.

Papéis & responsabilidades dos autores	
FAA	Análise e interpretação dos dados; análise estatística; aprovação final do manuscrito; concepção e desenho do estudo; redação do manuscrito
CRC	Análise e/ou interpretação dos dados; aprovação final do manuscrito; concepção e desenho do estudo

### REFERÊNCIAS

- 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.
- Michel P, Roques F, Nashef SA; EuroSCORE Project Group. Logistic or additive EuroSCORE for high-risk patients? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;23(5):684-7.
- Roques F, Nashef SA, Michel P, Pinna Pintor P, David M, Baudet E; EuroSCORE Study Group. Does EuroSCORE work in individual European countries? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;18(1):27-30.
- Nashef SA, Roques F, Hammill BG, Peterson ED, Michel P, Grover FL, et al; EuroSCORE 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.
- Yap CH, Reid C, Yii M, Rowland MA, Mohajeri M, Skillington PD, et al. Validation of the EuroSCORE model in Australia. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;29(4):441-6.
- Malik M, Chauhan F, Malik V, Gharde P, Kiran U, Pandey RM. Is EuroSCORE applicable to Indian patients undergoing cardiac surgery? *Ann Card Anaesth.* 2010;13(3):241-5.
- Carvalho MRM, Souza e Silva NA, Klein CH, Oliveira GMM. Aplicação do EuroSCORE na cirurgia de revascularização miocárdica em hospitais públicos do Rio de Janeiro. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(2):209-17.
- Sá MPB, Soares EF, Santos CA, Figueiredo OJ, Lima ROA, Escobar RR, et al. EuroSCORE e mortalidade em cirurgia de revascularização miocárdica no Pronto Socorro Cardiológico de Pernambuco. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(4):474-82.
- Ivanov J, Tu JV, Naylor CD. Ready-made, recalibrated, or remodeled? Issues in the use of risk indexes for assessing mortality after coronary artery bypass graft surgery. *Circulation.* 1999;99(16):2098-104.
- Karthik S, Srinivasan AK, Grayson AD, Jackson M, Sharpe DA, Keenan DJ, et al. Limitations of additive EuroSCORE for measuring risk stratified mortality in combined coronary and valve surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;26(2):318-22.
- Asimakopoulos G, Al-Ruzzeh S, Ambler G, Omar RZ, Punjabi P, Amrani M, et al. An evaluation of existing risk stratification models as a tool for comparison of surgical performances for coronary artery bypass grafting between institutions. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003;23(6):935-41.
- Siregar S, Groenwold RH, Jansen EK, Bots ML, van der Graaf Y, van Herwerden LA. Limitations of ranking lists based on cardiac surgery mortality rates. *Cir Cardiovasc Qual Outcomes.* 2012;5(3):403-9.
- Mejia OAV, Lisboa LAF, Puig LB, Dias RR, Dallan LA, Pomerantzeff PM, Stolf NAG. Os escores 2000 Bernstein-Parsonnet e EuroSCORE são similares na predição da mortalidade no Instituto do Coração-USP. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(1):1-6.
- Ranucci M, Castelvechchio S, Menicanti LA, Scolletta S, Biagioli B, Giomarelli P. An adjusted EuroSCORE model for high-risk cardiac patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009;36(5):791-7.
- Braile DM, Monteiro R, Brandau R, Jatene FB. Modelos de predição de risco: são eles realmente necessários? *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(6):677-8.
- Grant SW, Grayson AD, Jackson M, Au J, Fabri BM, Grotte G, et al. Does the choice of risk-adjustment model influence the outcome of surgeon-specific mortality analysis? A retrospective analysis of 14,637 patients under 31 surgeons. *Heart.* 2008;94(8):1044-9.
- Parolari A, Pesce LL, Trezzi M, Loardi C, Kassem S, Brambillasca C, et al. Performance of EuroSCORE in CABG and off-pump coronary artery bypass grafting: single institution experience and meta-analysis. *Eur Heart J.* 2009;30(3):297-304.

18. Zheng Z, Li Y, Zhang S, Hu S; Chinese CABG Registry Study. The Chinese coronary bypass grafting registry study: how well does the EuroSCORE predict operative risk for Chinese population? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009;35(1):54-8.
19. Parolari A, Pesce LL, Trezzi M, Cavallotti L, Kassem S, Loardi C, et al. EuroSCORE performance in valve surgery: a meta-analysis. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(3):787-93.
20. Andrade ING, Moraes Neto FR, Oliveira JPSP, Silva ITC, Andrade TG, Moraes CRR. Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia cardíaca valvar no Instituto do Coração de Pernambuco. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010;25(1):11-8.
21. Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al; PARTNER Trial Investigators. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med.* 2010;363(17):1597-607.
22. Shahian DM, Normand SL. Comparison of "risk-adjusted" hospital outcomes. *Circulation.* 2008;117(15):1955-63.
23. Kurlansky PA, Argenziano M, Dunton R, Lancey R, Nast E, Stewart A, et al. Quality, not volume, determines outcome of coronary artery bypass surgery in a university-based community hospital network. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;143(2):287-93.
24. Atik FA, Garcia MFMA, Santos LM, Chaves RB, Faber CN, Corso RB, et al. Resultados da implementação de modelo organizacional de um serviço de cirurgia cardiovascular. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009;24:116-25.
25. Atik FA. Quality improvement program decreases mortality after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138(1):253-4.
26. Green J, Wintfeld N. Report cards on cardiac surgeons. Assessing New York State's approach. *N Engl J Med.* 1995;332(18):1229-32.
27. Hannan EL, Sarrazin MS, Doran DR, Rosenthal GE. Provider profiling and quality improvement efforts in coronary artery bypass graft surgery: the effect on short-term mortality among Medicare beneficiaries. *Med Care.* 2003;41(10):1164-72.