

Com ou sem CEC? Impacto dos escores de risco na cirurgia de revascularização miocárdica

On-pump or off-pump? Impact of risk scores in coronary artery bypass surgery

Omar Asdrúbal Vilca Mejía¹, Luiz Augusto Ferreira Lisboa², Luiz Boro Puig³, Luiz Felipe Pinho Moreira⁴, Luis Alberto Oliveira Dallan⁵, Fabio Biscegli Jatene⁶

DOI: 10.5935/1678-9741.20120091

RBCCV 44205-1416

Resumo

Objetivo: Permanecem as controvérsias sobre a utilização de circulação extracorpórea (CEC) na cirurgia de revascularização miocárdica (CRM). O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto do 2000 Bernstein Parsonnet (2000BP) e EuroSCORE (EU) para escolha de CEC na CRM.

Métodos: Foram submetidos à CRM 1.551 pacientes consecutivos. CEC foi utilizada em 1.121 (72,3%) pacientes. O desempenho do 2000BP e EU para a amostra foi avaliado mediante testes de calibração, discriminação e correlação. Para ambos os escores de risco, o aumento do valor do escore e a presença de CEC tiveram relação direta com maior chance de óbito ($P<0,05$). Portanto, com essas duas variáveis foi construído um modelo de regressão logística para cada escore de risco, com a finalidade de determinar em que valor do escore a presença de CEC aumenta significativamente a chance de óbito.

Resultados: A calibração, ao igual que a área abaixo da curva ROC para o grupo com CEC [2000BP=0,80; EU=0,78] e sem CEC [2000BP=0,81; EU=0,85] foram adequadas. A correlação de Spearman para os grupos com e sem CEC foi de 0,66 ($P<0,001$) e 0,62 ($P<0,001$), respectivamente. No 2000BP, para um valor $>17,75$, a presença de CEC aumentou a chance de óbito para 7,4 [IC95% (4,4-12,3), $P<0,0001$]. No EU, para um valor $>4,5$, a presença de CEC aumentou a chance de óbito para 5,4 [IC95% (3,3-9), $P<0,0001$].

Conclusão: Na tomada de decisões, o 2000BP $>17,75$ ou o EU $>4,5$ orientam a identificar pacientes que quando submetidos a CRM com CEC têm chance de óbito aumentada significativamente.

Descritores: Fatores de Risco. Circulação Extracorpórea. Ponte de Artéria Coronária. Mortalidade Hospitalar.

1. Doutor em Ciências (Cirurgia Cardiovascular) pela USP, Especialista em Cirurgia de Aorta Torácica/InCor-HCFMUSP, médico assistente da Beneficência Portuguesa de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil. Autor.
2. Livre Docente, Médico Assistente da Unidade Cirúrgica de Cardiopatias Coronariana do InCor/HC-FMUSP, São Paulo, SP, Brasil. Coautor.
3. Livre Docente, Professor Associado da FMUSP, Médico Assistente da Unidade Cirúrgica de Cardiopatias Coronariana do InCor/HC-FMUSP, São Paulo, SP, Brasil. Coautor.
4. Livre Docente, Professor Associado da FMUSP, Diretor da Unidade Cirúrgica de Pesquisa do InCor/HC-FMUSP, São Paulo, SP, Brasil. Coautor.
5. Livre Docente, Professor Associado da FMUSP, Diretor da Unidade Cirúrgica de Cardiopatias Coronariana do InCor/HC-FMUSP, São Paulo, SP, Brasil. Coautor.
6. Professor Titular da Disciplina de Cirurgia Cardiovascular da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil. Coautor.

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

Endereço para correspondência:

Omar Asdrúbal Vilca Mejía
Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Unidade Cirúrgica de Coronariopatias
Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 44
São Paulo, SP, Brasil – CEP 05403-000.
E-mail: omarvmejia@sbccv.org.br

Artigo recebido em 2 de julho de 2012
Artigo aprovado em 13 de novembro de 2012

Abreviaturas, acrônimos & símbolos	
2000BP	2000 Bernstein Parsonnet score
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CEC	Circulação extracorpórea
CRM	Cirurgia de revascularização miocárdica
EU	EuroSCORE
InCor-HCFMUSP	Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
ROC	Receiver operating characteristic
SI3	Sistema eletrônico de prontuários do InCor-HCFMUSP
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STSscore	Society of Thoracic Surgeons score

Abstract

Objective: Remain controversies about the use of cardiopulmonary bypass (CPB) in coronary artery bypass grafting (CABG). The aim of this study was to evaluate the impact of the 2000 Bernstein Parsonnet (2000BP) and EuroSCORE (EU) for choice CPB in CABG.

Methods: 1.551 consecutive patients underwent CABG. CPB was used in 1.121 (72.3%) patients. The performance of

2000BP and EU was assessed by calibration, discrimination and correlation tests. For both risk scores, increasing the value of the score and presence of CPB were directly related to a higher risk of death ($P < 0.05$). Therefore with these two variables was constructed a logistic regression model for each risk score, in order to determine in which value of score the presence of CPB increases significantly the risk of death.

Results: The calibration, like the area under the ROC curve for the group with CPB [2000BP=0.80; EU=0.78] and without CPB [2000BP=0.81; EU=0.85] were appropriate. The Spearman correlation for groups with and without CPB was 0.66 ($P < 0.001$) and 0.62 ($P < 0.001$), respectively. Using the 2000BP, for a value > 17.75 the presence of CPB increased the chance of death to 7.4 [CI 95% (4.4-12.3), $P < 0.0001$]. With the EU, for a value > 4.5 the presence of CPB increased the chance of death to 5.4 [CI 95% (3.3-9), $P < 0.0001$].

Conclusion: In decision making, the 2000BP > 17.75 or the EU > 4.5 guide to identify patients who underwent CABG with CPB increases significantly the chance of death.

Descriptors: Risk Factors. Cardiopulmonary Bypass. Coronary Artery Bypass. Hospital Mortality.

INTRODUÇÃO

A cirurgia de revascularização miocárdica (CRM) continua sendo o procedimento cardiovascular mais realizado no mundo [1], portanto o mais estudado. Ao longo dos anos, a circulação extracorpórea (CEC) permitiu estabelecer a CRM como um tratamento seguro e efetivo. Não entanto, sempre houve a preocupação quanto à influência da CEC no aumento da morbidade [2,3]. O pioneirismo fez com que, a partir da década de 1980, alguns grupos começassem a realizar a CRM sem CEC em pacientes selecionados [4,5]. Em seguida, surgiram controvérsias quanto à indicação da CEC na CRM.

Na literatura, estudos retrospectivos em grandes populações [6,7] relataram diminuição da morbimortalidade quando a CRM foi realizada sem CEC. Entretanto, em estudos randomizados com pequenas populações, essa diferença a favor da CRM sem CEC não foi significativa [8,9]. Assim, embora existam critérios bem definidos para indicação da CRM no tratamento da doença coronariana obstrutiva, a escolha da CEC continua sendo baseada no perfil clínico do paciente e na experiência do cirurgião.

Por outro lado, os escores de risco são a melhor forma de transferir o conhecimento científico para a prática clínica e sua aplicabilidade na CRM já é certificada como recomendação IIA com nível de evidência C [10]. Dentre esses escores, o 2000 Bernstein Parsonnet (2000BP) [11]

mostrou-se adequado nos pacientes submetidos a CRM com e sem CEC [12], semelhante ao EuroSCORE (EU) [13], que também foi validado para ambas as técnicas [14,15]. No Brasil, ambos os escores também foram acurados para predição de mortalidade na CRM, incluindo grupos com e sem CEC [16]. No entanto, outros escores, como o da *Society of Thoracic Surgeons* (STSscore), e o mais recente, o EuroSCORE II, não foram utilizados neste estudo porque ainda não foram validados na nossa realidade.

Em teoria, escores que predizem mortalidade para duas técnicas utilizadas no tratamento da mesma doença conseguem comparar e escolher no pré-operatório a melhor estratégia a ser aplicada em pacientes específicos. Assim, o objetivo do estudo foi avaliar o impacto do 2000BP e EU para escolha da CEC na CRM.

MÉTODOS

Tamanho da amostra, critérios de inclusão e exclusão

Este estudo prospectivo e observacional foi conduzido na Divisão de Cirurgia Cardiovascular do Departamento de Cardiopneumologia do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (InCor-HCFMUSP). Na amostra, 1.551 pacientes foram submetidos sequencialmente à CRM, tanto na modalidade eletiva, urgência e emergência, no período de maio de 2008 a julho de 2010.

Foram excluídas do estudo: reoperações, cirurgias associadas (incluindo valva, aorta torácica e outros) e procedimentos alternativos da insuficiência coronariana (laser, injeção de células tronco e outros).

Coleta, definição e organização dos dados

Os dados foram coletados pré-operatoriamente à avaliação clínica e do sistema eletrônico de prontuários do InCor-HCFMUSP (SI3) e armazenados numa planilha única. Essa planilha foi adaptada de forma a contemplar todas as variáveis descritas pelo modelo do 2000BP e do EU para cada paciente. Os pacientes foram ordenados segundo os grupos de risco estabelecidos pelos escores e colocados no banco de dados confeccionado no programa Excel com essa finalidade. Todos os pacientes foram acompanhados até a alta hospitalar. Nenhum paciente foi excluído da análise por falta de dados.

O desfecho de interesse foi mortalidade intra-hospitalar, definida como a morte ocorrida no intervalo de tempo entre a cirurgia e a alta hospitalar.

Técnica cirúrgica

Após esternotomia mediana, os pacientes foram operados com ou sem a utilização da CEC, isto por opção do cirurgião responsável pelo caso. Quando operados com uso da CEC, esta foi realizada em normotermia ou hipotermia leve e teve a canulação arterial feita na aorta ascendente e a venosa no átrio direito. A parada cardíaca foi induzida por cardioplegia sanguínea ou cristalóide, utilizando sempre a via anterógrada. Pacientes operados sem CEC precisaram do dispositivo Octopus (Medtronic).

Análise estatística

Para plausibilidade do estudo foi avaliada inicialmente a aplicabilidade dos escores (2000BP e EU) nos grupos com e sem CEC da amostra estudada, mediante testes de calibração e discriminação. A correlação entre ambos os escores nos grupos com e sem CEC foi analisada mediante o teste de Spearman e a presença de outliers através do box plot. A partir da relação diretamente proporcional entre o valor do escore e a presença de óbito intra-hospitalar ($P < 0,001$) e ao existir maior número de cirurgias com CEC no grupo dos óbitos ($P < 0,05$) foi construído um modelo de regressão logística com duas variáveis (valor do escore + presença/ausência da CEC) para cada escore de risco. A finalidade do estudo foi analisar se para o mesmo valor do escore (valor global representado pela soma dos pesos atribuídos a cada variável) a presença da CEC influenciaria na probabilidade estimada de óbito.

Para melhor acurácia prognóstica foram obtidos pontos de corte por meio da curva *Receiver operating characteristic* (ROC). A análise estatística foi realizada com o uso do software *Statistical Package for the*

Social Sciences (SPSS) versão 16.0 para Windows (IBM Corporation Armonk, New York). Variáveis contínuas de distribuição anormal foram descritas como a mediana. O desvio padrão e as variáveis categóricas foram descritas pelo número absoluto e a percentagem. A comparação das variáveis categóricas foi realizada pelo teste qui-quadrado. O valor de $P < 0,05$ foi considerado significativo.

Ética e termo de consentimento

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo com o número 1575, sendo isentada a necessidade do termo de consentimento livre e esclarecido pelo tipo de desenho aplicado.

RESULTADOS

A média das idades foi de 63 ± 10 anos, sendo 27% dos pacientes do sexo feminino. A mortalidade geral foi de 5%. Na Figura 1, de forma elucidativa e não comparativa, é mostrada a prevalência das variáveis nos grupos com e sem CEC. A CRM com CEC foi realizada em 1,122 (72,3%) pacientes e a CRM sem CEC em 429 pacientes, com uma mortalidade de 5,7% e 3,2%, respectivamente.

Fator de risco	RM C/CEC	RM S/CEC	p < 0,005
Idade	62,5 ± 10	63,6 ± 10,5	0,056(1)
Feminino	26,4%	29,1%	0,275(2)
Escore PM	14,3 ± 8,6	14,5 ± 8,7	0,683(1)
Escore EU	3,7 ± 3,1	3,8 ± 3,2	0,574(1)
Hipertensão arterial	87,6%	89,3%	0,365(2)
Diabetes	47,3%	43,6%	0,187(2)
Dislipidemia	56,1%	47,6%	0,003(2)
Obesidade mórbida	11,6%	12,1%	0,770(2)
DPOC severo	2,2%	3,3%	0,244(2)
Arteriopatia periférica	6,2%	8%	0,235(2)
Fração de Ejeção	54,1 ± 13,1	57 ± 12,1	< 0,001(1)
Fibrilação atrial	2%	1,2%	0,284(2)
HPS >60	1,3%	0,7%	0,428(3)
Lesão de TCE >50%	19,4%	18,6%	0,727(2)
Stent prévio	15%	20%	0,016(2)
BIA pré-operatório	3,8%	1,9%	0,052(2)
IOT pré-operatória	1%	0,7%	0,769(3)
Angina instável	10,8%	9,8%	0,568(2)
IAM < 48hr	4%	2,1%	0,066(2)
IAM < 90dias	27,5%	24%	0,159(2)
Choque cardiogênico	0,5%	0,5%	1,000(3)
Creatinina pré-operatória	1,2 ± 0,8	1,5 ± 4,7	0,039(1)
IRC dialítica	1,2%	2,6%	0,045(2)
AVC prévio	5,6%	6,3%	0,609(2)
Cirurgia de emergência	2,9%	2,1%	0,360(2)
Total	1122	429	

DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica; HPS: Hipertensão pulmonar sistólica; TCE: Tronco da coronária esquerda; BIA: Balão intra-aórtico; IOT: Intubação oro-traqueal; IAM: Infarto agudo do miocárdio; IRC: Insuficiência renal crônica; A VC: Acidente vascular cerebral.

(1) Nível descritivo de probabilidade do teste t de Student, (2) Nível descritivo de probabilidade do teste qui-quadrado, (3) Nível descritivo de probabilidade do teste exato de Fisher.

Fig. 1 - Prevalência das variáveis nos grupos com e sem circulação extracorpórea dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica

Na calibração dos modelos no grupo com CEC, o teste de Hosmer-Lemeshow apresentou um $P=0,864$ ($\chi^2=3,926$, $df=8$) para o 2000BP e um $P=0,442$ ($\chi^2=5,836$, $df=6$) para o EU. Na calibração dos modelos no grupo sem CEC, o teste de Hosmer-Lemeshow apresentou um $P=0,199$ ($\chi^2=11,046$, $df=8$) para o 2000BP e um $P=0,728$ ($\chi^2=3,623$, $df=6$) para o EU. Na discriminação (Figura 2), a área abaixo da curva ROC para o grupo com CEC foi de 0,799 [IC 95% (0,741 – 0,856), $P<0,001$] para o 2000BP e de 0,775 [IC 95% (0,711-0,838), $P<0,001$] para o EU. A área abaixo da curva ROC para o grupo sem CEC foi de 0,807 [IC 95% (0,677-0,936), $P<0,001$] para o 2000BP e de 0,845 [IC 95% (0,743-0,947), $P<0,001$] para o EU. Portanto, a aplicabilidade dos modelos na amostra geral e por grupos foi adequada. A partir dessa análise foram confeccionadas as curvas da mortalidade observada para os grupos com e sem CEC e sua relação com a mortalidade esperada pelo EU e o 2000BP (Figura 3).

A correlação de Spearman entre o 2000BP e o EU foi boa em ambos os grupos, demonstrando um coeficiente de 0,657 ($P<0,001$) no grupo com CEC e 0,620 ($P<0,001$) no grupo sem CEC. No entanto, a presença de outliers foi evidenciada no grupo com e sem CEC quando valores estimados por ambos os escores de risco foram muito altos (Figura 4).

Na Tabela 1, ficou demonstrada a associação da CEC

com óbito intra-hospitalar ($P<0,05$) e a relação diretamente proporcional entre o valor do escore e a presença de óbito ($P<0,0001$). Para o estudo do 2000BP e da presença de CEC como preditores de mortalidade, foi ajustado o modelo de regressão logística apresentado na Tabela 2. Nessa tabela, observa-se que, para um mesmo valor do 2000BP, os pacientes operados com CEC apresentam chance de óbito duas vezes maior do que os sem CEC [IC 95% (1,1 – 3,8), $P<0,02$] e a cada unidade de acréscimo do escore os pacientes têm aumento da chance de óbito de 1,1 [IC 95% (1,09 – 1,14), $P<0,0001$].

Para o estudo do EU e da presença de CEC como preditores de mortalidade, foi ajustado o modelo de regressão logística apresentado na Tabela 3. Nessa tabela, observamos que, para um mesmo valor do EU, os pacientes operados com CEC apresentam chance de óbito duas vezes maior do que os sem CEC [IC 95% (1,1 – 3,8), $P<0,03$] e a cada unidade de acréscimo do escore os pacientes têm aumento da chance de óbito de 1,4 vezes [IC 95% (1,3 – 1,4), $P<0,0001$].

Assim, por meio desses modelos logísticos, confeccionados utilizando o 2000BP (Figura 5) e o EU (Figura 6), pode-se calcular a probabilidade de óbito para um valor de escore em geral, e para cada uma das situações com e sem CEC.

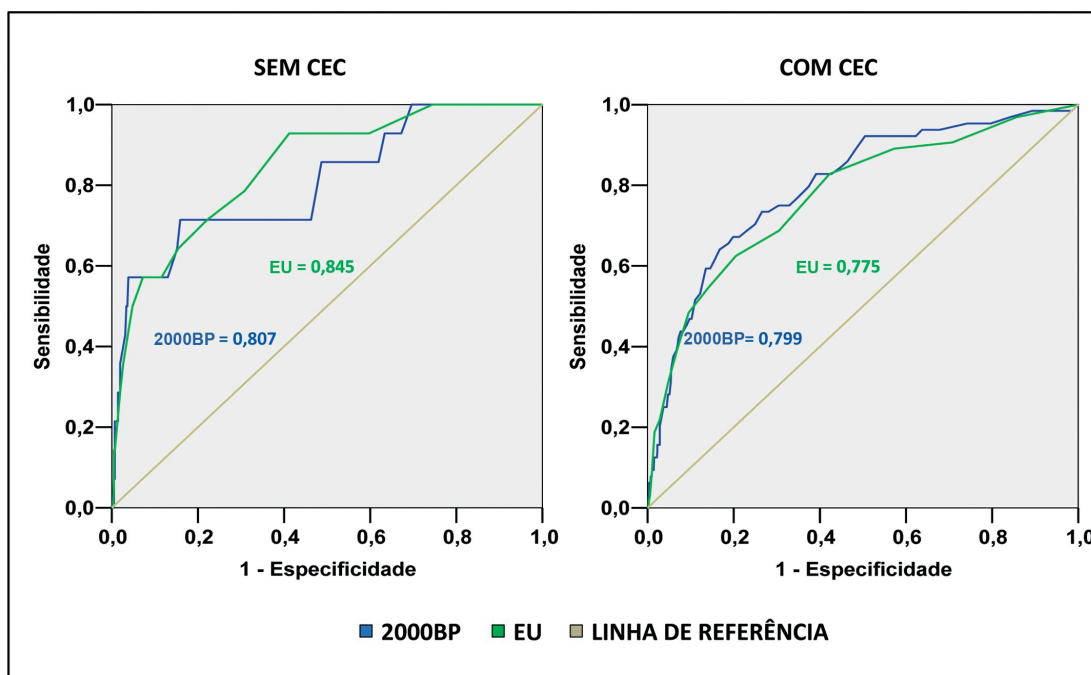


Fig. 2 - Curva ROC (Receiver operating characteristic) do 2000 Bernstein Parsonnet (2000BP) e EuroSCORE (EU) para os grupos com e sem circulação extracorpórea dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica

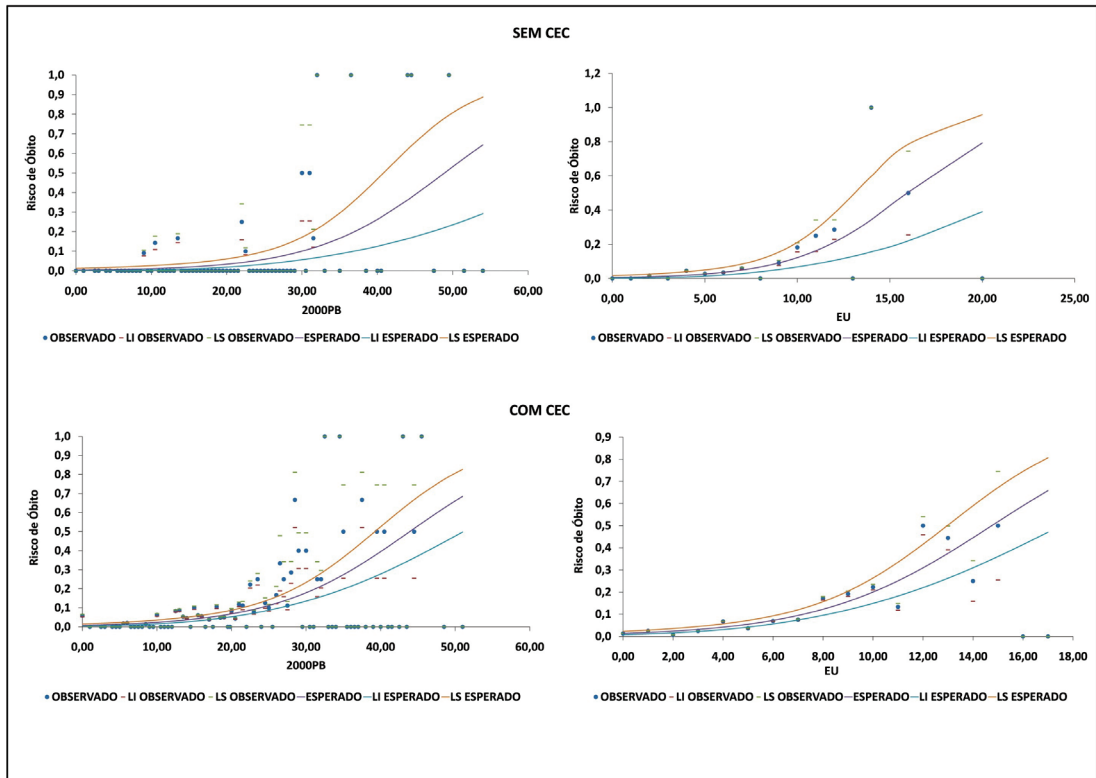


Fig. 3 - Mortalidade observada e esperada pelo 2000 Bernstein Parsonnet (2000BP) e EuroSCORE (EU) para os grupos com e sem circulação extracorpórea dos pacientes submetidos a cirurgia de revascularização miocárdica

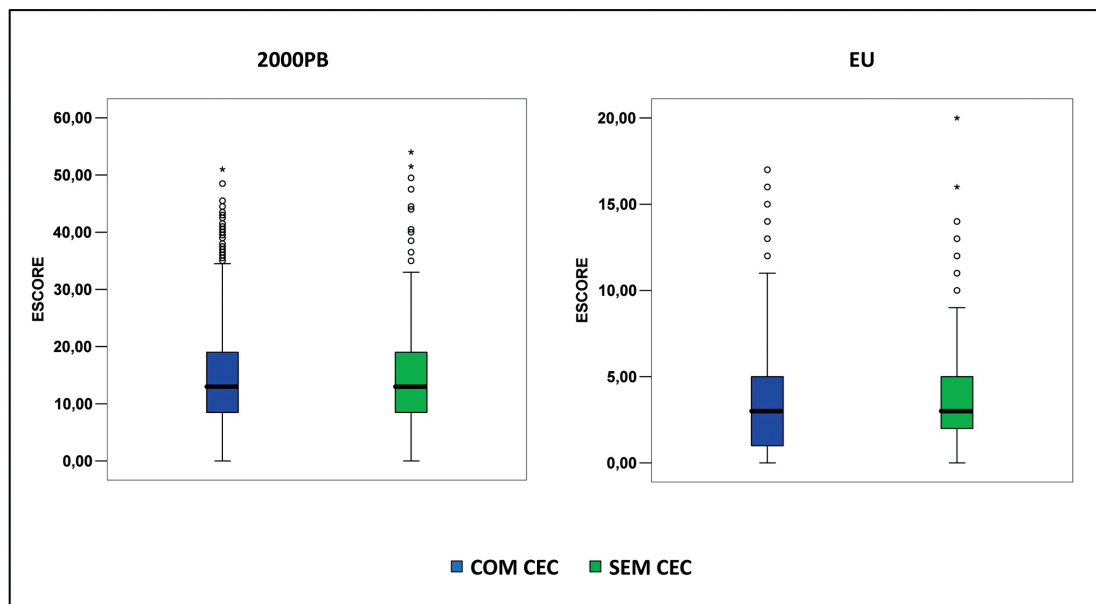


Fig. 4 - Diagrama mostrando a presença de outliers após aplicação do 2000 Bernstein Parsonnet (2000BP) e EuroSCORE (EU) nos grupos com e sem circulação extracorpórea dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica

Tabela 1. Associação da CEC e do valor do escore com óbito intra-hospitalar.

	Óbito		P	Odds ratio	Poder
	Sim (n=78)	Não (n=1473)			
2000BP	24,80 ± 10,67	13,77 ± 8,16	< 0,001(1)	-	-
EU	7,46 ± 3,95	3,53 ± 2,94	< 0,001(1)	-	-
CEC	64 (82,1%)	1058 (71,8%)	0,049(2)	1,80	> 90%

1. Nível descritivo de probabilidade do teste t de Student

2. Nível descritivo de probabilidade do teste qui-quadrado

2000BP- 2000 Bernstein Parsonnet; EU- EuroSCORE; CEC- circulação extracorpórea; P- probabilidade

Tabela 2. Modelo de regressão logística mostrando valores de Odds ratio para o 2000BP e a presença de CEC.

	Odds ratio	IC a 95%		P
		LI	LS	
2000 BP	1,118	1,093	1,143	< 0,001
CEC	2,025	1,080	3,796	0,028

2000BP- 2000 Bernstein Parsonnet; CEC- circulação extracorpórea; LI- limite inferior; LS- limite superior; P- probabilidade

Tabela 3. Modelo de regressão logística mostrando valores de Odds ratio para o EU e a presença de CEC

	Odds ratio	IC a 95%		P
		LI	LS	
EU	1,350	1,269	1,436	< 0,001
CEC	2,011	1,078	3,752	0,028

EU- EuroSCORE; CEC- circulação extracorpórea; LI- limite inferior; LS- limite superior; P- probabilidade

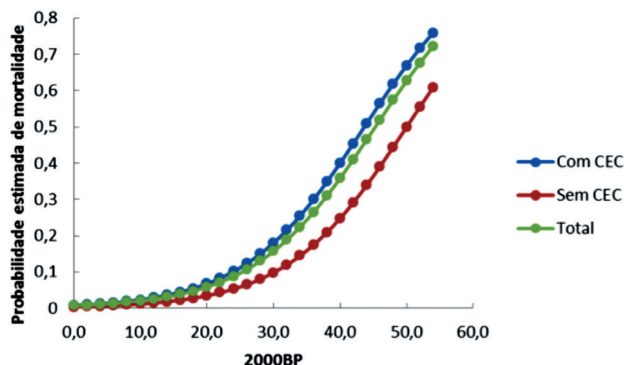


Fig. 5 - Modelo logístico para o 2000 Bernstein Parsonnet (2000BP) mostrando a probabilidade de óbito geral, e para cada um dos grupos com e sem circulação extracorpórea dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica

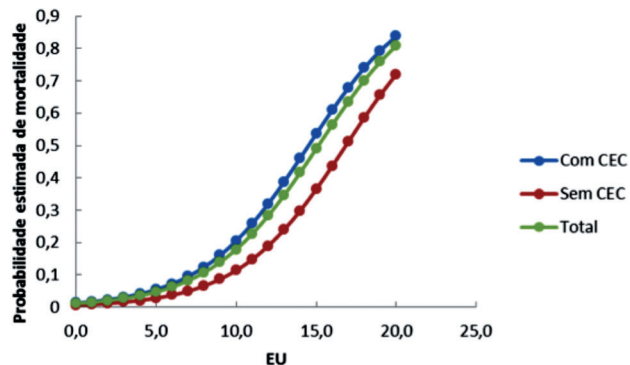


Fig. 6 - Modelo logístico para o EuroSCORE (EU) mostrando a probabilidade de óbito geral, e para cada um dos grupos com e sem circulação extracorpórea dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica

Na procura pela melhor acurácia prognóstica do 2000BP e EU foram obtidos os pontos de corte (ponto de equilíbrio entre a sensibilidade e a especificidade) através da curva ROC. Assim, no 2000BP, o valor onde temos 73% de sensibilidade e também de especificidade é 17,75 e, no EU, o valor onde temos 71% de sensibilidade e 69% de especificidade é 4,5. Para ambos os modelos, o cálculo do poder da amostra em função das proporções foi > 90% ($\alpha = 0,05$). A partir disso, temos que, com o 2000BP, a chance de óbito dos pacientes operados com CEC em relação aos sem CEC aumenta de 1,9 para 7,4 vezes quando o valor do 2000BP ficar acima de 17,75 [OR 7,4, IC 95% (4,40 –

12,31), $P < 0,0001$]. Assim mesmo, com o EU, a chance de óbito dos pacientes operados com CEC em relação aos sem CEC aumenta de 1,8 para 5,4 vezes quando o valor do EU ficar acima de 4,5 [OR 5,4, IC 95% (3,3 – 9), $P < 0,0001$].

DISCUSSÃO

Vários estudos [2,3] confirmam que diminuição significativa da resposta inflamatória levaria a redução da disfunção orgânica nas CRM sem CEC.

O resultado de estudos observacionais baseados em banco de dados bem estruturados (mundo real) não

supraestima a magnitude dos efeitos do tratamento quando comparado com estudos randomizados no mesmo cenário clínico [17,18]. Na CRM, análises retrospectivas em grandes populações descrevem redução significativa da morbimortalidade, principalmente intra-hospitalar, quando realizada sem CEC [6,7]. Nessa vertente, um estudo multicêntrico dos quatro maiores centros dos Estados Unidos apresentou benefício no pós-operatório imediato com a CRM sem CEC, especialmente nos pacientes considerados de alto risco [12]. Além disso, a utilização da CEC foi preditor independente de mortalidade nos centros com significativa experiência em CRM sem CEC. Assim como neste estudo, sem o artifício da randomização, foi encontrada maior chance de óbito quando os pacientes foram operados com CEC em comparação aos operados sem CEC, principalmente nos considerados de alto risco pelos escores utilizados. Da mesma forma, um estudo ímpar da autoria de Buffolo et al. [19], revelando a experiência de 30 anos da CRM sem CEC, demonstrou redução significativa nos desfechos de mortalidade hospitalar, acidente cerebrovascular, complicações pós-operatórias graves, tempo de hospitalização e diminuição de custos. Assim mesmo, foi descrita maior diferença na morbimortalidade entre pacientes de alto risco quando operados com ou sem CEC. Isto corrobora nossa análise, onde à medida que os valores dos escores aumentam (piora do perfil de risco do paciente), aumenta também o risco de óbito entre pacientes operados com ou sem CEC (Figuras 5 e 6).

Uma demonstração que essa técnica é reproduzível foi publicada por Lima et al. [20], em que 95% dos pacientes submetidos à CRM foram operados sem CEC. Assim sendo, fica revelado que praticamente todos os pacientes com indicação para CRM são potenciais candidatos para CRM sem CEC. No estudo, os autores manifestam que pacientes de baixo risco e pacientes sem comorbidades também se beneficiam da CRM sem CEC, o que foi confirmado na nossa análise, embora em menor escala (Figura 5 e 6).

No cenário internacional, trabalhos randomizados recentes que encontraram diferença a favor da CRM sem CEC no que diz respeito à morbimortalidade intra-hospitalar também não apresentaram significância estatística [21,22]. Infelizmente, os estudos randomizados são constituídos de pacientes estáveis e de baixo risco, não refletindo a realidade do perfil atual dos pacientes encaminhados para CRM. Nesse sentido, o último trabalho de maior impacto foi o publicado por Lamy et al. [23], em que 4752 pacientes de 79 centros em 19 países foram randomizados. Nos resultados, não houve diferença significativa, até 30 dias, entre CRM com e sem CEC, em relação a morte, infarto do miocárdio, acidente cerebrovascular e disfunção renal requerendo de diálise.

Entretanto, a CRM sem CEC resultou em diminuição das taxas de transfusão, reoperação por sangramento, complicações respiratórias e falha renal aguda, embora aumento o risco de revascularização precoce. Em nível nacional, um trabalho randomizado e multicêntrico publicado por Gerola et al. [24], há quase uma década, já não tinha encontrado diferença significativa, até 30 dias, entre CRM com e sem CEC na morbimortalidade em pacientes de baixo risco.

Como podemos ver, nesses estudos não foram considerados pacientes de alto risco e com comorbidades significativas, ao contrário dos pacientes incluídos na nossa amostra (mundo real).

Recentemente, em estudo não-randomizado, Cantero et al. [25] publicaram uma mortalidade hospitalar de 4,3% e 4,7%, respectivamente, no grupo sem CEC e com CEC ($P = 0,92$). No entanto, os pacientes operados sem CEC apresentaram menor índice de complicações em relação ao infarto perioperatório ($P=0,02$) e ao uso de balão intra-aórtico ($P=0,01$).

Por outro lado, os escores de risco são instrumentos de predição que podem ajudar pacientes e profissionais da saúde na tomada de decisões ao informar sobre o provável risco de complicações ou óbito. Nessa definição, dois dos procedimentos mais realizados no mundo pela cardiologia intervencionista são influenciados por escores de risco. O escore Syntax foi desenvolvido a partir de banco de dados para analisar a melhor forma de revascularização (CRM ou intervenção percutânea), baseando-se nas características angiográficas [26]. Por outro lado, o escore Wilkins foi criado para orientar os casos de estenose mitral que seriam mais bem tratados com cirurgia convencional em comparação à valvoplastia por balão [27].

Portanto, no InCor-HCFMUSP, após realizada a validação estatística dos modelos 2000BP e EU [28], mesmo em pacientes com infarto agudo do miocárdio [29], foi de interesse clínico e prático conhecer o valor do escore (ponto de corte) que teria melhor acurácia prognóstica para definir quais pacientes se beneficiariam mais da CRM sem CEC daqueles que poderiam ser tratados com segurança utilizando CEC.

Para isso, teve que ser confirmado o bom desempenho dos escores de risco, tanto para pacientes com e sem CEC (Figura 2), e demonstrada boa correlação entre ambos os modelos para cada paciente da amostra. No entanto, como é esperado para amostras no mundo real, são descritos outliers para os escores 2000BP e EU em nosso estudo, confirmando uma verdade sobre a estabilidade dos escores de risco: a perda de calibração na avaliação de pacientes de alto risco (Figura 4).

É importante ressaltar que, mesmo sendo subjetiva a escolha atual da CEC na CRM, ela fica respaldada nos pacientes com fração de ejeção baixa e deve ser evitada

nos casos com disfunção renal grave. Esses dados que estão em consonância com o observado em nosso estudo (Figura 1).

Com certeza, essa análise é uma prova mais objetiva e prática, desde o olhar dos escores de risco, que justifica a preferência pela não utilização da CEC na CRM em pacientes considerados de alto risco pelos escores 2000BP e EU.

As limitações do estudo foram: 1. é um estudo realizado em um único centro, onde houve falta de distribuição aleatória entre ambos os grupos; 2. embora a mortalidade hospitalar (até 30 dias após cirurgia) pareça ser mais completa que a mortalidade intra-hospitalar (até a alta hospitalar), as definições atuais sugerem que ambas têm acurácia equivalente, sendo a mortalidade intra-hospitalar mais prática e fácil de usar [30].

Em resumo, ensaios clínicos randomizados não encontraram, em curto prazo, reduções estatisticamente significativas da morbidade e mortalidade demonstrada nos estudos observacionais. Essas discrepâncias podem ser decorrentes de diferenças na seleção de paciente e na metodologia do estudo. Estudos futuros devem concentrar-se em melhorar a metodologia da pesquisa, o recrutamento de pacientes de alto risco e a coleta de dados em longo prazo.

Finalmente, é importante reiterar que o tratamento médico atual deve estar integrado na experiência clínica individual e a melhor evidência externa disponível, portanto, os escores de risco não podem continuar sendo negligenciados [31].

CONCLUSÃO

Os escores 2000BP e EU demonstraram bom desempenho na avaliação de pacientes submetidos à CRM com e sem CEC. No mundo real, pacientes com 2000BP >17,75 e EU > 4,5 apresentam, respectivamente, 7,4 e 5,4 vezes maior chance de óbito quando operados com CEC em relação a sem CEC.

REFERÊNCIAS

1. Thom T, Haase N, Rosamond W, Howard VJ, Rumsfeld J, Manolio T, et al. Heart disease and stroke statistics-2006 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation*. 2006;113(6):e85-e151.
2. Weiland AP, Walker WE. Physiologic principles and clinical sequelae of cardiopulmonary bypass. *Heart Lung*. 1986;15(1):34-9.
3. Cleveland JC Jr, Shroyer AL, Chen AY, Peterson E, Grover FL. Off-pump coronary artery bypass grafting decreases risk-adjusted mortality and morbidity. *Ann Thorac Surg*. 2001;72(4):1282-9.
4. Buffolo E, Andrade JCS, Succi JE, Leão LEV, Branco JNR, Cueva C, et al. Revascularização direta do miocárdio sem circulação extracorpórea: estudo crítico dos resultados em 391 pacientes. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 1986;1(1):32-9.
5. Benetti FJ, Naselli G, Wood M, Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation: experience in 700 patients. *Chest*. 1991;100(2):312-6.
6. Hannan EL, Wu C, Smith CR, Higgins RS, Carlson RE, Culliford AT, et al. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass graft surgery: differences in short-term outcomes and in long-term mortality and need for subsequent revascularization. *Circulation*. 2007;116(10):1145-52.
7. Puskas JD, Edwards FH, Pappas PA, O'Brien S, Peterson ED, Kilgo P, et al. Off-pump techniques benefit men and women and narrow the disparity in mortality after coronary bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2007;84(5):1447-56.
8. Angelini GD, Culliford L, Smith DK, Hamilton MC, Murphy GJ, Ascione R, et al. Effects of on- and off-pump coronary artery surgery on graft patency, survival and quality of life: long term follow-up of two randomised controlled trials. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;137(2):295-303.
9. Legare JF, Buth KJ, King S, Wood J, Sullivan JA, Hancock Friesen C, et al. Coronary bypass surgery performed off pump does not result in lower in-hospital morbidity than coronary artery bypass grafting performed on pump. *Circulation*. 2004;109(7):887-92.
10. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Edwards FH, Ewy GA, Gardner TJ, et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *Circulation*. 2004;110(14):e340-e447.
11. Bernstein AD, Parsonnet V. Bedside estimation of risk as an aid for decision-making in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 2000;69(3):823-8.
12. Mack MJ, Pfister A, Bachand D, Emery R, Magee MJ, Connolly M, et al. Comparison of coronary bypass surgery with and without cardiopulmonary bypass in patients with multivessel disease. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;127(1):167-73.
13. 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.

14. Youn YN, Kwak YL, Yoo KJ. Can the EuroSCORE predict the early and mid-term mortality after off-pump coronary artery bypass grafting? *Ann Thorac Surg.* 2007;83(6):2111-7.
15. Parolari A, Pesce LL, Trezzi M, Loardi C, Kassem S, Brambillasca C, et al. Performance of EuroSCORE in CABG and off-pump coronary artery bypass grafting: single institution experience and meta-analysis. *Eur Heart J.* 2009;30(3):297-304.
16. Mejía OA, Lisboa LA, Puig LB, Dias RR, Dallan LA, Pomerantzeff PM, et al. The 2000 Bernstein-Parsonnet score and EuroSCORE are similar in predicting mortality at the Heart Institute, USP. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(1):1-6.
17. Concato J, Shah N, Horwitz RI. Randomized, controlled trials, observational studies, and the hierarchy of research designs. *N Engl J Med.* 2000;342(25):1887-92.
18. Hannan EL. Randomized clinical trials and observational studies: guidelines for assessing respective strengths and limitations. *JACC Cardiovasc Interv.* 2008;1(3):211-7.
19. Buffolo E, Lima RC, Salerno TA. Myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass: historical background and thirty-year experience. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(3):3-7.
20. Lima RC, Escobar MAS, Lobo Filho JG, Diniz R, Saraiva A, Césio A, et al. Resultados cirúrgicos na revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea: análise de 3.410 pacientes. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2003;18(3):261-7.
21. Moller CH, Penninga L, Wetterslev J, Steinbruchel DA, Gluud C. Clinical outcomes in randomized trials of off- vs. on-pump coronary artery bypass surgery: systematic review with meta-analyses and trial sequential analyses. *Eur Heart J.* 2008;29(21):2601-16.
22. Shroyer AL, Grover FL, Hattler B, Collins JF, McDonald GO, Kozora E, et al. Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) Study Group. On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med.* 2009;361(19):1827-37.
23. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E, et al. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days. *N Engl J Med.* 2012;366(16):1489-97.
24. Gerola LR, Buffolo E, Jaskiw W, Botelho B, Bosco J, Brasil LA, et al. Off-pump versus on-pump myocardial revascularization in low-risk patients with one or two vessel disease: perioperative results in a multicenter randomized controlled trial. *Ann Thorac Surg.* 2004;77(2):569-73.
25. Cantero MA, Almeida RM, Galhardo R. Analysis of immediate results of on-pump versus off-pump coronary artery bypass grafting surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012;27(1):38-44.
26. Sianos G, Morel MA, Kappetein AP, Morice MC, Colombo A, Dawkins K, et al. The SYNTAX score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *Eurointervention.* 2005;1:219-27.
27. Wilkins GT, Weyman AE, Abascal VM, Block PC, Palacios IF. Percutaneous dilatation of the mitral valve: an analysis of echocardiographic variables related to outcome and the mechanism of dilatation. *Br Heart J.* 1988;60(4):299-308.
28. Mejía OAV, Lisboa LAF, Dallan LAO, Pomerantzeff PMA, Moreira LFP, Jatene FB, et al. Validação do 2000 Bernstein-Parsonnet e EuroSCORE no Instituto do Coração - USP. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012;27(2):187-94.
29. Mejía OAV, Lisboa LAF, Tiveron MG, Santiago JAD, Tinel RA, Dallan LAO, et al. Cirurgia de revascularização miocárdica na fase aguda do infarto: análise dos fatores preditores de mortalidade intra-hospitalar. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012;27(1):66-74.
30. Likosky DS, Nugent WC, Clough RA, Weldner PW, Quinton HB, Ross CS, et al. Comparison of three measurements of cardiac surgery mortality for the Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Ann Thorac Surg.* 2006; 81(4):1393-5.
31. Kolh P, Wijns W. Essential messages from the ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2012;41(5):983-5.