

Isaac Newton Guimarães Andrade



UFPE

Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em
cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco

Recife

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO



REITOR

Prof. Amaro Henrique Pessoa Lins

VICE-REITOR

Prof. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

PRÓ-REITOR PARA ASSUNTOS DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DIRETOR

Prof. José Thadeu Pinheiro

HOSPITAL DAS CLÍNICAS

SUPERINTENDENTE

Prof. George da Silva Telles

DEPARTAMENTO DE CIRURGIA

CHEFE

Prof. Salvador Vilar Correia de Lima

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA

NÍVEL MESTRADO E DOUTORADO

COORDENADOR

Prof. Carlos Teixeira Brandt

VICE-COORDENADOR

Prof. Álvaro Antônio Bandeira Ferraz

CORPO DOCENTE

Prof. Álvaro Antônio Bandeira Ferraz

Prof. Carlos Teixeira Brandt

Prof. Cláudio Moura Lacerda de Melo

Prof. Edmundo Machado Ferraz

Prof. Fernando Ribeiro de Moraes Neto

Prof. José Lamartine de Andrade Aguiar

Prof. Salvador Vilar Correia Lima

Prof. Sílvio Caldas Neto



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-graduação em Cirurgia

Isaac Newton Guimarães Andrade

**Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em
cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Cirurgia, do Centro de Ciências da Saúde, da
Universidade Federal de Pernambuco, para
obtenção do título de Mestre.

Orientador

Prof. Dr. Fernando Ribeiro de Moraes Neto

Prof. Adjunto do Depto. de Cirurgia, CCS, UFPE

RECIFE

2011

Andrade, Isaac Newton Guimarães

Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco / Isaac Newton Guimarães Andrade. – Recife: O Autor, 2011.

xii + 52 folhas: il., fig. e Graf.; 30 cm.

Orientador: Fernando Ribeiro de Moraes Neto
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS. Cirurgia, 2011.

Inclui bibliografia, apêndice e anexo.

1. Cirurgia cardiovascular. 2. EuroSCORE. 3. Cirurgia valvar. 4. Mortalidade. I. Moraes Neto, Fernando Ribeiro de. II. Título.

617.41

CDD (20.ed.)

UFPE

CCS2011-110

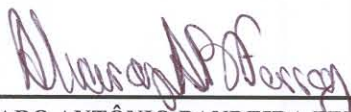
"AVALIAÇÃO DO EUROSORE COMO PREDITOR DE MORTALIDADE EM CIRURGIA VALVAR NO INSTITUTO DO CORAÇÃO DE PERNAMBUCO"

ISAAC NEWTON GUIMARÃES ANDRADE

APROVADA EM: 12/11/2010

ORIENTADOR INTERNO: FERNANDO RIBEIRO DE MORAES NETO

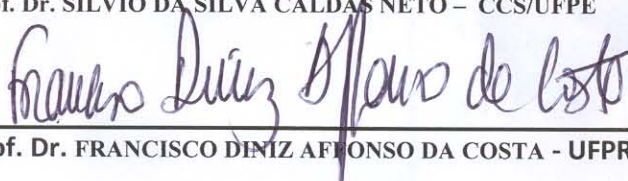
COMISSÃO EXAMINADORA:



Prof. Dr. ÁLVARO ANTÔNIO BANDEIRA FERRAZ- CCS/UFPE



Prof. Dr. SÍLVIO DA SILVA CALDAS NETO - CCS/UFPE



Prof. Dr. FRANCISCO DINIZ AFONSO DA COSTA - UFPR

Normatização Adotada

Esta dissertação está de acordo com:

Referências adaptado do *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver), disponível no endereço eletrônico <http://www.icmje.org>. Uniform requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication, Updated October 2009.

Dedicatória

Aos meus pais, Wilson e Rozalva, que sempre me estimularam e me fizeram entender a importância da educação, que sempre me apoiaram e acima de tudo acreditaram em um horizonte amplo e digno, que, por diversas vezes, me carregaram no colo, quando eu fraquejava.

Aos meus irmãos Tiago, Tamyris e Tayná pelo companheirismo, compreensão, amor, amizade e confiança eternos.

À minha esposa, Janeide, pela longa e árdua jornada juntos.

Aos meus filhos Jonas e Bruno, pela compreensão das ausências e entendimento da necessidade de se buscar um futuro amplo e cheio de esperanças.

Agradecimentos

A Deus, pelas oportunidades que me foram dadas.

Ao Prof. Dr. Fernando Moraes, meu orientador e amigo, a quem serei eternamente grato, não apenas pela orientação, mas também pelos ensinamentos técnicos e morais adquiridos ao longo da minha formação, pela amizade e a eterna disposição de ajudar.

Ao Prof. Dr. Carlos Moraes, pelos ensinamentos, pela amizade e carinho comigo e pela incansável disposição para ensinar.

Aos amigos João Paulo Segundo e Igor Tiago, pela ajuda na construção do trabalho, pela amizade e pelas inúmeras palavras de apoio e estímulo.

Às secretárias do Instituto do Coração de Pernambuco, Iana, Nadiza, Valdilene e Vilma, pela ajuda na coleta de informações.

À Camila Sarteschi, pelo seu primoroso trabalho com o tratamento estatístico dos dados.

Ao Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco e ao Instituto do Coração de Pernambuco, por permitirem a utilização dos dados.

Sumário

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	vi
LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE GRÁFICOS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Apresentação do problema.....	1
1.2. Justificativa.....	2
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1 Objetivo geral.....	2
1.3.2.Objetivos específicos.....	3
2. LITERATURA.....	4
2.1. Escores de risco.....	4
2.2. O EuroSCORE.....	4
2.3. Aplicação do EuroSCORE.....	5
2.4. Críticas ao EuroSCORE.....	7
2.5. EuroSCORE e cirurgia valvar.....	7
2.6. Metodologia da aplicação de testes diagnósticos.....	9
3. MÉTODOS.....	11
3.1. Local do estudo.....	11
3.2. Tipo de estudo.....	11
3.3. Critérios de inclusão.....	11
3.4. Critérios de exclusão.....	11
3.5. Procedimentos técnicos.....	11
3.5.1. Coleta de dados.....	11
3.5.2. Cálculo de EuroSCORE.....	11
3.5.3. Confecção do banco de dados.....	12
3.6. Procedimentos analíticos.....	12
3.6.1. Tamanho da amostra.....	12
3.6.2. Expressão dos resultados.....	12
3.6.3. Testes estatísticos utilizados.....	12
3.6.4. Análise univariada e regressão logística.....	13
3.6.5. Força de verdade.....	13
3.7. Procedimentos éticos.....	13
4. RESULTADOS.....	14
5. DISCUSSÃO.....	24
6. CONCLUSÃO.....	31
7. REFERÊNCIAS.....	32

Anexo I: Folha cálculo Euroscore.....	43
Anexo II: Aprovação no Comitê Ética em Pesquisa UFPE.....	44
Anexo III: Trabalho publicado na Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.....	45

Lista de Siglas e Abreviaturas

EuroSCORE	European System for Cardiac Operative Risk Evaluation
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
FE	Fração de Ejeção
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
CIV	Comunicação Interventricular
ROC	Receiver Operating Characteristic Curve
STS	Society of Thoracic Surgery
HAP	Hipertensão Arterial Pulmonar
LOG	Logístico
IC	Intervalo de Confiança
OR	Odds Ratio

Lista de Tabelas

Tabela 1	Definições das variáveis do EuroSCORE.....	6
Tabela 2	Distribuição das frequências absolutas e relativas das variáveis estudadas na amostra.....	15
Tabela 3	Prevalência dos fatores de risco no estudo original e no presente estudo.....	16
Tabela 4	Procedimentos realizados e mortalidade.....	16
Tabela 5	Distribuição amostral segundo os Grupos de Risco do EuroSCORE.....	17
Tabela 6	Estatísticas descritivas do EuroSCORE dos pacientes analisados: variância.....	17
Tabela 7	Comparação da média do EuroSCORE Aditivo entre sobreviventes e não sobreviventes.....	17
Tabela 8	Comparação da média do EuroSCORE Logístico entre sobreviventes e não sobreviventes.....	18
Tabela 9	Comparação das porcentagens de óbitos observados e previstos através do modelo em cada um dos grupos de risco do EuroSCORE.....	20
Tabela 10	Mortalidade observada e prevista usando o EuroSCORE como variável preditora nos grupos definidos pelo teste Hosmer-Lemeshow.....	20
Tabela 11	Fatores associados com mortalidade hospitalar.....	21
Tabela 12	Resultados da Regressão Logística – Método Stepwise forward.	23

Lista de Gráficos

Gráfico 1	Distribuição das frequências das cirurgias realizadas.	14
Gráfico 2	Box-Plot comparativo da média EuroSCORE Aditivo entre sobreviventes e não sobreviventes.....	18
Gráfico 3	Box-Plot comparativo da média EuroSCORE Logístico entre sobreviventes e não sobreviventes.....	19
Gráfico 4	Gráfico da Curva ROC.....	22

Resumo

Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco

Objetivo: Avaliar a aplicabilidade do Sistema Europeu de Risco em Operações Cardíacas (EuroSCORE) em pacientes submetidos à cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco.

Métodos: Foram incluídos no estudo 840 pacientes operados entre 2001 e 2009. Os prontuários continham todas as informações que permitiram calcular o EuroSCORE. O desfecho de interesse foi óbito na internação. Com o objetivo de avaliar a aplicabilidade do EuroSCORE, foi usado o teste não paramétrico de Mann-Whitney. A calibração do modelo foi medida pela comparação da mortalidade observada com a esperada, usando-se o teste de bondade de ajuste de Hosmer-Lemeshow. A acurácia do modelo foi avaliada pela curva ROC (*receiver operating characteristic curve*). **Resultados:** A comparação entre a mortalidade prevista e a observada, por meio do teste de Hosmer-Lemeshow, evidenciou boa capacidade preditiva tanto por grupo de risco ($P=0,767$), como para cada valor do EuroSCORE Aditivo ($P=0,455$). Obteve-se uma área sob a curva de ROC de 0,731 (IC95% 0,660 - 0,793), com valor de $P<0,001$. A mortalidade global prevista foi praticamente idêntica à observada (7,9%). O grupo de baixo risco (EuroSCORE 0-2) era constituído por 345 pacientes, e a mortalidade foi de 3,19%. O grupo de médio risco (EuroSCORE 3-5) compreendeu 364 pacientes, com mortalidade de 7,69%, e o grupo de alto risco (EuroSCORE >6) incluiu 131 pacientes, com mortalidade de 20,6%. A análise de regressão logística permitiu identificar os seguintes fatores de risco para o óbito: idade acima de 60 anos, sexo feminino, operação prévia, endocardite ativa, cirurgia associada à aorta torácica e arteriopatia extracardíaca.

Conclusões: O EuroSCORE, um método simples e objetivo, revelou-se um preditor satisfatório de

mortalidade operatória e, por ele, foram identificados fatores de risco para o óbito em pacientes submetidos à cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco.

Descritores: EuroSCORE, cirurgia valvar, mortalidade

Abstract

Assesment of the EuroSCORE as a predictor for mortality in valve cardiac surgery at the Heart Institute of Pernambuco

Objective: To assess the applicability of the European Rysk System in Cardiac Operations (EuroSCORE) in patients undergoing cardiac valve surgery at the Heart Institute of Pernambuco.

Method: 840 patients who underwent surgery from 2001 and 2009, the medical records were reviewed and included in the study. Hospital death was the end-point of the study. In order to assess the applicability of the EuroSCORE it was used the non parametric test of Mann-Whitney. The model calibration of was measured by comparing the morbidity observed with that expected, using the Hosmer-Lemeshow Test of Goodness of Fit. The accuracy of the model was evaluated by the ROC curve (receiver operating characteristic curve).

Results: The comparison of expected and observed mortality, by Hosmer-Lemeshow test, showed good predictive capacity ($P = 0.767$) as well as when compared to each value of additive EuroSCORE ($P = 0,455$). The area of ROC curve was 0.731 (CI 95%, 0.660 - 0.793) with $P < 0.001$. The global predicted mortality was practically identical to that observed (7.9%). The low-risk group (EuroSCORE 0-2) comprised 345 patients with a mortality of 3.19%. The medium-risk group (EuroSCORE 3-5) comprised 364 patients, with a mortality of 7.69% and the high-risk group (EuroSCORE > 6) included 131 patients, with a mortality of 20.6%. The regression logistic analyses allowed to identify the following risk-factors for death: age > 60 years, gender female, previous operation, active endocarditis, associated surgery of the thoracic aorta and extra-cardiac arteriopathy.

Conclusion: The EuroSCORE, a simple and objective method, proved to be a satisfactory predictor of operative mortality and risk factors for death in patients submitted to valve cardiac operations in the Heart Institute of Pernambuco.

Key words: EuroSCORE, valve surgery, mortality.

1.1 Apresentação do problema

A estratificação de risco tem adquirido importante papel na prática da cirurgia cardíaca, através da utilização de escores de riscos ⁽¹⁾. Esses escores são importantes ferramentas para medição de risco, análise da qualidade de assistência, bem como análise de custo ^(2,3). Em razão disto, diversos escores têm sido criados e aplicados para prever mortalidade em cirurgia cardíaca ⁽⁴⁻⁸⁾.

Um escore mundialmente conhecido e utilizado é o EuroSCORE ⁽⁹⁾. O EuroSCORE foi criado a partir de estudo multicêntrico, envolvendo 128 centros de cirurgia cardíaca em 8 países europeus, onde 19030 pacientes foram usados na elaboração do banco de dados ⁽¹⁰⁾. Posteriormente, diversas validações do escore foram realizadas no mundo inteiro ⁽¹¹⁻¹⁴⁾.

Embora amplamente utilizado, o este escore vem sofrendo críticas em relação à sua aplicabilidade em populações diversas daquelas de sua criação ^(15,16) sobretudo no que diz respeito à cirurgia valvar ⁽¹⁷⁻¹⁹⁾.

A cirurgia valvar é um dos procedimentos mais realizados na cirurgia cardíaca com mais de 275.000 trocas valvares realizadas anualmente em todo mundo ⁽²⁰⁾. No entanto, há carência de escores de risco específicos para esta população, tais como o escore Ambler ⁽²¹⁾, fazendo com que escores gerais sejam aplicados para cálculo de risco destes pacientes, dentre os quais está o EuroSCORE ^(2,17,22).

Muitas das críticas ao EuroSCORE dizem respeito a sua real capacidade de prever mortalidade em populações distintas daquelas de sua criação ^(15,23), em especial na população de pacientes submetidos à cirurgia valvar ^(13,17). Muitas dessas críticas se embasam no fato de que mais de 60% dos pacientes utilizados na construção dos escores foram submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica ⁽¹⁰⁾.

No entanto, apesar das críticas, é um escore de ampla utilização sobretudo pela sua simplicidade de cálculo ⁽²⁴⁾ e por está validado em estudos em grandes populações, como na sua validação na América do Norte ⁽¹¹⁾.

1.2 Justificativa

Um dos motivos que justificam o desenvolvimento dessa pesquisa é a necessidade de se avaliar a aplicabilidade do escore no nosso meio, visto que existem diferenças na prevalência do tipo de doença valvar entre nossa população e a de outros países. Além disso, a maioria dos pacientes pertencentes à amostra, que foi utilizada para construir o escore, foi submetida à cirurgia de revascularização miocárdica.

A presença de estudos com dados conflitantes no que diz respeito à capacidade de prever mortalidade no subgrupo de pacientes valvulares tem gerado dúvidas na real utilidade do EuroSCORE para esses pacientes e uma possível necessidade da criação de escores de risco específicos para cirurgia valvar.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Estudar a aplicabilidade do EuroSCORE como preditor de mortalidade hospitalar nos pacientes submetidos à cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco do Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco.

1.3.2 Específico

Avaliar quais das variáveis, envolvidas no cálculo do EuroSCORE, estão associadas a maior mortalidade na população estudada.

LITERATURA

2.1. Escores de risco

Diversos escores têm sido aplicados na prática médica, sejam para definir critérios diagnósticos sejam para tomar decisões terapêuticas ^(25,26). Embora todos esses sistemas de pontuação sejam baseados em dados obtidos do paciente, tais como idade, sexo, comorbidades, e assim por diante, existem diferenças consideráveis entre os escores em relação à sua concepção e validade ^(27,28).

Na cirurgia cardíaca, muito tem se estudado para que se obtenha um melhor controle das suas complicações, principalmente no que se refere à mortalidade cirúrgica ^(29,30).

O conhecimento de fatores relacionados ao aumento de mortalidade e a possibilidade de intervenção sobre estes fatores, reduzindo as chances de óbito, tem impulsionado a criação de escores de risco ⁽³⁰⁾.

A partir da análise multivariada desses fatores de risco, presentes em determinada amostra ⁽³¹⁾, torna-se possível a construção de um escore de risco, que deve objetivar a obtenção de uma estimativa de risco cirúrgico real ^(10,21), tornando algumas variáveis passíveis de intervenção na fase pré-operatória ⁽³²⁾. Além disso, deve monitorar o efeito de alterações técnicas, a dinâmica assistencial e as falhas do tratamento oferecido ^(33,34).

2.2 O EuroSCORE

O EuroSCORE foi criado a partir de estudo multicêntrico, envolvendo 128 centros de cirurgia cardíaca em 8 países europeus, onde 19030 pacientes foram usados na elaboração do banco de dados. ^(9,10) Foram analisadas 97 variáveis, sendo 29 operatórias e 68 pré-operatórias. Após

regressão logística, foram identificados 17 fatores de risco para mortalidade hospitalar, os quais foram usados na elaboração de um modelo preditivo de mortalidade. Para cada fator de risco, foi atribuído um valor. Ao final, somam-se os pontos para cada paciente, classificando-o em baixo, médio e alto risco, conforme o paciente apresente entre 0 e 2, 3 e 5, 6 ou mais pontos respectivamente, sendo denominado de EuroSCORE Aditivo.⁽²²⁾ Os fatores de risco identificados no estudo (tabela 1) foram: Idade acima de 60 anos e seus múltiplos a cada 5 anos; sexo feminino; a doença pulmonar obstrutiva crônica(DPOC); arteriopatia extracardíaca; disfunção neurológica; cirurgia cardíaca prévia; creatinina sérica > 2,3mg/dl; endocardite ativa; estado crítico pré-operatório; angina instável; disfunção de ventrículo esquerdo (FE<50%); infarto agudo do miocárdio (IAM) há menos de 90 dias; hipertensão pulmonar severa; cirurgia de emergência; revascularização miocárdica associada a outra cirurgia cardíaca; cirurgia da aorta torácica e comunicação interventricular (CIV) pós-infarto. Muitos desses fatores de risco estão mais associados à doença coronariana e à cirurgia de revascularização miocárdica do que à patologia valvar e à correção cirúrgica dessas enfermidades^(4,35,36).

2.3 Aplicação do EuroSCORE

Após a publicação do trabalho original em 1999, diversos centros passaram a aplicar o EuroSCORE^(37,38). Entretanto, surgiram resultados discrepantes entre a mortalidade esperada e a encontrada, sobretudo no grupo de pacientes classificados como alto risco, resultados ainda repetidos em estudos recentes⁽¹⁵⁻¹⁸⁾. Para contornar esse problema, Nashef *et al*⁽³⁹⁾ passaram a atribuir um valor de uma função logarítmica a cada uma das variáveis que, ao final do cálculo, atribuía um valor em porcentagem do risco de mortalidade, o que passou a ser chamado de EuroSCORE Logístico, corrigindo, assim, essa deficiência, conforme carta enviada pelo autor ao European Heart Journal Surgery.⁽³⁹⁾

Tabela 1: Definições das variáveis do EuroSCORE.

	Definições	Pontuação
Fatores relacionados ao paciente		
Idade	≥ a 60 anos e a cada 5 anos	1
Sexo	Feminino	1
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica	Uso prolongado de broncodilatador ou corticoide	1
Arteriopatia extracardíaca	Qualquer um destes: claudicação, oclusão de artérias carótidas > 50%, intervenção prévia ou planejada na aorta abdominal, artérias periféricas ou carótidas.	2
Disfunção neurológica	Doença ou sequela que afeta deambulação ou atividades diárias	2
Cirurgia cardíaca prévia	Cirurgia cardíaca prévia através de esternotomia	3
Creatinina sérica	Creatinina sérica maior que 2,3 mg/dl no pré-operatório	2
Endocardite ativa	Na vigência do uso de antibiótico na data da cirurgia	3
Estado crítico pré-operatório	Qualquer um dos seguintes: taquicardia ou fibrilação ventricular ou morte súbita abortada, massagem cardíaca pré-operatória, ventilação mecânica pré-operatória ou chegar à sala de operação, suporte inotrópico pré-operatório, uso de balão intra-aórtico, insuficiência renal aguda pré-operatória(débito urinário < 10ml/h)	3
Fatores Relacionados ao coração		
Angina instável	Angina de repouso requerendo uso de nitrato até a chegada à sala de operação	2
Disfunção do ventrículo esquerdo	FE 30-50%	1
	FE < 30%	3
Infarto miocárdico recente	Infarto há menos de 90 dias	2
Hipertensão pulmonar severa	Pressão sistólica de artéria pulmonar > 60 mmhg	2
Fatores relacionados à operação		
Cirurgia de emergência	Cirurgia realizada antes de 24h de internação	2
Outra cirurgia associada à revascularização miocárdica	Outra cirurgia cardíaca realizada em associação à revascularização miocárdica no mesmo tempo cirúrgico	2
Cirurgia da aorta torácica	Cirurgia em aorta ascendente, arco aórtico ou aorta descendente torácica	3
CIV pós- infarto	Comunicação interventricular secundária ao infarto agudo do miocárdio	4

Desde o final da década de 90, diversos centros vêm aplicando o EuroSCORE no intuito de validá-lo ^(12,13,19). Na América do Norte, o score foi validado num estudo que envolveu mais de 500.000 pacientes do banco de dados da Society of Thoracic Surgery (STS), mostrando-se um bom preditor de mortalidade. Vale ressaltar que a porcentagem de pacientes

submetidos à revascularização miocárdica chegou a 84%⁽¹¹⁾. Em estudo comparativo com outros seis escores de risco cirúrgico, ele se mostrou o mais adequado.⁽¹⁾

2.4 Críticas ao EuroSCORE

No Brasil, aplicando-se o EuroSCORE para avaliar mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica, evidenciou-se bom valor preditivo, estando o modelo bem calibrado ⁽⁴⁰⁾. No entanto, outros trabalhos têm mostrado que, mesmo apresentando um bom valor preditivo, ambos os modelos, Aditivo e Logístico, superestimam a mortalidade⁽¹⁵⁾.

Apesar de amplamente utilizado, o EuroSCORE vem sofrendo diversas críticas ⁽¹⁸⁾. Muitas delas levam a questionamentos sobre a real capacidade de predição da mortalidade cirúrgica, havendo estudos que mostram desde de uma subestimação até uma superestimação do risco de óbito ^(41,42).

De acordo com Dr Manoel Antunes, da Universidade de Coimbra, são três os principais motivos pelos quais o EuroSCORE vem se mostrando inadequado: 1) O escore foi criado há cerca de uma década e meia, e reflete o cuidado médico da Europa de então, 2) Apesar de ser um estudo multicêntrico, apenas 8 países estiveram envolvidos e 3) A maioria da amostra foi composta por pacientes que se submeteram à revascularização miocárdica, um importante limitante quando da aplicação à cirurgia valvar ⁽⁴³⁾.

2.5 EuroSCORE e cirurgia valvar

Em relação à aplicação do EuroSCORE na cirurgia valvar, existem diversas críticas, com muitos estudos questionando a sua validade ⁽⁴²⁾. Muitas dessas críticas relacionam-se a

uma superestimação da mortalidade, outras dizem respeito ao baixo poder de discriminação do escore⁽¹⁸⁾.

Malgrado o EuroSCORE seja bastante útil como instrumento de predição de risco na cirurgia cardíaca e de ter sido validado em diversos países⁽⁴⁴⁾, ele não é um escore específico para a cirurgia valvar e sim um escore geral. A população estudada para a criação do escore foi constituída de mais de 60% de pacientes submetidos à revascularização miocárdica⁽¹⁰⁾.

Uma outra crítica com relação ao uso na cirurgia valvar, sobretudo em populações distintas da europeia, tais como em países em desenvolvimento, diz respeito ao perfil da doença valvar europeia, uma vez que, em países desenvolvidos, há o predomínio da doença valvar aórtica degenerativa, ao contrário dos países em desenvolvimento, onde predomina a doença valvar reumática⁽⁴⁵⁾. Dentre os pacientes submetidos à cirurgia valvar utilizados na criação do escore, observa-se uma elevada média de idade, um predomínio da cirurgia valvar aórtica e uma baixa incidência de cirurgia cardíaca prévia⁽²²⁾.

Além dos questionamentos em relação à baixa acurácia em predizer óbito na população de pacientes submetidos à cirurgia valvar, pelo fato de não ser um escore específico, outras críticas vem sendo realizadas ao se utilizar o EuroSCORE para definição da estratégia de intervenção sobre a válvula aórtica no que diz respeito à indicação de tratamentos percutâneos⁽⁴⁶⁾. Muitos estudos consideram os valores de EuroSCORE logístico alto, geralmente acima de 20%, para indicar a abordagem percutânea, justificando risco muito alto com cirurgia convencional^(47, 48). Toda via, diversos trabalhos vêm demonstrando que o EuroSCORE não é adequado para este uso^(49,50).

Enfim, apesar do uso disseminado do escore, de sua fácil aplicação e resultados satisfatórios em cirurgia coronariana, questionamentos em relação à cirurgia valvar vêm surgindo, suscitando a criação de escores específicos para estes pacientes⁽⁵¹⁾.

2.6. Metodologia da aplicação de testes diagnósticos

Quando um novo teste para diagnóstico é desenvolvido em medicina, é necessário avaliar a sua habilidade em classificar corretamente os indivíduos em dois subgrupos clinicamente relevantes: positivo ou negativo ⁽⁵²⁾. Uma ferramenta amplamente difundida para avaliar o desempenho de testes de diagnóstico é a análise da curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) ⁽⁵³⁾.

O conceito da curva ROC foi desenvolvido durante a Segunda Guerra Mundial, para detecção de sinais e problemas nos radares ⁽⁵⁴⁾. Seu objetivo era quantificar a habilidade dos operadores de radares (receiver operators) em distinguir um ruído de um sinal verdadeiro ⁽⁵⁵⁾. Na década de 60, as curvas ROC foram utilizadas em psicologia experimental e nos anos 70, seu uso disseminou-se em vários ramos da pesquisa biomédica, auxiliando na classificação dos pacientes em portadores ou não de determinado evento ⁽⁵⁶⁾.

A curva ROC é a melhor maneira de estabelecer o ponto de corte, otimizando a sensibilidade e especificidade do teste diagnóstico. O pesquisador deverá selecionar vários pontos ou níveis de alteração do teste e determinar a sensibilidade e especificidade em cada ponto. Ele construirá um gráfico da sensibilidade em função da proporção dos resultados falso-positivos. O teste ideal é aquele que alcança a extremidade mais superior e esquerda do gráfico ⁽⁵⁷⁾.

A metodologia da curva ROC baseia-se na hipótese de que é possível saber com certeza a qual dos grupos, “positivo” ou “negativo”, um paciente pertence ⁽⁵⁸⁾.

Essa certeza é obtida por um procedimento conhecido como “padrão-ouro”, que pode ser uma biópsia, cirurgia, análise *post-mortem*, um teste mais preciso, ou mesmo um diagnóstico feito por um ou mais especialistas na área. Quando o padrão-ouro é dado por um teste ou é feito por um grupo de especialistas, existe uma subjetividade que deve ser

considerada sob o risco de produzir um modelo distorcido em vista de uma classificação dicotômica ⁽⁵⁸⁾.

MÉTODOS

3.1 Local do estudo

O presente estudo foi desenvolvido no Instituto do Coração de Pernambuco do Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco.

3.2 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo observacional, transversal, com dados coletados de forma retrospectiva, através da análise de prontuário.

3.3 Critérios de inclusão.

3.3.1. Pacientes de ambos os sexos de qualquer idade submetidos à cirurgia cardíaca para correção de patologia valvar adquirida isolada ou combinada à outra cirurgia cardíaca, no Instituto do Coração de Pernambuco.

3.3.2. Pacientes cujo prontuário continha todas as informações necessárias para o cálculo do escore.

3.4 Critérios de exclusão

3.4.1. Pacientes submetidos à cirurgia valvar para correção de malformação congênita.

3.4.2. Pacientes que foram a óbito por causa não relacionada à cirurgia ou às suas complicações.

3.5 Procedimentos técnicos

3.5.1 Coleta de dados: Os dados foram coletados nos prontuários escrito e eletrônico.

3.5.2 Cálculo do EuroSCORE: O escore foi calculado utilizando-se calculadora em planilha de Excel específica desenvolvida pelo autor do estudo original, determinando-se, ao final

do cálculo, um valor numérico (EuroSCORE Aditivo) e um valor em porcentagem (EuroSCORE Logístico). O paciente foi classificado em baixo, médio e alto risco conforme seu escore aditivo foi de 0-2, 3-5, ≥ 6 respectivamente. Sua mortalidade estimada foi determinada através do escore Logístico.

3.5.3 Confecção do banco de dados: Foi construído um banco de dados em planilha de Excel, contendo informações relativas às características demográficas, aos valores de EuroSCORE Aditivo e Logístico, classificação de risco, mortalidade, tipo de cirurgia e variáveis do cálculo do escore.

3.6 Procedimento Analíticos

3.6.1 Tamanho da amostra: O cálculo de tamanho mínimo amostral foi baseado na proporção de mortalidade nos pacientes com EuroSCORE médio ou alto de 3%, proporção de mortalidade de 0,8% nos pacientes com EuroSCORE baixo, teste de hipóteses bicaudal e nível de significância de 5%. Dessa forma, o tamanho mínimo da amostra para um poder de 90% foi de 806 pacientes. O estudo foi realizado, no entanto, com um total de 840 pacientes.

3.6.2 Expressão dos resultados: Os resultados foram expressos através de variáveis qualitativas, quantitativas e semi-quantitativas.

3.6.3 Testes estatísticos utilizados: Para a comparação do EuroSCORE entre os pacientes que foram a óbito e o sobreviventes, foi aplicado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Para avaliar a calibração do EuroSCORE, foi utilizado o teste de bondade de ajuste de Hosmer-Lemeshow, que compara a mortalidade observada com a esperada, proveniente de um modelo de regressão logística, no qual a variável resposta é a mortalidade hospitalar e a variável independente é o EuroSCORE. A acurácia foi feita através da área sob a Curva ROC (*receiver operating characteristic curve*), construída com base na sensibilidade (predição correta de morte) e

1 – especificidade (predição correta de sobrevida), calculadas para cada valor de cada escore estudado.

3.6.4 Análise univariada e regressão logística: Inicialmente, foi aplicado um modelo de análise univariada para avaliar quais variáveis estavam associadas a uma maior mortalidade, utilizando-se teste Qui-Quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher, onde os valores esperados foram inferiores a 5. Em seguida, para se obter uma análise global, foi aplicado um modelo de análise multivariada por regressão logística. Foram incluídas na regressão todas as variáveis que apresentaram p -valor $< 0,20$ na análise univariada. As variáveis selecionadas tiveram suas eventuais interações examinadas em uma matriz de correlação, sendo incorporadas no modelo todas as interações com coeficiente de correlação $\geq 0,5$.

3.6.5 Força de Verdade: Foram considerados com significância estatística valores de $p < 0,05$, quando se buscou a confirmação da hipótese alternativa.

3.7 Procedimentos Éticos

O projeto foi enviado ao Comitê de Ética do Instituto do Coração de Pernambuco, onde foi solicitada a autorização para utilização dos prontuários. Em seguida foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa em humanos do Centro de Ciência da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sob protocolo 289/09, sendo aprovado em 04/11/2009.

RESULTADOS

A análise descritiva da nossa amostra evidenciou que 48% dos nossos pacientes foram submetidos à cirurgia isolada da valva mitral; 24% a cirurgia isolada da valva aórtica; 12% foram submetidos a procedimento combinado nas válvulas aórtica e mitral; a cirurgia valvar combinada a outra cirurgia cardíaca ocorreu em 14% dos pacientes, sendo que neste grupo em particular, em 72% dos casos, a cirurgia associada realizada foi a revascularização miocárdica e, em 14%, foi a cirurgia da aorta ascendente. A cirurgia da tripla troca valvar ocorreu em apenas 0,4% dos pacientes, enquanto que outras cirurgias, tais como, cirurgia de homoenxerto aórtico, operação de ROSS, cirurgia da valva tricúspide, agrupadas como Outras Cirurgias, ocorreram em 1,6% da amostra, conforme está demonstrado no gráfico 1.

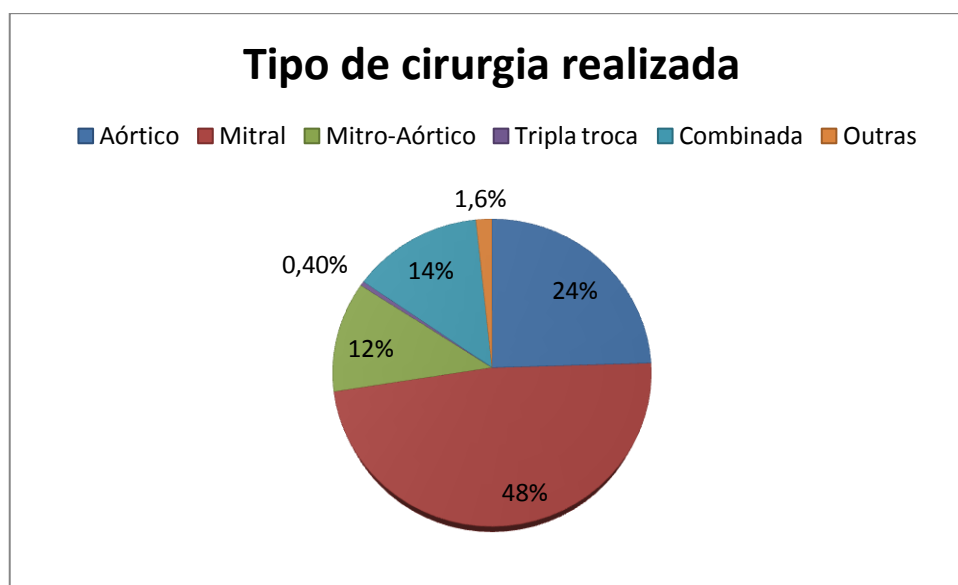


Gráfico 1: Distribuição das frequências das cirurgias realizadas.

A distribuição da amostra, conforme as variáveis estudadas, está demonstrada na tabela 2, com suas frequências relativas e absolutas. A tabela 3 mostra a comparação da amostra do estudo

original de criação do EuroSCORE com a amostra do nosso estudo, evidenciando diferenças das duas populações.

Tabela 2: Distribuição das frequências absolutas e relativas das variáveis estudadas na amostra.

Variáveis	N	%
Óbito	66	7,9
Idade > 60 anos	235	28,0
Gênero Feminino	456	54,3
Cirurgia cardíaca prévia (Reoperação)	215	25,6
Endocardite ativa	22	2,6
Creatinina > 2,3mg/dl	7	0,8
FE < 30	13	1,5
FE 30 – 50	94	11,2
HAP	188	22,4
Revascularização miocárdica associada	88	10,5
Cirurgia da aorta torácica	19	2,3
Cirurgia de emergência	6	0,7
Estado crítico	5	0,6
Angina instável	0	0,0
Infarto recente	4	0,5
DPOC	4	0,5
Disfunção neurológica	14	1,5
Arteriopatia extracardíaca	4	0,5
CIV pós IAM	0	0,0

FE: fração de ejeção, HAP: hipertensão arterial pulmonar, DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica, CIV: comunicação interventricular.

Tabela 3: Prevalência dos fatores de risco no estudo original e no presente estudo

Fator de risco	EuroSCORE (n: 19.030) (%)	Estudo atual (n: 840) (%)	
< 60 anos	33,2	72	p<0,0001
>60 anos	66,8	28	p<0,0001
Sexo feminino	27,8	54,3	p<0,0001
DPOC	3,9	0,4	p<0,0001
Arteriopatia extracardíaca	11,3	0,4	p<0,0001
Disfunção neurológica	1,4	1,5	p: 0,9388
Cirurgia cardíaca prévia	7,3	25,6	p<0,0001
Creatinina > 2,3mg/dl	1,8	0,8	p: 0,055
Endocardite ativa	1,0	2,6	p<0,0001
Estado crítico pré-operatório	4,1	0,6	p<0,0001
Angina instável	8,0	0,0	p<0,0001
Fração de ejeção 30-50%	25,6	11,2	p<0,0001
Fração de ejeção <30	5,8	1,5	p<0,0001
IAM recente	9,7	0,5	p<0,0001
Hipertensão pulmonar	2,0	22,4	p<0,0001
Cirurgia de emergência	4,9	0,7	p<0,0001
Cirurgia associada à revascularização miocárdica	36,4	10,5	p<0,0001
Cirurgia da aorta torácica	2,4	2,3	p: 0,89
CIV pós-infarto	0,2	0,0	p: 0,29

Qui-quadrado

A mortalidade geral da amostra foi de 7,9%, variando de 6,2 a 26,3% dependendo da cirurgia realizada(tabela 4).

Tabela 4: Procedimentos realizados e mortalidade

Cirurgia realizada	n(%)	mortalidade (%)
Cirurgia isolada da valva Mitral	403(47,9%)	6,2%
Cirurgia isolada da valva Aórtica	206(24,5%)	6,3%
Cirurgia combinada Mitroaórtico	98(11,6%)	6,1%
Revascularização miocárdica + cirurgia valvar	86(10,2%)	16,2%
Cirurgia da aorta ascendente + cirurgia valvar	19(2,26%)	26,3%

N: 840

Após o cálculo do EuroSCORE, os pacientes foram classificados em três grupos de risco baixo, médio e alto. Tabela 5.

Tabela 5: Distribuição amostral segundo os Grupos de Risco do EuroSCORE.

Grupo de Risco	N	%
Baixo Risco (0-2)	345	41,1
Médio risco (3-5)	364	43,3
Alto Risco (> 6)	131	15,6
Total	840	100,0

A variância, tanto do modelo Aditivo quanto do modelo Logístico, foi demonstrada através de suas médias, medianas e desvio padrão, conforme tabela 6.

Tabela 6: Estatísticas descritivas do EuroSCORE dos pacientes analisados: variância.

Variável	N	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
EuroSCORE Aditivo	840	3,05	3,00	2,35	0	14
EuroSCORE logístico (LOG %)	840	3,29	2,37	4,31	0,88	53,75

Ao realizar a comparação entre as médias do EuroSCORE entre sobreviventes e não sobreviventes, observou-se que a média do escore foi maior entre aqueles que foram a óbito, tanto no modelo Aditivo quanto no Logístico. Tabelas 7 e 8.

Tabela 7: Comparação da média do EuroSCORE Aditivo entre sobreviventes e não sobreviventes.

Óbito	N	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Não	774	2,86	3,00	2,19	0	14
Sim	66	5,18	5,00	3,05	0	14
Total	840	3,05	3,00	2,35	0	14

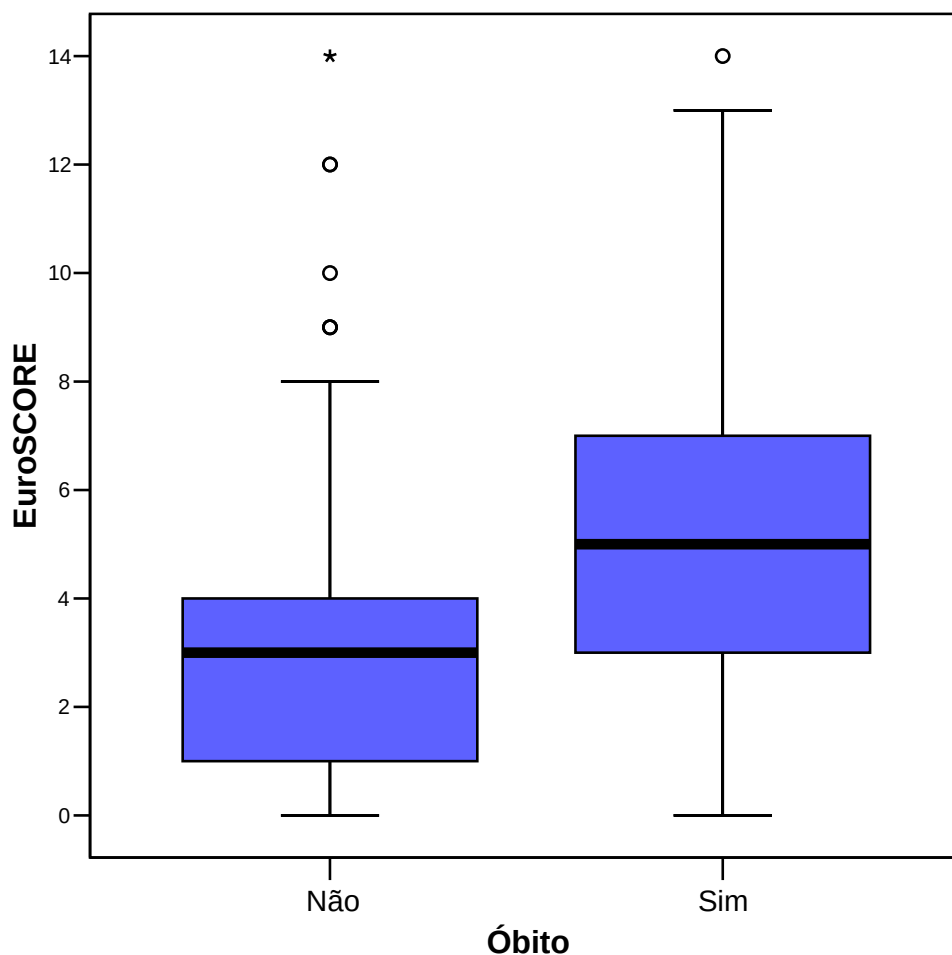
p-valor < 0,001 (teste Mann-Whitney)

Tabela 8: Comparação da média do EuroSCORE Logístico entre sobreviventes e não sobreviventes.

Óbito	N	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Não	774	2,95	2,37	3,25	0,88	53,75
Sim	66	7,24	3,77	9,89	0,88	51,66
Total	840	3,29	2,37	4,32	0,88	53,75

p-valor < 0,001 (teste Mann-Whitney)

Nos gráficos 2 e 3, estão demonstrados a variância do EuroSCORE na amostra, evidenciando tendência a valores mais altos entre aqueles pacientes que foram a óbito quando comparados aos sobreviventes. Esse dado foi válido para os valores de EuroSCORE Aditivo e Logístico.

**Gráfico 2:** Box-Plot comparativo da média EuroSCORE Aditivo entre sobreviventes e não sobreviventes.

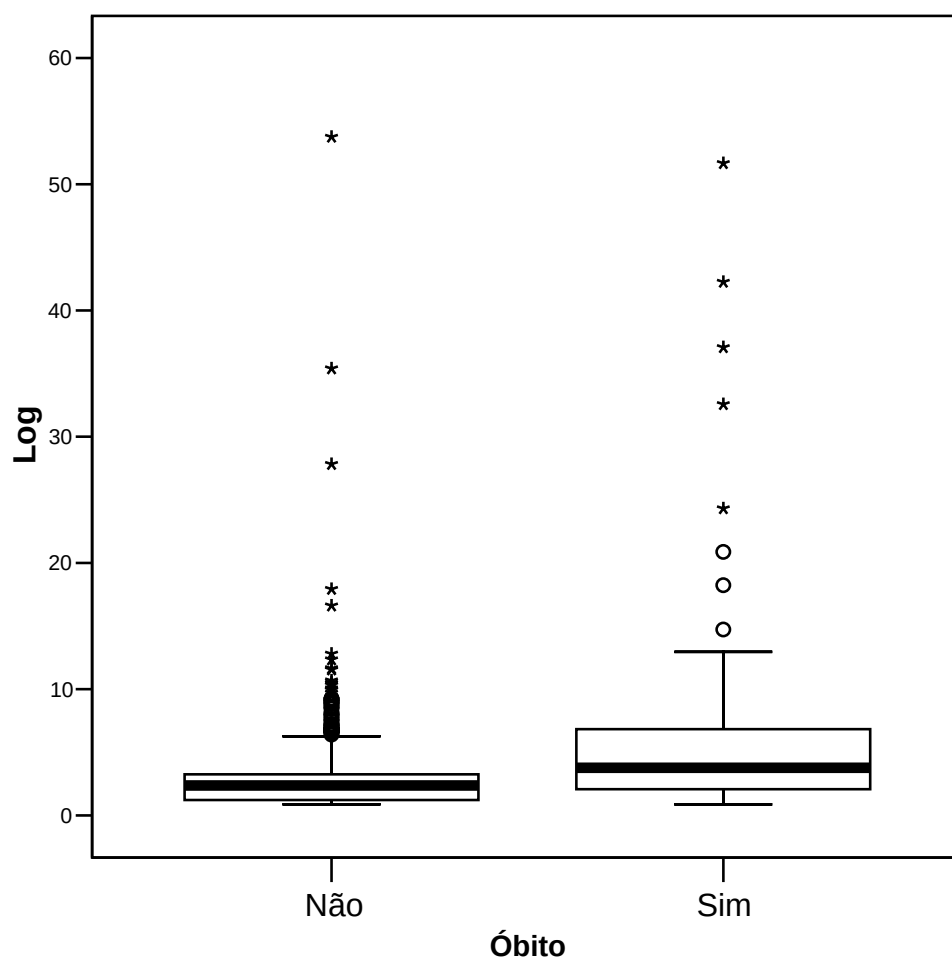


Gráfico 3: Box-Plot comparativo da média EuroSCORE Logístico entre sobreviventes e não sobreviventes.

A comparação entre mortalidade prevista e observada, através do teste de bondade de ajuste de Hosmer-Lemeshow, para os três grupos de risco, evidenciou uma capacidade preditora muito boa ($p=0,767$), assim como quando comparada para cada valor de EuroSCORE Aditivo ($p=0,455$), conforme observado nas tabelas 9 e 10. Esse dado demonstra uma adequada calibração de ambos os modelos de riscos, Aditivo e Logístico.

Tabela 9: Comparação das porcentagens de óbitos observados e previstos através do modelo em cada um dos grupos de risco do EuroSCORE.

Grupo de risco	Pacientes n	Óbito observado (%)	Óbito previsto (%)	p-valor
Baixo risco (0-2)	345	3,19	2,99	0,767
Médio risco (3-5)	364	7,69	7,58	
Alto risco (>=6)	131	20,61	21,37	

Teste Qui-Quadrado

Tabela 10: Mortalidade observada e prevista usando o EuroSCORE como variável preditora nos grupos definidos pelo teste Hosmer-Lemeshow.

SOBREVIVENTES			ÓBITO		Nº de pacientes
Observado	Esperado		Observado	Esperado	
0	112	110,5	1	2,5	113
1	164	162,8	4	5,1	168
2	58	61,3	6	2,7	64
3	166	166,5	11	10,5	177
4	116	114,8	9	10,2	125
5	54	55,1	8	6,9	62
6	63	62,05	10	10,9	73
>=7	41	40,9	17	17,1	58

Qui-quadrado (6) = 5,729 (p-valor = 0,455)

Obteve-se uma área sob a curva ROC de 0,731 (IC95% 0,669 – 0,793) com p-valor < 0,001.

A área sob a curva ROC, apresentada no gráfico 4, demonstrou um bom poder de discriminação entre sobreviventes e não sobreviventes.

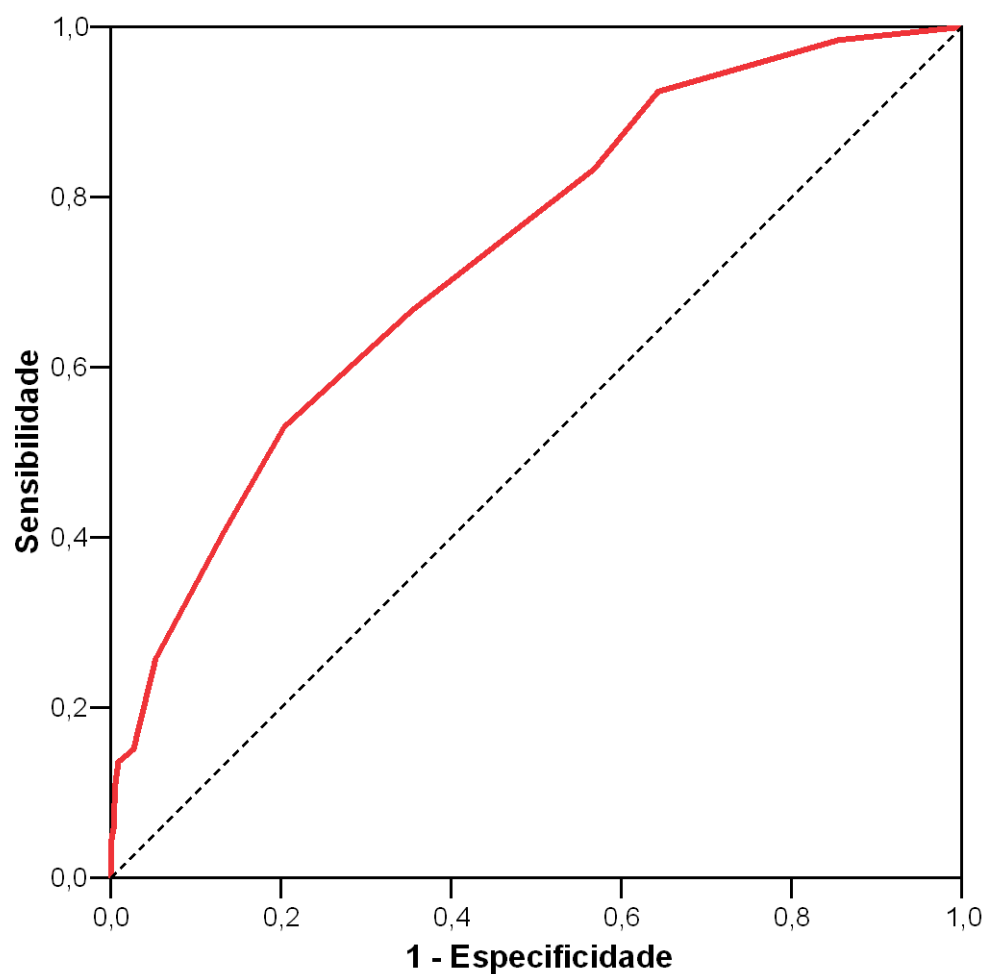


Gráfico 5: Gráfico da Curva ROC.

4.1 Resultado da análise univariada

Com o objetivo de identificar, dentre as variáveis envolvidas no cálculo do EuroSCORE, os principais fatores (variáveis) que alteram o risco de morrer, na amostra, realizou-se análise univariada. A tabela 11 mostra os resultados dessa análise para as variáveis estudadas, na qual estão dispostos: o número de pacientes em cada uma das categorias, o percentual de óbito em cada subgrupo, o *odds ratio* e seu respectivo intervalo de confiança de 95%.

Tabela 11: Fatores associados com mortalidade hospitalar.

Variáveis	N	Óbitos n (%)	Análise univariada	
			OR (I.C.95%)	P
Idade				
<= 60 anos	605	25 (4,1%)	1,0	< 0,001*
> 60 anos	235	41 (17,4%)	4,90 (2,91 ; 8,27)	
Sexo				
Masculino	384	25 (6,5%)	1,0	0,183
Feminino	456	41 (9,0%)	1,42 (0,85 ; 2,38)	
Cirurgia prévia (reoperação)				
Não	625	44 (7,0%)	1,0	0,133
Sim	215	22 (10,2%)	1,51 (0,88 ; 2,57)	
Endocardite ativa				
Não	818	60 (7,3%)	1,0	0,005*
Sim	22	6 (27,3%)	4,74 (1,79 ; 12,55)	
Creatinina > 2.3				
Não	833	63 (7,6%)	1,0	0,013*
Sim	7	3 (42,9%)	9,17 (2,01 ; 41,86)	
FE				
< 30	13	2 (15,4%)	1,0	0,063
30 - 50	94	12 (12,8%)	1,66 (0,19 ; 14,13)	
> 50	733	52 (7,1%)	0,77 (0,09 ; 6,09)	
HAP				
Não	652	51 (7,8%)	1,0	0,944
Sim	188	15 (8,0%)	1,02 (0,56 ; 1,86)	
Revascularização associada				
Não	752	51 (6,8%)	1,0	0,001*
Sim	88	15 (17,0%)	2,82 (1,51 ; 5,27)	
Cirurgia da aorta torácica				
Não	821	61 (7,4%)	1,0	0,013*
Sim	19	5 (26,3%)	4,45 (1,55 ; 12,76)	
Cirurgia de emergência				
Não	834	63 (7,6%)	1,0	0,008*
Sim	6	3 (50,0%)	12,24 (2,42 ; 61,89)	
Estado Crítico				
Não	835	64 (7,7%)	1,0	0,052
Sim	5	2 (40,0%)	8,03 (1,32 ; 48,94)	
Angina instável				
Não	840	66 (7,9%)	-	-
Sim	0	-	-	
Infarto prévio				
Não	836	66 (7,9%)	-	>0,999
Sim	4	0 (0,0%)	-	
DPOC				
Não	836	65 (7,8%)	1,0	0,280
Sim	4	1 (25,0%)	3,95 (0,41 ; 38,55)	
Disfunção neurológica				
Não	827	66 (8,0%)	-	0,614
Sim	13	0 (0,0%)	-	
Arteriopatia extracardíaca				
Não	836	64 (7,7%)	1,0	0,033*
Sim	4	2 (50,0%)	12,06 (1,67 ; 87,06)	
CIV pós-infarto				
Não	840	66 (7,9%)	-	-
Sim	0	-	-	

Base = 840 pacientes ; CIV: comunicação interventricular, HAP: hipertensão pulmonar, FE: fração de ejeção, DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica, * estatisticamente significativa

As variáveis: idade acima de 60 anos (OR= 4,9; 2,91-8,27), endocardite ativa (OR=4,74; 1,79-12,55), creatinina sérica > 2,3mg/dl (OR= 9,17; 2,01-41,86), revascularização miocárdica associada (OR= 2,82; 1,51 – 5,27) , cirurgia da aorta torácica (OR= 4,45; 1,55-12,76), cirurgia de emergência (OR= 12,24; 2,42- 61,89) e arteriopatia extra-cardíaca (OR= 12,06; 1,67- 87,06) foram estatisticamente significantes com relação ao aumento da chance de óbito.

4.2 Resultado da análise multivariada

Para obter uma análise global, foi utilizada a técnica de Regressão Logística. A seleção das variáveis foi feita através do método *stepwise forward*, estabelecendo-se nível de significância de 0,05 para entrada de variáveis e de 0,10 para saída de variáveis. Dessa forma, permaneceram no modelo as variáveis: idade acima de 60 anos (OR=6,42; 3,64-11,35), sexo feminino (OR=2; 1,13-3,55), cirurgia cardíaca prévia (OR=2,09; 1,14-3,82), endocardite ativa (OR=3,45; 1,07-11,10), cirurgia da aorta torácica (OR=8,54; 2,56-28,54), cirurgia de emergência (OR=7,05; 1,14-43,48) e arteriopatia extracardíaca (OR=13,03; 3,85-63,25) como fatores associados a uma maior chance de óbito (tabela 12).

Tabela 12: Resultados da Regressão Logística – Método Stepwise forward.

Variável independente	Odds Ratio	IC 95% OR	p-value
Idade (> 60 anos vs ≤ 60 anos)	6,42	3,64 - 11,35	<0,001
Sexo (Feminino vs Masculino)	2,00	1,13 - 3,55	0,018
Cirurgia prévia (Reoperação) (sim vs não)	2,09	1,14 – 3,82	0,017
Endocardite ativa (sim vs não)	3,45	1,07 – 11,10	0,038
Cirurgia da aorta torácica (sim vs não)	8,54	2,56 – 28,54	<0,001

DISCUSSÃO

A estratificação de risco em cirurgia cardíaca tem importância não só na avaliação de resultados, como também na avaliação da própria qualidade da assistência ^(3,59). Por isso, diversos escores têm sido desenvolvidos e comparados ^(1,2,5).

Com a publicação do estudo do EuroSCORE, este passou a ser bastante utilizado. Toda via, com as diferenças das populações europeia e a nossa, poderíamos esperar que esse escore não se mostrasse adequado, sobretudo na população de pacientes valvulares, tendo-se em vista uma maior prevalência da doença valvar reumática em nosso meio se comparada com uma maior prevalência da doença valvar degenerativa, em especial da valva aórtica, nos países desenvolvidos, levando inclusive a tentativa de criar escores específicos para essa população ⁽⁴⁵⁾. Partindo da experiência do Instituto do Coração de Pernambuco com a confirmação da aplicabilidade do EuroSCORE para pacientes coronarianos, decidimos estudar a sua aplicabilidade para população de pacientes valvulares.

A população estudada apresentou divergências com relação à população do estudo original do EuroSCORE: no presente estudo os pacientes eram mais jovens (72% tinham menos de 60 anos); houve um número maior de pacientes com cirurgia prévia, bem como com hipertensão pulmonar; a porcentagem de pacientes operados na vigência de endocardite ativa também foi maior na amostra. Contudo, a prevalência de disfunção ventricular foi menor , assim como a prevalência das demais variáveis relacionadas à doença coronariana, tais como infarto recente, angina instável e revascularização miocárdica associada, o que poderia influenciar na aplicabilidade do escore em populações distintas daquelas utilizadas na confecção do escore ⁽¹⁰⁾.

A população de estudo também apresentou diferenças em relação à subpopulação de pacientes valvulares utilizados na confecção do EuroSCORE, e mais tarde utilizada pelo autor para

avaliar o escore na população de pacientes submetidos à cirurgia valvar ⁽²²⁾. Naquela amostra, a troca da valva aórtica foi realizada em 68,2% dos pacientes, enquanto na amostra do presente estudo, foi realizada em 37,5%, o que evidencia a maior prevalência da doença valvar aórtica na Europa em comparação ao predomínio da doença da valva mitral, sobretudo reumática, no nosso meio. A cirurgia de revascularização miocárdica associada à cirurgia valvar ocorreu em 21% dos pacientes, enquanto na casuística atual esteve presente em apenas 10,11%. Comparando os dados de trabalho publicado utilizando apenas a subpopulação de pacientes valvulares presentes no estudo original de criação do escore, diferenças também estiveram presentes em relação à cirurgia cardíaca prévia, ocorrendo em 13,3% naquele grupo e em 25,6% dos pacientes estudados.⁽²²⁾

Quando se desenvolvem sistemas, métodos ou testes que envolvem a detecção, diagnósticos ou previsão de resultados, é importante que os seus resultados sejam validados para que se possa quantificar seu poder de discriminação e identificar um procedimento ou método como sendo bom, ou não, para determinada análise ⁽⁵⁷⁾. Porém, é preciso levar em conta que a simples quantificação de acertos num grupo de teste não reflete necessariamente o quanto um sistema é bom, porque ela dependerá fundamentalmente da qualidade e distribuição dos dados neste grupo de teste ⁽⁶⁰⁾.

Ao se analisar o uso de escores de risco, dois fatores devem ser levados em conta: calibração e discriminação. Calibração refere-se à acurácia de um modelo em predizer risco em um determinado grupo. Portanto, quanto mais próxima da mortalidade encontrada for a mortalidade prevista por um modelo, melhor calibrado ele estará. Discriminação, por sua vez, relaciona-se com a capacidade do modelo em distinguir os pacientes entre baixo e alto risco ⁽⁶¹⁾.

O desempenho dos modelos de predição pode ser avaliado através de uma variedade de métodos e métricas. As medidas tradicionais para os resultados de sobrevivência binário incluem a pontuação Brier para indicar o desempenho do modelo global, a concordância (ou estatística c) para poder discriminatório (área sob o receiver operating characteristic [curva ROC]), e as estatísticas de

bondade de ajuste para calibração ⁽⁶²⁾. Portanto, a ferramenta estatística utilizada para se medir o poder de discriminação de um modelo de risco é a área sob a curva ROC. Valores de área sob a curva ROC acima de 0,8 indicam modelos com excelente poder de discriminação; muito bons, quando entre 0,75 e 0,79, e bons, quando entre 0,7 e 0,74. Valores abaixo de 0,7 indicam pobre poder de discriminação ^(52,55,56,).

Uma recente publicação de estudo ,semelhante ao atual, desenvolvido na China, evidenciou pobre calibração e sobretudo baixo poder de discriminação do EuroSCORE quando aplicado à população de pacientes valvulares naquele país ⁽¹⁷⁾. Resultados semelhantes vêm sendo demonstrados em outras publicações, quando o escore é usado para indicação e seleção de pacientes, em populações específicas, como por exemplo, para indicação de procedimentos endovasculares sobre a válvula aórtica ^(18,19,47).

Entretanto, é necessário, atenção para uso correto da ferramenta de cálculo de risco. Os escores de risco são e devem ser utilizados para medidas de risco, bem como para medida de qualidade de assistência ⁽⁶¹⁾.

Muitos estudos em países desenvolvidos, principalmente com abordagem sobre a valva aórtica, têm demonstrado uma superestimação da mortalidade prevista ao compará-la à mortalidade encontrada ⁽¹⁹⁾. Esses dados de superestimação de mortalidade, principalmente em populações específicas, podem sugerir que o EuroSCORE é uma ferramenta falha para predizer o risco para um paciente individual ⁽¹⁸⁾. Os modelos de cálculo de risco devem estar bem calibrados para a população na qual será utilizado, do contrário, corre-se o risco de se encontrarem resultados conflitantes e destoantes do esperado, e isto é particularmente verdadeiro em modelos em que o número de variáveis é grande.

Diversos outros estudos classificaram o EuroSCORE como não sendo um escore aplicável à população valvular. As maiores críticas foram em relação ao seu baixo poder de discriminação, não

conseguindo prever com segurança os pacientes que foram a óbito e superestimando a mortalidade. (47,49).

Os dados do presente estudo, porém, confirmaram a aplicabilidade do modelo matemático na população estudada com bons valores, tanto de calibração quanto de discriminação, diferentemente dos dados de recente metanálise referente ao uso do EuroSCORE em pacientes valvulares⁽⁵¹⁾.

Apesar das diferenças entre a população do estudo original e a do estudo atual, observou-se que o modelo teve um bom ajuste, com área sob a curva ROC de 0,731 ($p < 0,001$), semelhante ao resultado da validação do EuroSCORE na América, tanto global como para pacientes valvulares⁽¹¹⁾, da validação no nosso meio em pacientes coronarianos⁽⁴⁰⁾ e da aplicação do próprio estudo original dentre os pacientes valvulares⁽²²⁾.

Ao contrário de outro estudo que buscara avaliar a aplicabilidade do EuroSCORE em pacientes submetidos à troca valvar, no Brasil, no qual a prevalência foi maior de pacientes do alto risco, no presente estudo, o predomínio foi de pacientes do baixo e médio risco⁽²⁴⁾.

A média do EuroSCORE, tanto Aditivo quanto Logístico, entre os pacientes que foram a óbito foi maior que a média entre os sobreviventes, denotando maior risco de mortalidade entre os pacientes de maior risco e um preditor de menor mortalidade entre os pacientes de baixo risco, conforme já demonstrado⁽¹⁵⁾.

O modelo apresentou um bom valor preditor, portanto um bom poder de discriminação, ao se analisar a mortalidade prevista e a observada, não só para os três grupos de risco ($p=0,767$), como também para cada valor de EuroSCORE Aditivo ($p=0,455$). Dessa forma não se evidenciou diferença estatisticamente significativa entre os grupos esperado e observado.

Embora o EuroSCORE venha sofrendo críticas, sobretudo quando aplicado à população de pacientes com doença valvar aórtica degenerativa ^(41-43,63) e quando é usado como indicador para tratamento percutâneo, ele nos parece ainda um dos melhores preditores de risco, em especial, pela sua simplicidade de uso ⁽²⁴⁾. Devendo, conforme já sugerido, ser recalibrado para que possa ser usado com segurança ⁽⁶⁴⁾.

A mortalidade global da amostra atual foi de 7,9% , próxima à relatada por outros autores ⁽⁴⁵⁾.

A análise multivariada demonstrou a idade acima de 60 anos como um fator associado a maior mortalidade, o que está de acordo com dados da literatura ⁽⁶⁵⁻⁶⁷⁾ sobretudo quando há realização associada de revascularização miocárdica ^(68,69) e nas reoperações ^(67,70).

Apesar de o sexo feminino está relacionado a uma maior mortalidade na cirurgia coronariana⁽⁷¹⁾, na amostra estudada também esteve associado a um maior mortalidade, o que vem sendo relatado por alguns autores em situações específicas, tais como na troca de válvula aórtica ou na reoperação⁽⁷²⁾. Esse fato pode estar relacionado ao dado de que mais de 50% dos óbitos em mulheres, da amostra estudada, ocorreu entre aquelas com mais de 60 anos, portanto, de maior risco pela idade e não necessariamente pelo sexo.

A maior mortalidade relacionada à cirurgia cardíaca prévia é um achado já bem estabelecido na literatura ^(73,74) e também se confirmou no estudo. No entanto, cabe uma crítica ao modelo do escore, pelo fato de ele não fazer distinção quando se trata da primeira, segunda ou de mais reoperações, o que já está descrito como importante preditor de mortalidade ⁽⁷⁵⁾. Esse é um dado importante, visto que mais de 25% dos nossos pacientes apresentavam cirurgia cardíaca prévia, número mais de 3 vezes maior que no estudo de criação do EuroSCORE ⁽¹⁰⁾.

A endocardite ativa, seja ela de prótese, seja de valva nativa, tem sido relatada como determinante de maior mortalidade ⁽⁷⁶⁻⁷⁹⁾, o que também foi confirmado na presente casuística como fator relacionado a uma maior mortalidade.

A cirurgia da aorta torácica, quando associada à cirurgia valvar, também se mostrou como fator relacionado a uma maior chance de óbito. Sabidamente, as cirurgias da raiz da aorta têm sido associadas ao maior risco de mortalidade ⁽⁶⁷⁾.

A cirurgia de emergência esteve associada a uma chance de óbito mais de sete vezes maior que as cirurgias eletivas. Apesar da baixa prevalência dessa variável na amostra, quando comparada ao estudo original do EuroSCORE, inclusive na população de pacientes valvulares, os dados estão de acordo com a literatura com relação a maior mortalidade nas cirurgias de emergência ⁽⁸⁰⁻⁸²⁾.

Como se sabe, a arteriopatia extracardíaca esta associada com maior mortalidade em cirurgia cardíaca ⁽⁸³⁾. Apesar da baixa prevalência na amostra do estudo, a arteriopatia extracardíaca mostrou-se como fator associado a maior chance de óbito. A prevalência dessa variável no estudo original do EuroSCORE foi maior que 11%, o que provavelmente indica um maior percentual de pacientes portadores de doença arterial sistêmica e, conseqüentemente, coronarianos, presentes no banco de dados de criação do escore ⁽¹⁰⁾, enquanto que na amostra estudada foi de apenas 0,7%.

Os achados do presente trabalho estão de acordo com Nashef e colaboradores, que, ao analisar a subpopulação de pacientes valvulares que compuseram a amostra de criação do EuroSCORE, evidenciaram que a cirurgia de emergência, idade avançada, cirurgia cardíaca prévia, cirurgia da aorta torácica associada e endocardite ativa eram fatores determinantes de maior mortalidade ⁽²²⁾.

A utilização de escores, sejam eles de qualquer etiologia ou utilidade, como cálculo de risco, avaliação de qualidade, indicação de procedimento terapêutico ou diagnóstico, têm seus melhores desempenhos quando aplicados à população para qual foram criados. A tentativa de

utilização desses escores em populações distintas daquelas da sua criação sempre oferece o risco de maus resultados ⁽⁸⁴⁾.

Esses modelos matemáticos devem ser calibrados para populações específicas, o que pode ocorrer por infinitas vezes. Contudo, o poder de discriminação não apresenta essa maleabilidade, fato que se traduz em erros, muitas vezes, grosseiros. Isso é especialmente verdadeiro quando o número de variáveis é grande. Portanto, quanto maior for o número de variáveis envolvidas no cálculo, maior a chance do modelo não se adaptar à população aplicada e, consequentemente, apresentar baixo poder discriminatório ⁽⁸⁵⁾.

Esse fenômeno pode ser visto com o EuroSCORE, quando aplicado às mais diversas populações, nas quais os trabalhos mostraram resultados conflitantes, tendo como motivo o número grande de variáveis envolvidas no cálculo do score ^(47,49).

Idealmente, escores devem ser criados e aplicados apenas às suas populações específicas. Assim sendo, cada serviço deveria, uma vez conhecendo a sua população, criá-los e aplicá-los a essa população. Todavia, a utilização de preditores de risco de outros serviços ou populações têm um papel importante, que é o de servir como bússolas à procura de um “Norte”, ou seja, servem para que se possa, através desses preditores de risco, identificar fatores que possam estar relacionados ao aumento de risco na sua população.

Além disso, um outro fator importante a ser considerado é o uso correto dessas ferramentas, como já chamado a atenção. Isso é especialmente importante no EuroSCORE, pois ele pode e deve ser utilizado como uma medida de qualidade em assistência com a possibilidade de comparação de resultados, desde nível individual, comparando resultados de cada cirurgião, até a comparação entre serviços.

CONCLUSÃO

Apesar das diferenças entre a população do nosso estudo e a população da criação do EuroSCORE, o escore se mostrou um índice simples e objetivo para prever a mortalidade hospitalar em pacientes submetido à cirurgia valvar, apresentando um bom ajuste e poder preditor, ou seja, o modelo mostrou-se bem calibrado e com bom poder de discriminação, confirmando a sua aplicabilidade aos pacientes valvulares.

Dentre as variáveis envolvidas no cálculo do escore, a idade acima de 60 anos, sexo feminino, cirurgia cardíaca prévia, endocardite ativa, cirurgia de emergência, cirurgia da aorta torácica e arteriopatias extracardíacas, associaram-se a uma maior chance de óbito.

REFERÊNCIAS

- 1) Geissler H J, Holzl P, Marohl S, Kuhn-Régnier F, Mehlhorn U , Sudkamp M *et al.* Risk stratification surgery : comparasion of six score systems. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2000; 17: 400-406.
- 2) 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-I12.
- 3) Hartrumpf M, Claus T, Erb M, Albes JM. Surgeon performance index: tool for assessment of individual surgical quality in total quality management. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009 May; 35(5): 751-8.
- 4) 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 patient. *J Am Med Assoc* 1992; 267: 2344-48.
- 5) Hattler BG, Madia C, Johnson C, Armitage JM, Hardesty RL, Kormos RL *et al.* Risk stratification using the Society of Thoracic Surgeons program. *Ann Thorac Surg* 1994; 52: 1348-52.
- 6) Roques F, Gabrielle F, Michel P, de Vicentes C, Davi M, Baudet E. Quality of care in adult heart surgery: proposal for a self-assessment approach based on a French multicenter study. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1995; 9: 433-440.
- 7) 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: 677-684.

- 8) Pons JMV, Granados A, Espinas JA, Borrás JM, Martín I, Moreno V. Assessing open heart surgery mortality in Catalonia (Spain) through a predictive risk model. *Eur J Cardio-thorac Surg* 1997; 11: 415-423.
- 9) Nashef SAM, Roques F, Michel P, Gauducheau E, De Vincentiis C, Baudet E *et al.* Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 1999; 15(6), 816-822.
- 10) Nashef SAM, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European System for Cardiac Operative Risk Evaluation(EuroSCORE). *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 1999;16, 9-13.
- 11) Nashef SAM, Roques F, Hammill BG, Peterson ED, Michel P, Grover FL *et al.* Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation(EuroSCORE) in North American cardiac surgery. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2002; 22, 101-105.
- 12) Yap CH, Reid C, Yip M, Rowland MA, Mohajeri M, Skillington PD *et al.* Validation of the EuroSCORE model in Australia. : *Eur J Cardiothorac Surg* 2006 Apr; 29(4): 441-6; discussion 446.
- 13) Zheng Z, Li Y, Zhang S, Hu S. Chinese CABG Registry Study. The Chinese coronary artery bypass grafting registry study: how well does the EuroSCORE predict operative risk for Chinese population? *Eur J Cardiothorac Surg* 2009 Jan; 35(1): 54-8.
- 14) Al-Ruzzeh S, Asimakopoulos G, Ambler G, Omar R, Hasan R, Fabri B *et al.* Validation of four different risk stratification systems in patients undergoing off-pump coronary artery bypass surgery: a UK multicentre analysis of 2223 patients. *Heart* 2003 Apr; 89(4): 432-5.
- 15) Alvarez M, Colmenero M, Martín P, Prades I, Moreno E, González-Molina M *et al.* Does the EuroSCORE identify patients at minimum risk of mortality from heart surgery? *Rev Esp Cardiol* 2003; 56(7):682-6.

- 16) Gummert JF, Funkat A, Osswald B, Beckmann A, Schiller W, Krian A et al. EuroSCORE overestimates the risk of cardiac surgery: results from the national registry of the German Society of Thoracic and Cardiovascular Surgery. *Clin Res Cardiol* 2009; 98(6): 363-9.
- 17) Wang C, Yao F, Han L, Zhu J, Xu ZY. Validation of the European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE) in chinese heart valve surgery patients. *J Heart Valve Dis* 2010; 19(1): 21-7.
- 18) Osswald BR, Gegouskov V, Badowski-zyla D, Tochtermann U, Thomas G, Hagl S et al. Overestimation of aortic valve replacement risk by EuroSCORE: implications for percutaneous valve replacement. *Eur Heart J* 2009 Jan; 30(1): 74-80.
- 19) Ghazy T, Kappert U, Ouda A, Conen D, Matschke K. A question of clinical reliability: observed versus EuroSCORE-predicted mortality after aortic valve replacement. *J Heart Valve Dis* 2010 Jan; 19(1): 16-20.
- 20) Rabkin E, Schoen FJ. Cardiovascular tissue engineering. *Cardiovasc Pathol*. 2002;11 (6): 305-17.
- 21) Ambler G, Omar RZ, Royston P, Kinsman R, Keogh BE, Taylor KM. Generic, simple risk stratification model for heart valve surgery. *Circulation* 2005 Jul 12; 112(2): 224-31.
- 22) Roques F, Nashef SA, Michel P. EUROSCORE STUDY GROUP. Risk factors for early mortality after valve surgery in Europe in the 1990s: lessons from the EuroSCORE pilot program. *J Heart Valve Dis* 2001 Sep; 10(5): 572-7; discussion 577-8.
- 23) Karthik S, Srinivasan AK, Grayson AD, Mark J, Sharpe DAC, Keenan DJM et al. Limitations of additive EuroSCORE for measuring risk stratified mortality in combined coronary and valve surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26:318 –22.

- 24) Pena FM, Peixoto RS, Soares JS, Junior HRP, Pena GSA, Netto MV *et al* Aplicação do EuroSCORE em pacientes submetidos à troca valvar. *Rev SOCERJ*. 2009; 22(3):170-5.
- 25) Santos ES, Timerman A, Baltar VT, Castillo MTC, Pereira MP, Minuzzo L *et al*. Escore de risco Dante Pazzanese para síndrome coronariana aguda sem supradesnívelamento do segmento ST. *Arq Bras Cardiol* 2009 out; 93(4): 343-351.
- 26) Strabelli TMV, Stolf, NAG, Uip DE. Uso prático de um índice de risco de complicações após cirurgia cardíaca/ Practical use of a risk assessment model for complications after cardiac surgery . *Arq Bras Cardiol* 2008 nov; 91(5): 342-347.
- 27) Brandrup-Wognsen G, Berggren H, Hartford M, Hjalmarson A, Karlsson T, Herlitz J. Female sex is associated with increased mortality and morbidity early, but no late, after coronary artery bypass grafting. *Eur Heart J* 1996; 17 (9): 1426-31.
- 28) Méndez FJM. Estratificación del riesgo en cirugía cardíaca. *Arch Cardiol Mex* 2002; 72 (Supl I): 141-7.
- 29) Ivanov J, Borger MA, Rao V, Tev D. The Toronto Risk Score for adverse events following cardiac surgery. *Can J Cardiol* 2006 Mar 1; 22(3): 221-7.
- 30) de Varennes B, Lachapelle K, Cecere R, Ergina P, Shum-Tim D, Tchervenkov C *et al*. Application of the Parsonnet scoring system for a Canadian cardiac surgery program. *Can J Cardiol* 2007 Nov; 23(13): 1061-5.
- 31) De Bacco MW, Sant'Anna JRM, De Bacco G, Sant'Anna RT, Santos MF, Pereira E, et al. Fatores de risco hospitalar para implante de bioprótese valvar de pericárdio bovino. *Arq Bras Cardiol* 2007; 89 (2): 125-30.

- 32) Anderson RJ, O'Brien M, Mawhinney S, VillaNueva CB, Moritz TE, Sethi GK, et al. Mild renal failure is associated with adverse outcome after cardiac valve surgery *Am J Kidney Dis.* 2000; 35 (6): 1127-34.
- 33) Dupuis J-Y. Predicting outcomes in cardiac surgery: risk stratification matters? *Curr Opin Cardiol* 2008; 23 (6): 560-7.
- 34) Kurki RS. Prediction of outcome in cardiac surgery. *Mt Sinai J Med.* 2002; 69 (1-2): 68-2.
- 35) Tremblay NA, Hardy JF, Perault J, Carrier M. A simple classification of the risk in cardiac surgery: the first decade. *Can J Anaesth* 1993;40:103-111.
- 36) Edwards FH, Peterson ED, Coombs LP, DeLong ER, Jamieson WRE, Shroyer ALW *et al.* Prediction of operative mortality after valve replacement surgery. *J Am Coll Cardiol.* 2001; 37:885– 892.
- 37) Pinna-Pintor P, Bobbio M, Colangelo S, Veglia F, Giammaria M, Cuni D *et al.* Inaccuracy of four coronary surgery risk-adjusted models to predict mortality in individual patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002 Feb; 21(2): 199-204.
- 38) Benetis R, Kinduris S, Dumcius A. Retrospective evaluation with Euroscore of postoperative mortality after coronary artery bypass grafting. *Medicina (Kaunas)* 2002; 38 Suppl 2: 159-62.
- 39) Nashef SAM, Roques F, Michel P, Goldstone AR. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J* 2003; 24(9), 882-883.
- 40) Moraes F, Duarte C, Cardoso E, Tenório E, Pereira V, Lamprea D *et al.* Avaliação do EuroSCORE, como preditor de mortalidade em cirurgia de revascularização miocárdica no Instituto do Coração de Pernambuco. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular* 2006; 21(1), 29-34.

- 41) Holinski S, Claus B, Christ T, Kasperiuonaite R, Konertz W. Overestimation of the operative risk by the EuroSCORE also in high-risk patients undergoing aortic valve replacement with a stentless biological prosthesis. *Heart Surg Forum* 2010 Feb 1; 13(1): E13-6.
- 42) Kalavrouziotis D, Li D, Buth KJ, Legare JF. The European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) is not appropriate for withholding surgery in high-risk patients with aortic stenosis: a retrospective cohort study. *J Cardiothorac Surg* 2009; 4: 32.
- 43) Antunes MJ. The EuroSCORE – 10 years later. Time to change? *Eur J Cardiothorac Surg* 2010; 37:253-254.
- 44) Gogbashian A, Sedrakyan A, Treasure T. EuroSCORE: a systematic review of international performance. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004 May; 25(5):695-700.
- 45) Grinberg M, Jonke VM, Sampaio RO, Spina GS, Tarasoutchi F. Validação de um novo escore de risco cirúrgico para cirurgia valvar: VMCP. *Arq Bras Cardiol* 2009 abr; 92(4): 320-325.
- 46) Avanzas P, Muñoz-García AP, Segura J, Pan M, Alonso-Briales JH, Lozano I *et al* Implante percutâneo de la prótesis valvular aórtica autoexpandible CoreValve® en pacientes con estenosis aórtica severa: experiencia inicial en España. *Revista Española de Cardiología* 2010 feb; Volume 63, 141-148.
- 47) Piazza N, Wenaweser P, Van Gameren M, Pilgrim T, Tsikas A, Otten A. *et al*; Relationship between the logistic EuroSCORE and the Society of Thoracic Surgeons Predicted Risk of Mortality score in patients implanted with the CoreValve ReValving system--a Bern-Rotterdam Study. *Am Heart J* 2010 Feb; 159(2): 323-9.
- 48) Baan J, Yong ZY, Koch KT, Henriques JP, Bouma BJ, de Hert SG *et al*. Percutaneous implantation of the CoreValve aortic valve prosthesis in patients at high risk or rejected for surgical

valve replacement: Clinical evaluation and feasibility of the procedure in the first 30 patients in the AMC-UvA. *Neth Heart J* 2010 Jan; 18(1): 18-24.

49) Schenk S, Fritzsche D, Atoui R, Koertke H, Koerfer R, Eitz T. EuroSCORE-predicted mortality and surgical judgment for interventional aortic valve replacement. *J Heart Valve Dis* 2010 Jan; 19(1): 5-15.

50) Kalavrouziotis D, Buth KJ, Legare JF. Patient selection for minimally invasive aortic valve implantation. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;32:188.

51) 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; 89:787–93.

52) Castanho MJP, Yamakami A, Barros LC, Vendite LL. Avaliação de um teste em medicina usando uma Curva ROC Fuzzy . *Biomatemática* 2004; 14: 19-28.

53) Metz C. Methodological Issues, *Fourth National Forum on Biomedical Imaging in Oncology*, (2003).

54) Zweig MH, Campbell G. Receiver operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clinical Chemistry* 1993; v.39, n. 4, p 561-77.

55) Reiser B, Faraggi D. Confidence intervals for the generalized ROC criterion. *Biometrics* 1997 June; v.53, p644-652.

56) Martinez E. Z, Louzada-Neto F, de Bragança PB. A curva ROC psrs testes diagnósticos. *Cadernos Saúde Coletiva* 2003; 11(1): 7-31.

57) Luna Fº B. Exames diagnósticos em cardiologia. *Arq Bras Cardiol* 1999 volume 72, (nº 1).

58) Metz C. Basic Principles of Roc Analysis, *Seminars in Nuclear Medicine*, Vol VIII, no.4, (1978) p 283-298.

- 59) Nashef SA. Monitoring of cardiac surgical results. *Lancet*. 1998; 351(9096): 143-4.
- 60) D G Altman, J M Bland . Statistics Notes: Diagnostic tests 1: sensitivity and specificity. *BMJ* 1994 June; (11) 308:1552.
- 61) Nashef SAM. Editorial: EuroSCORE and Heart Valve Surgery. *J Heart Valve Dis* 2010; 19:1-4.
- 62) Steyerberg EW, Vickers AJ, Cook NR, Gerds T, Gonen M, Obuchowski N *et al*. Assessing the performance of prediction models: a framework for traditional and novel measures. *Epidemiology* 2010 Jan; 21(1): 128-38.
- 63) Kobayashi KJ, Williams JA, Nwakanma LU, Weiss ES, Gott VL, Baumgartner WA *et al*. EuroSCORE predicts short- and mid-term mortality in combined aortic valve replacement and coronary artery bypass patients. *J Card Surg* 2009 Nov-Dec; 24(6): 637-43.
- 64) Bhatti F, Grayson AD, Grotte G, Fabri BM, Au J, Jones M *et al*. The logistic EuroSCORE in cardiac surgery: how well does it predict operative risk? *Heart*. 2006 Dec; 92(12):1817-20.
- 65) Fekih M, Ouachani R, Zaouali RM. Mitral valve surgery in the elderly . *Tunis Med* 2004 Sep; 82(9): 849-57.
- 66) Edwards MB, Taylor KM. Is 30-day mortality an adequate outcome statistic for patients considering heart valve replacement? *Ann Thorac Surg* 2003 Aug; 76(2): 482-5; discussion 486.
- 67) Rankin JS, Hammill BG, Ferguson TB, Glower DD, O'Brien SM, DeLong ER *et al* Determinants of operative mortality in valvular heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006 Mar; 131(3): 547-57.
- 68) Kasimir MT, Bialy J, Moidl R, Simon-Kupilik N, Mittlbock M, Hiesmayr M *et al*. EuroSCORE predicts mid-term outcome after combined valve and coronary bypass surgery. *J Heart Valve Dis* 2004 May; 13(3): 439-43.

- 69) Vázquez JJ, Seipelt R, Schoendube F, Voss M Doerge H, Messmer B. Valoración del riesgo de la cirugía mitral combinada con la revascularización miocárdic . *Rev Esp Cardiol* 2001 dic; 54(12): 1377-1384.
- 70) Oz BS, Iyem H, Akay HT, Bolcal C, Yokusoglu M, Kuralay E *et al* Risk factors for short- and long-term survival in patients undergoing re-replacement due to prosthetic valve dysfunction. *Heart Vessels* 2006 Nov; 21(6): 339-43.
- 71) Blankstein R, Ward RP, Arnsdorf M, Jones B, Lou YB, Pine M. Female gender is an independent predictor of operative mortality after coronary artery bypass graft surgery: contemporary analysis of 31 Midwestern hospitals. *Circulation* 2005 Aug 30; 112(9 Suppl): I323-7.
- 72) Caballero-Borrego J, Gomez-Doblas JJ, Valencia-Serrano FM, Cabrera-Bueno F, Rodríguez-Bailón I, Sánchez-Espín G *et al*. Influence of sex on perioperative outcomes in patients undergoing valve replacement for severe aortic stenosis. *Rev Esp Cardiol* 2009 enero; 62(1): 31-8.
- 73) de Almeida Brandao CM, Pomerantzeff PM, Souza LR, Tarasoutchi F, Grimberg M, Ramires JA *et al*. Multivariate analysis of risk factors for hospital mortality in valvular reoperations for prosthetic valve dysfunction. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002 Dec; 22(6): 922-6.
- 74) Jamieson WR, Edwards FH, Schwartz M, Bero JW, Clark RE, Grover FL. Risk stratification for cardiac valve replacement. National Cardiac Surgery Database. Database Committee of The Society of Thoracic Surgeons. *Ann Thorac Surg* 1999 Apr; 67(4): 943-51.
- 75) Caus T, Mesana T, Mouly A, Guez P, Tapia M, Monties JR. Repeated heart valve replacements: prognosis and results . *Arch Mal Coeur Vaiss* 1995 Jan; 88(1): 35-41.

- 76) Toumpoulis IK, Chamogeorgakis TP, Angouras DC, Swistel DG, Anagnostopoulos CE, Rokkas CK. Independent predictors for early and long-term mortality after heart valve surgery. *J Heart Valve Dis* 2008 Sep; 17(5): 548-56.
- 77) Ishikawa S, Kawasaki A, Neya K, Abe K, Suzuki H, Kadowaki S, *et al.* Surgery for infective endocarditis: determinate factors in the outcome. *J Cardiovasc Surg* 2008 Aug (Torino); 49(4): 545-8.
- 78) Burma O, Atik C, Celkan MA, Ust unsoy H, Kazaz H. Retrospective analysis of surgically treated infective endocarditis cases. *Heart Surg Forum* 2008; 11(2): E90-3.
- 79) Hanai M, Hashimoto K, Mashiko K, Sasaki T, Sakamoto Y, Shiratori K *et al.* Active infective endocarditis: management and risk analysis of hospital death from 24 years' experience. *Circ J* 2008 Dec; 72(12): 2062-8.
- 80) Biglioli P, Di Matteo S, Parolari A, Antona C, Arena V, Sala A. Reoperative cardiac valve surgery: a multivariable analysis of risk factors. *Cardiovasc Surg* 1994 Apr; 2(2): 216-22.
- 81) Toker ME, Kirali K, Balkanay M, Eren E, Ozen Y, Guler M, *et al.* Operative mortality after valvular reoperations. *Heart Surg Forum* 2005; 8(4): E280-3; discussion E283.
- 82) Beghi C, De Cicco G, Nicolini F, Ballore L, Reverberi C, Gherli T. Cardiac valve reoperations: analysis of operative risk factors in 154 patients. *J Heart Valve Dis* 2002 Mar; 11(2): 258-62.
- 83) van Straten AH, Firanesu C, Soliman Hamad MA, Tan ME, ter Woorst JF, Martens EJ, van Zundert AA. Peripheral vascular disease as a predictor of survival after coronary artery bypass grafting: comparison with a matched general population. *Ann Thorac Surg* 2010 Feb; 89(2): 414-20.
- 84) Jin R, Grunkemeier GL, Starr A. Validation and refinement of mortality risk models for heart valve surgery. *Ann Thorac Surg*. 2005 Aug;80(2):471-9.

85) Concato J, Feinstein AR, Holford TR, The Risk of Determining Risk with Multivariable Models. *Ann Intern Med.* 1993; 118: 201–210.

Anexo I: Tabela de cálculo do EuroSCORE

Age	60yr	1	0,0666354	2
Sex	☒ Female	1	0,3304052	VERDADEIRO
Chronic pulmonary disease	☐ Yes	1	0,4931341	FALSO
Extracardiac arteriopathy	☐ Yes	2	0,6558917	FALSO
Neurological dysfunction	☐ Yes	2	0,841626	FALSO
Previous cardiac surgery	☒ Yes	3	1,002625	VERDADEIRO
Serum creatinine >200 µmol/ L	☐ Yes	2	0,6521653	FALSO
Active endocarditis	☐ Yes	3	1,101265	FALSO
Critical preoperative state	☐ Yes	3	0,9058132	FALSO
Cardiac Factors				
Unstable angina	☐ Yes	2	0,5677075	FALSO
LV dysfunction moderate or LVEF 30-50%	☒ Moderate or	1	0,4191643	VERDADEIRO
Lv dysfunction poor or LVEF<30	☐ Poor	3	1,094443	FALSO
Recent myocardial infarct	☐ Yes	2	0,5460218	FALSO
Pulmonary hypertension	☒ Yes	2	0,7676924	VERDADEIRO
Operation Factors				
Emergency	☐ Yes	2	0,7127953	FALSO
Other than isolated CABG	☐ Yes	2	0,5420364	FALSO
Surgery on thoracic aorta	☐ Yes	3	1,159787	FALSO
Postinfarct septal rupture	☐ Yes	4	1,462009	FALSO
Additive EuroSCORE	8	Additive euroSCORE = $\sum \Phi$		
Logistic EuroSCORE (mortality %) =	10,56%	Logistic euroSCORE =		
For the latest information on EuroSCORE visit http://www.euroscore.org		$e^{(-4.789594 + \sum \beta_i X_i)} / 1 + e^{(-4.789594 + \sum \beta_i X_i)}$		

Anexo II: Aprovação pelo Comitê de Ética UFPE



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Comitê de Ética em Pesquisa

Of. N.º 014/2010 - CEP/CCS

Recife, 27 de janeiro de 2010

Registro do SISNEP FR – 290318

CAAE – 0287.0.172.000-09

Registro CEP/CCS/UFPE N.º 289/09

Título: "Aplicabilidade do EUROSORE como preditor de mortalidade hospitalar em pacientes submetidos a cirurgia valva".

Pesquisador Responsável: Isaac Newton Guimarães Andrade.

Senhor Pesquisador:

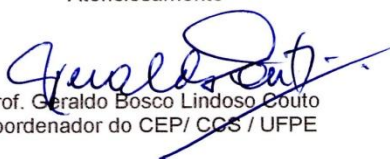
Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS/UFPE) registrou e analisou, de acordo com a Resolução N.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o protocolo de pesquisa em epígrafe, liberando-o para início da coleta de dados em 27 de janeiro de 2010.

Ressaltamos que a aprovação definitiva do projeto será dada após a entrega do relatório final, conforme as seguintes orientações:

- a) Projetos com, no máximo, 06 (seis) meses para conclusão: o pesquisador deverá enviar apenas um relatório final;
- b) Projetos com períodos maiores de 06 (seis) meses: o pesquisador deverá enviar relatórios semestrais.

Dessa forma, o ofício de aprovação somente será entregue após a análise do relatório final.

Atenciosamente


Prof. Geraldo Bosco Lindoso Couto
Coordenador do CEP/CCS / UFPE

Ao
Professor Doutor Isaac Newton Guimarães Andrade
Departamento de Cirurgia/Pós-Graduação em Cirurgia – CCS/UFPE.

Av. Prof. Moraes Rego, s/n Cid. Universitária, 50670-901, Recife - PE, Tel/fax: 81 2126 8588; cepccs@ufpe.br

Anexo III: Artigo publicado na RBCCV

ARTIGO ORIGINAL



Rev Bras Cir Cardiovasc 2010; 25(1): 11-18

Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia cardíaca valvar no Instituto do Coração de Pernambuco

Assesment of the EuroSCORE as a predictor for mortality in valve cardiac surgery at the Heart Institute of Pernambuco

Isaac Newton Guimarães ANDRADE¹, Fernando Ribeiro de MORAES NETO², João Paulo Segundo de Paiva OLIVEIRA³, Igor Tiago Correia SILVA³, Tamiris Guimarães ANDRADE⁴, Carlos Roberto Ribeiro de MORAES⁵

RBCCV 44205-1143

Resumo

Objetivo: Avaliar a aplicabilidade do Sistema Europeu de Risco em Operações Cardíacas (EuroSCORE) em pacientes submetidos à cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco.

Métodos: Foram incluídos no estudo 840 pacientes operados entre 2001 e 2009. Os prontuários desses doentes continham todas as informações que permitiram calcular o EuroSCORE. O desfecho de interesse foi óbito na internação. Com o objetivo de avaliar a aplicabilidade do EuroSCORE, foi usado o teste não paramétrico de Mann-Whitney. A calibração do modelo foi medida pela comparação da mortalidade observada com a esperada, usando-se o teste de bondade de ajuste de Hosmer-Lemeshow. A acurácia do modelo foi avaliada pela curva ROC (*receiver operating characteristic curve*).

Resultados: A comparação entre a mortalidade prevista e a observada, por meio do teste de Hosmer-Lemeshow, evidenciou boa capacidade preditiva ($P=0,767$), assim como quando comparada para cada valor do EuroSCORE Aditivo ($P=0,455$). Obteve-se uma área sob a curva de ROC de 0,731

(IC95% 0,660 - 0,793), com valor de $P<0,001$. A mortalidade global prevista foi praticamente idêntica à observada (7,9%). O grupo de baixo risco (EuroSCORE 0-2) era constituído por 345 pacientes, e a mortalidade foi de 3,19%. O grupo de médio risco (EuroSCORE 3-5) compreendeu 364 pacientes, com mortalidade de 7,69%, e o grupo de alto risco (EuroSCORE >6) incluiu 131 pacientes, com mortalidade foi 20,6%. A análise de regressão logística permitiu identificar os seguintes fatores de risco para o óbito: idade acima de 60 anos, sexo feminino, operação prévia, endocardite ativa, cirurgia associada da aorta torácica e arteriopatia extracardíaca.

Conclusões: O EuroSCORE, um método simples e objetivo, revelou-se um preditor satisfatório de mortalidade operatória e, por ele, foram identificados fatores de risco para o óbito em pacientes submetidos à cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco.

Descritores: Valvas cardíacas/cirurgia. Ensaio clínico. Avaliação de resultado de intervenções terapêuticas. Medição de risco.

1. Cirurgião Cardiovascular do Instituto de Cirurgia Cardiovascular da Paraíba.
2. Livre Docente pela Escola Paulista de Medicina; Chefe do Serviço de Cirurgia Cardiovascular do IMIP. Diretor do INCOR-PE. Professor Adjunto do Departamento de Cirurgia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco.
3. Médico Residente formado pela Universidade Federal de Pernambuco.
4. Estudante de Medicina na PUC – Campinas.
5. Professor Titular de Disciplina de Cirurgia Torácica da Universidade Federal de Pernambuco; Cirurgião-chefe.

Trabalho realizado no Instituto do Coração de Pernambuco. Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

Endereço para correspondência:

Carlos R. Moraes. Instituto do Coração de Pernambuco. Av. Portugal, 163 – Recife, PE, Brasil – CEP: 52010-010.
E-mail: icppe@uol.com.br

Artigo recebido em 15 de janeiro de 2010
Artigo aprovado em 9 de março de 2010

ANDRADE, ING ET AL - Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia cardíaca valvar no Instituto do Coração de Pernambuco

Rev Bras Cir Cardiovasc 2010; 25(1): 11-18

Abstract

Objective: To assess the applicability of the European Risk System in Cardiac Operations (EuroSCORE) in patients undergoing cardiac valve surgery at the Heart Institute of Pernambuco.

Method: 840 patients operated on between 2001 and 2009, whose medical records contained all the informations to calculate the EuroSCORE were included in the study. Hospital death was the end-point of the study. In order to assess the applicability of the EuroSCORE it was used the non parametric test of Mann-Whitney. The calibration of the model was measured by comparing the morbidity observed with that expected, using the Hosmer-Lemeshow Test of Goodness of Fit. The accuracy of the model was evaluated by the ROC curve (receiver operating characteristic curve).

Results: The comparison of expected and observed mortality, by Hosmer-Lemeshow test, showed good predictive capacity ($P = 0.767$) as well as when compared to each value of additive EuroSCORE ($P = 0.455$). The area of

ROC curve was 0.731 (IC 95%, 0.660 – 0.793) with $P < 0.001$. The global predicted mortality was practically identical to that observed (7.9%). The low-risk group (EuroSCORE 0-2) comprised 345 patients with a mortality of 3.19%. The medium-risk group (EuroSCORE 3-5) comprised 364 patients, with a mortality of 7.69% and the high-risk group (EuroSCORE > 6) included 131 patients, with a mortality of 20.6%. The regression logistic analyses allowed to identify the following risk-factors for death: age > 60 years, gender female, previous operation, active endocarditis, associated surgery of the thoracic aorta and extra-cardiac arteriopathy.

Conclusion: The EuroSCORE, a simple and objective method, proved to be a satisfactory predictor of operative mortality and risk factors for death in patients submitted to valve cardiac operations in the Heart Institute of Pernambuco.

Descriptors: Heart valves/surgery. Clinical trial. Evaluation of results of therapeutic interventions. Risk assessment.

INTRODUÇÃO

O Sistema Europeu para Avaliação de Risco em Cirurgia Cardíaca (EuroSCORE) analisou 68 fatores de risco pré-operatórios e 29 operatórios, os quais poderiam ter influência na mortalidade hospitalar, numa série consecutiva de 19.030 pacientes adultos submetidos à cirurgia cardíaca na Europa [1-4]. A relação entre os diversos fatores de risco e os resultados foi estudada estatisticamente por análise univariada e de regressão logística, o que permitiu identificar 17 fatores de riscos reais e, para cada um deles, foi atribuído um escore. Construiu-se, assim, um modelo que permitiu dividir os doentes em três grupos de risco: de baixo risco (escore de 0-2), médio risco (escore de 3-5) e de alto risco (escore > 6).

Esse método tem-se mostrado eficiente e vem sendo muito utilizado na estratificação do risco cirúrgico, sobretudo por ter sido validado quando aplicado a populações não européias [5-7]. Entretanto, a maioria da população estudada para a criação do EuroSCORE foi constituída por pacientes submetidos à revascularização miocárdica. Menos de 30% eram pacientes valvares e, apesar de o escore ter-se mostrado adequado, com bom valor preditivo de mortalidade, observam-se nesse grupo dois aspectos diferentes dos pacientes valvares operados em países em desenvolvimento: primeiro, os pacientes europeus são mais velhos, e segundo, a predominância neles é de doença degenerativa e não reumática, esta última predominante em nosso meio. Isso tem motivado alguns a desenvolverem escores de riscos específicos para a cirurgia valvar entre nós [8].

O objetivo desse estudo foi avaliar a aplicabilidade do EuroSCORE em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca

valvar no Instituto do Coração de Pernambuco. O EuroSCORE foi escolhido haja vista fazer parte de uma linha de pesquisa do nosso grupo.

MÉTODOS

O presente trabalho é um estudo observacional, transversal, com dados coletados de forma retrospectiva e prospectiva por meio de análise de prontuário. A amostra estudada foi constituída de 840 pacientes submetidos à cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco, entre janeiro de 2001 e junho de 2009, e os prontuários desses pacientes continham todas as informações necessárias para o cálculo do EuroSCORE. O desfecho de interesse foi o óbito na internação. O cálculo do EuroSCORE foi feito por meio da fórmula do escore disponível no artigo original [1]. Foram calculados os escores nas suas formas Aditiva e Logística [4]. Para a comparação do EuroSCORE entre os pacientes que foram ao óbito e os sobreviventes, aplicou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para avaliar a calibração do EuroSCORE, utilizou-se o teste de bondade de ajuste de Hosmer-Lemeshow [9]. A acurácia foi feita através da área sob a Curva ROC (*receiver operating characteristic curve*), construída com base na sensibilidade (predição correta de morte) e na especificidade (predição correta de sobrevivência), calculadas para cada valor de cada escore estudado [5].

A área abaixo da curva ROC foi utilizada para representar a precisão das predições. Com o objetivo de identificar, dentre as variáveis envolvidas no cálculo do EuroSCORE, aquelas, que, em nossa amostra, alteram o risco de morrer, fizemos uma análise univariada, utilizando o teste qui-quadrado de Pearson e o teste exato de Fisher, quando

ANDRADE, ING ET AL - Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia cardíaca valvar no Instituto do Coração de Pernambuco

Rev Bras Cir Cardiovasc 2010; 25(1): 11-18

indicado. Para obter uma análise global, foi utilizada a técnica de regressão logística. Foram incluídas, na regressão, todas as variáveis que apresentaram P -valor $< 0,20$ na análise univariada. As variáveis selecionadas tiveram suas eventuais interações examinadas em uma matriz de correlação, sendo incorporadas no modelo todas as interações com coeficiente de correlação $e^r 0,5$. O programa estatístico empregado foi o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) – versão 12.0. O nível de significância assumido foi de 0,05.

O estudo foi aprovado no comitê de ética do Instituto do Coração de Pernambuco e enviado ao comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco, a fim de ser utilizado para tese de mestrado do programa de pós-graduação em cirurgia.

RESULTADOS

A caracterização da amostra, conforme as variáveis estudadas, está demonstrada na Tabela 1, com suas frequências relativas e absolutas. A Tabela 2 apresenta a comparação da amostra do estudo original de criação do EuroSCORE com a amostra do nosso estudo, na qual se evidenciam diferenças das duas populações. Após o cálculo do EuroSCORE, os pacientes foram classificados em três grupos de risco (baixo, médio e alto), conforme a Tabela 3.

Tabela 1. Distribuições das variáveis qualitativas estudadas na amostra, conforme suas frequências absolutas e relativas.

Variáveis	N	%
Óbito	66	7,9
Idade > 60 anos	235	28,0
Gênero feminino	456	54,3
Cirurgia cardíaca prévia (reoperação)	215	25,6
Endocardite ativa	22	2,6
Creatinina > 2,3mg/dl	7	0,8
FE < 30	13	1,5
FE 30 - 50	94	11,2
HAP	188	22,4
Revascularização miocárdica associada	88	10,5
Cirurgia da aorta torácica	19	2,3
Cirurgia de emergência	6	0,7
Estado crítico	5	0,6
Angina instável	0	0,0
Infarto recente	4	0,5
DPOC	4	0,5
Disfunção neurológica	14	1,5
Arteriopatia extracardíaca	4	0,5
CIV pós IAM	0	0,0

FE: fração de ejeção; HAP: hipertensão arterial pulmonar; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; CIV: comunicação interventricular

Tabela 2. Prevalência dos fatores de risco no estudo original e em nosso estudo.

Fator de risco	EuroSCORE (n= 19.030) (%)	Estudo atual (n= 840) (%)
< 60 anos	33,2	72
>60 anos	66,8	28
Sexo feminino	27,8	54,3
DPOC	3,9	0,4
Arteriopatia extracardíaca	11,3	0,4
Disfunção neurológica	1,4	1,5
Cirurgia cardíaca prévia	7,3	25,6
Creatinina > 2,3mg/dl	1,8	0,8
Endocardite ativa	1,0	2,6
Estado crítico pré-operatório	4,1	0,6
Angina instável	8,0	0,0
Fração de ejeção 30-50%	25,6	11,2
Fração de ejeção <30	5,8	1,5
IAM recente	9,7	0,5
Hipertensão pulmonar	2,0	22,4
Cirurgia de emergência	4,9	0,7
Cirurgia associada à revascularização miocárdica	36,4	10,5
Cirurgia da aorta torácica	2,4	2,3
CIV pós-infarto	0,2	0,0

Tabela 3. Distribuição amostral, segundo os Grupos de Risco do EuroSCORE.

Grupo de Risco	N	%
Baixo Risco (0-2)	345	41,1
Médio risco (3-5)	364	43,3
Alto Risco (> 6)	131	15,6
Total	840	100,0

A variância tanto do modelo aditivo quanto do modelo logístico foi demonstrada por meio de suas médias, suas medianas e seu desvio padrão, conforme Tabela 4.

Ao se realizar a comparação entre as médias do EuroSCORE entre sobreviventes e não sobreviventes, detectou-se que a média do escore foi maior entre aqueles os quais foram a óbito, tanto no modelo aditivo quanto no logístico, conforme demonstrado nas Tabelas 5 e 6.

A comparação entre mortalidade prevista e observada, por meio do teste de bondade de ajuste de Hosmer-Lemeshow, para os três grupos de risco, evidenciou uma capacidade preditora muito boa ($P=0,767$), assim como quando comparada para cada valor de EuroSCORE Aditivo ($P= 0,455$), conforme observado nas Tabelas 7 e 8.

Obteve-se uma área sob a curva ROC de 0,731 (IC95% 0,669 – 0,793) com P -valor $< 0,001$. A área sob a curva ROC, apresentada na Figura 1, demonstrou um bom poder de discriminação entre sobreviventes e não sobreviventes.

ANDRADE, ING ET AL - Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia cardíaca valvar no Instituto do Coração de Pernambuco

Rev Bras Cir Cardiovasc 2010; 25(1): 11-18

Tabela 4. Estatísticas descritivas do EuroSCORE dos pacientes analisados: variância.

Variável	N	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
EuroSCORE aditivo	840	3,05	3,00	2,35	0	14
EuroSCORE logístico (LOG %)	840	3,29	2,37	4,31	0,88	53,75

Tabela 5. Comparação da média do EuroSCORE aditivo entre sobreviventes e não sobreviventes.

Óbito	N	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Não	774	2,86	3,00	2,19	0	14
Sim	66	5,18	5,00	3,05	0	14
Total	840	3,05	3,00	2,35	0	14

P-valor < 0,001 (teste Mann-Whitney)

Tabela 6. Comparação da média do EuroSCORE logístico entre sobreviventes e não sobreviventes.

Óbito	N	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Não	774	2,95	2,37	3,25	0,88	53,75
Sim	66	7,24	3,77	9,89	0,88	51,66
Total	840	3,29	2,37	4,32	0,88	53,75

P-valor < 0,001 (teste Mann-Whitney)

Tabela 7. Comparação das porcentagens de óbitos observados e previstos através do modelo em cada um dos grupos de risco do EuroSCORE.

Grupo de risco	Pacientes	Óbito observado(%)	Óbito previsto(%)	P valor
Baixo risco(0-2)	345	3,19	2,99	0,767
Médio risco(3-5)	364	7,69	7,58	
Alto risco(>=6)	131	20,61	21,37	

Teste qui-quadrado

Tabela 8. Mortalidade observada e prevista usando o EuroSCORE como variável preditora nos grupos definidos pelo teste Hosmer-Lemeshow.

	Sobreviventes		Óbito		Nº de pacientes
	Observado	Esperado	Observado	Esperado	
0	112	110,5	1	2,5	113
1	164	162,8	4	5,1	168
2	58	61,3	6	2,7	64
3	166	166,5	11	10,5	177
4	116	114,8	9	10,2	125
5	54	55,1	8	6,9	62
6	63	62,05	10	10,9	73
>= 7	41	40,9	17	17,1	58

Teste qui-quadrado

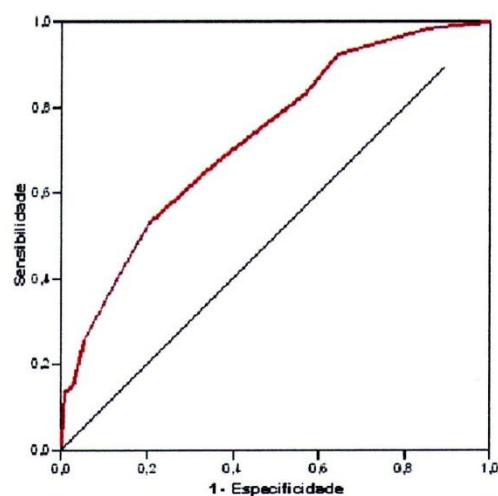


Fig. 1 – Gráfico da Curva ROC. Resultado da análise univariada

Resultado da análise univariada

Com o objetivo de identificar, dentre as variáveis envolvidas no cálculo do EuroSCORE, os principais fatores (variáveis) que alteram o risco de morrer, fizemos, em nossa amostra, uma análise univariada. A Tabela 9 revela os resultados dessa análise para as variáveis estudadas, na qual estão dispostos: o número de pacientes em cada uma das categorias, o percentual de óbito em cada subgrupo, o odds ratio e seu respectivo intervalo de confiança de 95%.

As variáveis idade acima de 60 anos (OR= 4,9; 2,91-8,27), endocardite ativa (OR=4,74; 1,79-12,55), creatinina sérica > 2,3mg/dl (OR= 9,17; 2,01-41,86), cirurgia da aorta torácica (OR= 4,45; 1,55-12,76), cirurgia de emergência (OR= 12,24; 2,42- 61,89) e arteriopatia extracardiaca (OR= 12,06; 1,67- 87,06) foram estatisticamente significativas com relação ao aumento da possibilidade de óbito.

ANDRADE, ING ET AL - Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia cardíaca valvar no Instituto do Coração de Pernambuco

Rev Bras Cir Cardiovasc 2010; 25(1): 11-18

Tabela 9. Fatores associados com mortalidade hospitalar.

Variáveis	N	Óbito n (%)	Análise Univariada	
			OR (I.C.95%)	P
Idade				
<= 60 anos	605	25 (4,1%)	1,0	
> 60 anos	235	41 (17,4%)	4,90 (2,91; 8,27)	< 0,001*
Sexo				
Masculino	384	25 (6,5%)	1,0	
Feminino	456	41 (9,0%)	1,42 (0,85; 2,38)	0,183
Cirurgia prévia (reoperação)				
Não	625	44 (7,0%)	1,0	
Sim	215	22 (10,2%)	1,51 (0,88; 2,57)	0,133
Endocardite ativa				
Não	818	60 (7,3%)	1,0	
Sim	22	6 (27,3%)	4,74 (1,79; 12,55)	0,005*
Creatinina > 2.3				
Não	833	63 (7,6%)	1,0	
Sim	7	3 (42,9%)	9,17 (2,01; 41,86)	0,013*
FE				
< 30	13	2 (15,4%)	1,0	
30 - 50	94	12 (12,8%)	1,66 (0,19; 14,13)	
> 50	733	52 (7,1%)	0,77 (0,09; 6,09)	0,063
HAP				
Não	652	51 (7,8%)	1,0	
Sim	188	15 (8,0%)	1,02 (0,56; 1,86)	0,944
Revascularização associada				
Não	752	51 (6,8%)	1,0	
Sim	88	15 (17,0%)	2,82 (1,51 ; 5,27)	0,001*
Cirurgia da aorta torácica				
Não	821	61 (7,4%)	1,0	
Sim	19	5 (26,3%)	4,45 (1,55; 12,76)	0,013*
Cirurgia de emergência				
Não	834	63 (7,6%)	1,0	
Sim	6	3 (50,0%)	12,24 (2,42; 61,89)	0,008*
Estado Crítico				
Não	835	64 (7,7%)	1,0	
Sim	5	2 (40,0%)	8,03 (1,32; 48,94)	0,052
Angina instável				
Não	840	66 (7,9%)	-	-
Sim	0	-	-	-
Infarto prévio				
Não	836	66 (7,9%)	-	-
Sim	4	0 (0,0%)	-	>0,999
DPOC				
Não	836	65 (7,8%)	1,0	-
Sim	4	1 (25,0%)	3,95 (0,41; 38,55)	0,280
Disfunção neurológica				
Não	827	66 (8,0%)	-	-
Sim	13	0 (0,0%)	-	0,614
Arteriopatia extracardíaca				
Não	836	64 (7,7%)	1,0	-
Sim	4	2 (50,0%)	12,06 (1,67; 87,06)	0,033*
CIV pós-infarto				
Não	840	66 (7,9%)	-	-
Sim	0	-	-	-

Base = 840 pacientes; CIV: comunicação interventricular; HAP: hipertensão pulmonar; FE: fração de ejeção; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; * estatisticamente significativa

ANDRADE, ING ET AL - Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia cardíaca valvar no Instituto do Coração de Pernambuco

Rev Bras Cir Cardiovasc 2010; 25(1): 11-18

Tabela 10. Resultados da regressão logística – método *stepwise forward*.

Variável independente	Odds Ratio	IC 95% OR	P-value
Idade (> 60 anos vs. ≤ 60 anos)	6,42	3,64 - 11,35	<0,001
Sexo (Feminino vs. Masculino)	2,00	1,13 - 3,55	0,018
Cirurgia prévia (Reoperação) (sim vs. não)	2,09	1,14 - 3,82	0,017
Endocardite ativa (sim vs. não)	3,45	1,07 - 11,10	0,038
Cirurgia da aorta torácica (sim vs. não)	8,54	2,56 - 28,54	<0,001
Cirurgia de emergência (sim vs. não)	7,05	1,14 - 43,48	0,035
Arteriopatia extracardíaca (sim vs. não)	13,03	3,85 - 63,25	0,001
Constante			<0,001

Resultado da análise multivariada

Para obter uma análise global, foi utilizada a técnica de regressão logística. A seleção das variáveis foi feita por meio do método *stepwise forward*, estabelecendo-se nível de significância de 0,05 para a entrada de variáveis e de 0,10 para a saída de variáveis. Dessa forma, permaneceram no modelo, como fatores associados a uma maior chance de óbito (Tabela 10), as variáveis: idade acima de 60 anos (OR= 6,42; 3,64-11,35); sexo feminino (OR=2; 1,13-3,55); cirurgia cardíaca prévia (OR=2,09; 1,14-3,82); endocardite ativa (OR=3,45; 1,07-11,10); cirurgia da aorta torácica (OR=8,54; 2,56-28,54); cirurgia de emergência (OR=7,05; 1,14-43,48) e arteriopatia extracardíaca (OR=13,03; 3,85-63,25).

DISCUSSÃO

A estratificação do risco cirúrgico permite estimar o risco operatório a ser enfrentado pelo paciente e também uma avaliação dos resultados e, em última análise, a qualidade da assistência de determinada instituição [10]. Dentre vários sistemas de escore desenvolvidos, o EuroSCORE tem tido ampla aceitação em todo o mundo. O EuroSCORE é um sistema aditivo, no qual cada um dos 17 fatores de risco recebe um número de pontos, os quais, quando somados, fornecem um escore que permite colocar determinado paciente em um entre os três grupos de risco: baixo risco (escore 0-2), médio risco (escore 3-5) e alto risco (escore >6). Após a publicação do trabalho original [1], diversos centros passaram a aplicar o EuroSCORE [11-14], mas surgiram resultados discrepantes entre a mortalidade esperada e a observada, especialmente em pacientes de alto risco. Para contornar esse problema, Nashef et al. [4] passaram a conceder o valor de uma função logarítmica a cada uma das variáveis, o que possibilitou, ao final do cálculo, atribuir um valor de porcentagem do risco de mortalidade. Esse procedimento passou a ser chamado EuroSCORE logístico.

Em publicação anterior [7], nosso grupo demonstrou que o EuroSCORE era um método simples e objetivo,

revelando-se um preditor satisfatório de mortalidade operatória em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. Entretanto, por razões óbvias, esse achado não poderia ser estendido aos pacientes submetidos à cirurgia valvar, sem um estudo específico com esse grupo de doentes, haja vista em nosso meio prevalecer a doença reumática. De fato, o grupo de 840 pacientes portadores de valvopatias, que participaram deste estudo, difere muito da população estudada na pesquisa original do EuroSCORE, como pode ser bem analisado na Tabela 1: nossos pacientes eram muito mais jovens, com maior número de cirurgias prévias e maior incidência de hipertensão pulmonar e endocardite ativa. Por outro lado, como era de se esperar, houve menor prevalência de disfunção ventricular e de eventos relacionados à doença coronária (infarto recente, angina instável). Apesar dessas diferenças, observou-se que o modelo teve um bom ajuste, com área sob curva de ROC de 0,731 ($P<0,001$) semelhante ao resultado da validação do EuroSCORE na América (tanto global quanto especificamente) para pacientes portadores de lesões valvares [5]. Também foi semelhante à validação, em nosso meio, em pacientes submetidos à revascularização miocárdica [7] e à aplicação do próprio estudo original em pacientes portadores de valvopatias [3].

Ao contrário de outro estudo realizado em nosso meio [13], que buscou validar o EuroSCORE em pacientes portadores de valvopatias, houve maior prevalência, em nosso grupo, de pacientes de médio e baixo risco.

A média do EuroSCORE, tanto aditivo quanto logístico, entre os pacientes que foram a óbito, foi maior do que a média entre os sobreviventes, o que confirma maior risco de óbito entre os pacientes de alto risco e menor probabilidade de morte nos grupos de médio e baixo risco, conforme já havia sido observado por outros [13]. A mortalidade global em nossa série foi de 7,9%, semelhante à relatada por outros grupos [8].

O modelo também apresentou um bom valor preditivo tanto para a mortalidade prevista e a observada nos três grupos de risco ($P=0,767$) quanto para cada valor do EuroSCORE Aditivo ($P=0,455$).

ANDRADE, ING ET AL - Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia cardíaca valvar no Instituto do Coração de Pernambuco

Rev Bras Cir Cardiovasc 2010; 25(1): 11-18

A análise multivariada mostrou que idade acima de 60 anos é um fator de risco, o que está em concordância com a literatura [15-17], especialmente quando a cirurgia valvar é associada à revascularização miocárdica [18,19] ou trata-se de reoperação [17,20].

O sexo feminino também se mostrou um fator de risco. Também tem sido relatado que isso é mais verdadeiro nos casos de troca da valva aórtica. Observamos uma nítida correlação entre idade e sexo, haja vista, em nosso material, mais de 50% dos óbitos em mulheres ocorrerem em pacientes com mais de 60 anos.

Cirurgia cardíaca prévia tem sido relatada como um fator de risco em cirurgia valvar [21-24], o que foi confirmado em nosso estudo. Uma crítica que poderia ser formulada ao EuroSCORE é o fato de não se levar em consideração o número de operações prévias, o que sabidamente tem influência no risco cirúrgico [25,26].

Apesar da relativamente baixa prevalência em nossa amostragem, também foi possível por meio da análise multivariada demonstrar que não só endocardite ativa, seja em valva nativa, seja em prótese, mas também cirurgia associada da aorta torácica, cirurgia de emergência e arteriopatia extracardíaca são fatores de maior risco cirúrgico.

Em conclusão, o EuroSCORE mostrou-se um índice simples e objetivo, revelando-se um preditor satisfatório de mortalidade operatória em pacientes submetidos à cirurgia valvar no Instituto do Coração de Pernambuco. As variáveis envolvidas em maior risco cirúrgico incluem idade acima de 60 anos, sexo feminino, cirurgia cardíaca prévia, endocardite ativa, cirurgia de emergência, cirurgia associada da aorta torácica e arteriopatia extracardíaca.

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.
- Nashef SAM, Roques F, Michel P, Gauducheau E, De Vnientiis C, Baudet E, et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;15(6):816-22.
- Roques F, Nashef SAM, Michel P. EuroSCORE Study Group. Risk factors for early mortality after valve surgery in Europe in the 1990s: lessons from the EuroSCORE pilot program. *J Heart Valve Dis.* 2001;10(5):572-8.
- Nashef SAM, Roques F, Michel P, Goldstone AR. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J.* 2003;24(9):882-3.
- Nashef SA, Roques F, Hammill BG, Peterson ED, Michel P, Grover FL, et al. Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;22(1):101-5.
- Geissler HJ, Holz P, Marohl S, Kuhn-Régner F, Mehlhorn U, Sudkamp M, et al. Risk stratification surgery: comparison of six score systems. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;17(4):400-6.
- Moraes F, Duarte C, Cardoso E, Tenório E, Pereira V, Lamprea D, et al. Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia de revascularização miocárdica no Instituto do Coração de Pernambuco. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2006;21(1):29-34.
- Riera M, Carrillo A, Ibáñez J, Sáez De Ibarra JJ, Fiol M, Bonnin O. Predictive value of the EuroSCORE model in cardiac surgery in our site. *Med Intensiva.* 2007;31(5):231-6.
- Collart F, Feier H, Kerbaul F, Mouly-Bandini A, Riberi A, Mesana TG, et al. Valvular surgery in octogenarians: operative risks factors, evaluation of Euroscore and long term results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;27(2):276-80.
- Alvarez M, Colmenero M, Martín P, Prades I, Moreno E, González-Molina M, et al. Does the EuroSCORE identify patients at minimum risk of mortality from heart surgery? *Rev Esp Cardiol.* 2003;56(7):682-6.
- Grimberg M, Masutti JV, Orismar SR, Sobreira SG, Tarasoutchi F. Validação de um novo escore de risco cirúrgico para cirurgia valvar: VMCP. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(4):320-5.
- Nashef AS. Monitoring of cardiac surgical results. *Lancet.* 1998;351(9096):143-4.
- Pena FM, Peixoto RS, Soares JS, Junior HRP, Pena GSA, Netto MVR, et al. Aplicação do EuroSCORE em pacientes submetidos à troca valvar. *Ver SOCERJ.* 2009;22(3):170-5.
- Fekih M, Ouachani R, Zaouali RM. Mitral valve surgery in the elderly. *Tunis Med.* 2004;82(9):849-57.
- Edwards MB, Taylor KM. Is 30-day mortality an adequate outcome statistic for patients considering heart valve replacement? *Ann Thorac Surg.* 2003;76(2):482-5.
- Rankin JS, Hammill BG, Ferguson TB, Glower DD, O'Brien SM, DeLong ER, et al. Determinants of operative mortality in valvular heart surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;131(3):547-57.
- Kasimir MT, Bialy J, Moidl R, Simon-Kupilik N, Mittlbock M, Hiesmayr M, et al. EuroSCORE predicts mid-term outcome after combined valve and coronary bypass surgery. *J Heart Valve Dis.* 2004;13(3):439-43.

ANDRADE, ING ET AL - Avaliação do EuroSCORE como preditor de mortalidade em cirurgia cardíaca valvar no Instituto do Coração de Pernambuco

Rev Bras Cir Cardiovasc 2010; 25(1): 11-18

18. Vázquez-Jiménez JF, Seipelt RG, Schoendube FA, Voss M, Doerge H, Messmer BJ. Valoración del riesgo de la cirugía mitral combinada con la revascularización miocárdica. *Rev Esp Cardiol*. 2001;54(12):1377-84.
19. Oz BS, Iyem H, Akay HT, Bolcal C, Yokusoglu M, Kuralay E, et al. Risk factors for short- and long-term survival in patients undergoing re-replacement due to prosthetic valve dysfunction. *Heart Vessels*. 2006;21(6):339-43.
20. Caballero-Borrego J, Gomez-Doblas JJ, Valencia-Serrano FM, Cabrera-Bueno F, Rodriguez-Bailon I, Sanchez-Espin G, et al. Influence of sex on perioperative outcomes in patients undergoing valve replacement for severe aortic stenosis. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62(1):31-8.
21. Brandão CMA, Pomerantzeff PM, Souza LR, Tarasoutchi F, Grinberg M, Ramires JA, et al. Multivariate analysis of risk factors for hospital mortality in valvular reoperations for prosthetic valve dysfunction. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2002;22(6):922-6.
22. Jamieson WR, Edwards FH, Schwartz M, Bero JW, Clark RE, Grover FL. Risk stratification for cardiac valve replacement. National Cardiac Surgery Database. Database Committee of the Society of Thoracic Surgeons. *Ann Thorac Surg*. 1999;67(4):943-51.
23. Caus T, Mesana T, Mouly A, Guez P, Tapia M, Monties JR. Repeated heart valve replacements: prognosis and results. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 1995;88(1):35-41.
24. Biglioli P, Di Matteo S, Parolari A, Antona C, Arena V, Sala A. Reoperative cardiac valve surgery: a multivariable analysis of risk factors. *Cardiovasc Surg*. 1994;2(2):216-22.
25. Toker ME, Kirali K, Balkanay M, Eren E, Ozen Y, Guler M, et al. Operative mortality after valvular reoperations. *Heart Surg Forum*. 2005;8(4):E280-3.
26. Beghi C, De Cicco G, Nicolini F, Ballore L, Reverberi C, Gherli T. Cardiac valve reoperations: analysis of operative risk factors in 154 patients. *J Heart Valve Dis*. 2002;11(2):258-62.