

# Revascularização Total do Miocárdio sem Circulação Extracorpórea em Pacientes com Disfunção Ventricular Esquerda

*Off-Pump Total Myocardial Revascularization in Patients with Left Ventricular Dysfunction*

Rodrigo Milani, Paulo Brofman, José Augusto Moutinho, Laura Barboza, Maximiliano Guimarães, Alexandre Barbosa, Lidia Zitynski, Dalton Prêcoma, Alexandre Varela, Marcel Rogers Ravanelli, Francisco Maia

Serviço de Cirurgia Cardiovascular - Santa Casa de Misericórdia/PUC - Curitiba, PR - Brasil

## Resumo

**Objetivo:** Avaliar a operação para revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea (CEC) em pacientes com importante disfunção ventricular esquerda.

**Métodos:** Foram submetidos a operação para revascularização do miocárdio sem CEC, 405 pacientes com fração de ejeção (FE) abaixo de 35%. A operação foi realizada com auxílio de estabilizador por sucção e ponto de LIMA. As anastomoses distais foram feitas primeiro.

**Resultados:** Foram avaliados 405 pacientes com idade média de  $63,4 \pm 9,78$  anos, sendo 279 do sexo masculino (68,8%). Quanto a fatores de risco, 347 eram hipertensos, 194 tabagistas, 202 dislipidêmicos e 134 diabéticos. Encontravam-se em classe funcional III e IV 260 pacientes. Eram renais crônicos 20 pacientes, em programa de diálise. Foram operados em caráter de emergência 51 pacientes, e 33 já apresentavam operação prévia. A FE média foi de  $27,2 \pm 3,54\%$ . O EUROSCORE médio foi de  $8,46 \pm 4,41$ . O número médio de anastomoses foi  $3,03 \pm 1,54$  por paciente. Necessitaram de balão intraórtico após a indução anestésica 49 pacientes (12%), e 73 (18%) necessitaram de suporte inotrópico no período transoperatório. Quanto a complicações, 2 (0,49%) apresentaram insuficiência renal, 2 apresentaram mediastinite (0,49%), 7 (1,7%) necessitaram de reoperação por sangramento, 5 (1,2%) apresentaram infarto agudo do miocárdio e 70 (17,3%) apresentaram fibrilação atrial. Houve 18 óbitos (4,4%).

**Conclusão:** Com base nesses dados, concluímos que a operação para revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea em pacientes com disfunção ventricular esquerda é segura e eficaz, sendo uma alternativa para pacientes de alto risco. Os resultados obtidos foram superiores ao previsto pelo EUROSCORE. (Arq Bras Cardiol 2007; 89(1) : 11-15)

**Palavras-chave:** Revascularização miocárdica, sem circulação extracorpórea, disfunção ventricular esquerda.

## Summary

**Objective:** To assess off-pump myocardial revascularization in patients with significant left ventricular dysfunction.

**Methods:** Four hundred and five patients with an ejection fraction less than 35% underwent myocardial revascularization without extracorporeal circulation. The procedure was performed with the aid of a suction stabilizer and the LIMA stitch. The distal anastomoses were performed first.

**Results:** A total of 405 patients were evaluated whose mean age was  $63.4 \pm 9.78$  years. Two hundred and seventy-nine patients were men (68.8%). With regard to risk factors, 347 patients were hypertensive, 194 were smokers, 202 were dyslipidemic, and 134 had diabetes. Two hundred and sixty patients were classified as NYHA functional class III and IV. Twenty patients suffered from chronic renal disease and were under dialysis. Fifty-one underwent emergency surgery, and 33 had been previously operated on. The mean ejection fraction was  $27.2 \pm 3.54\%$ . The mean EuroSCORE was  $8.46 \pm 4.41$ . The mean number of anastomoses performed was  $3.03 \pm 1.54$  per patient. Forty-nine patients (12%) needed an intra-aortic balloon inserted after induction of anesthesia, whereas 73 (18%) needed inotropic support during the perioperative period. As to complications, 2 patients (0.49%) had renal failure, 2 had mediastinitis (0.49%), 7 (1.7%) needed to be reoperated because of bleeding, 5 patients (1.2%) suffered acute myocardial infarction, and 70 patients (17.3%) experienced atrial fibrillation. Eighteen (4.4%) patients died.

**Conclusion:** Based on the data above, we concluded that myocardial revascularization without extracorporeal circulation in patients with left ventricular dysfunction is a safe and effective technique, and an alternative for high-risk patients. Results obtained were better than those predicted by EuroSCORE. (Arq Bras Cardiol 2007; 89(1) : 11-14)

**Key words:** Myocardial revascularization, no extracorporeal circulation, left ventricular dysfunction.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Rodrigo Milani •

Rua Sergio Pereira da Silva, 74 - casa 2 - 82100-210 - Curitiba, PR - Brasil

E-mail: [grmilani@cardiol.br](mailto:grmilani@cardiol.br)

Artigo recebido em 26/04/06; revisado recebido em 12/09/06; aceito em 09/10/06.

## Introdução

A operação para revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea teve seus primeiros dados apresentados em grandes séries de pacientes no início da década de 1980<sup>1,2</sup>. Sua aplicação não aumentou muito até o final da década de 1990, quando trabalhos publicados apresentando técnicas de exposição da parede posterior do coração<sup>3</sup> e os novos estabilizadores de tecido desenvolvidos pela indústria biomédica, dando um novo impulso a esse tipo de operação. Nos Estados Unidos, houve um aumento significativo no número de pacientes coronariopatas operados sem circulação extracorpórea, indo de 6,9% dos casos operados em 1999 para mais de 25% em 2002, com estimativa de esse porcentual alcançar aproximadamente 50% ao final 2005. Entretanto, apesar do aumento do número de casos operados, há uma relutância em se aplicar essa técnica em pacientes com importante disfunção ventricular em razão de um temor quanto a uma maior instabilidade hemodinâmica e a um aumento na mortalidade. Está documentado que pacientes com disfunção ventricular esquerda têm uma evolução menos favorável na revascularização do miocárdio quando comparados com pacientes com função ventricular normal<sup>4</sup>. Tem sido especulado que a circulação extracorpórea pode aumentar o dano do miocárdio em pacientes com disfunção ventricular por ativação da resposta inflamatória, alteração geométrica do ventrículo vazio, impedindo o fluxo para regiões isquêmicas e pior preservação do movimento do septo interventricular<sup>5</sup>.

O objetivo deste estudo é avaliar os resultados imediatos da operação de revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea em pacientes com importante disfunção ventricular esquerda, comparando-se os resultados encontrados com o previsto pelo EUROSCORE.

## Métodos

Entre janeiro de 2000 e dezembro de 2005, 405 pacientes com fração de ejeção inferior a 35% foram submetidos a operação para revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea. Após a dissecação dos enxertos realizados de maneira convencional<sup>6</sup>, o pericárdio foi aberto e aplicou-se o ponto de LIMA<sup>3</sup>. A dose de heparina empregada foi de 2 mg/kg. De uma maneira geral, as anastomoses distais foram feitas, primeiro, iniciando-se pelos vasos da parede inferior, seguindo-se a parede lateral e, finalmente, a parede anterior. Normalmente, a aorta foi pinçada parcialmente apenas uma vez para realização das anastomoses proximais. *Shunts* intracoronarianos foram utilizados em alguns casos e todos os pacientes foram operados com auxílio de estabilizador de sucção. Para confecção da anastomose distal, a artéria abordada tinha sua porção proximal ocluída temporariamente com fio prolene 4-0 apoiado em sonda nasogástrica fina.

Ao término de todas as anastomoses, a dose inicial de heparina foi revertida em 75%. Todos os pacientes fizeram uso de nitroglicerina durante o transoperatório, sendo mantido por todo o período de permanência na CTI. Os pacientes que apresentaram instabilidade hemodinâmica durante a indução anestésica tiveram, além do uso de agentes vasoativos, a inserção do balão intraórtico antes do início da obtenção

dos enxertos. Os pacientes que durante as manobras para exposição dos vasos apresentavam pressão sistólica inferior a 60 mmHg tiveram a manobra temporariamente suspensa e foi iniciado suporte com dopamina, em uma dose de 5 mg/kg aumentando-se quando necessário.

## Resultados

Foram avaliados 405 pacientes com fração de ejeção inferior a 35%, submetidos a operação para revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea entre janeiro de 2000 e dezembro de 2005. A idade média foi de 63,4±9,78 anos, variando de 39 a 88 anos. Duzentos e setenta e nove pacientes (68,8%) eram do sexo masculino e 126 pacientes (31,2%) eram do sexo feminino. Quanto a fatores de risco relacionados à coronariopatia, 134 pacientes (33%) eram diabéticos, 194 (47,9%) eram tabagistas, 202 (49,8%) apresentavam dislipidemia e 343 (84,6%) eram hipertensos. Em cinquenta e dois pacientes (12,8%) não foi detectado nenhum fator de risco para doença coronária. Vinte pacientes (4,9%) apresentavam insuficiência renal crônica, e 33 (8,1%) já haviam sido submetidos a operação de revascularização prévia (fig. 1).

Em relação à classe funcional, 40 pacientes (9,9%) encontravam-se em classe I, 105 (25,9%) em classe II, 158 (39,1%) em classe III, e 102 pacientes (25,1%) encontrava-se em classe funcional IV. A fração de ejeção média encontrada foi de 27,2±3,54%, variando de 16% a 35%. O EUROSCORE médio desse grupo foi de 8,46±4,41 pontos, variando de 3 a 24 pontos. Cinquenta e um pacientes (12,8%) foram operados em situação de emergência (fig. 2).

Foi realizado um total de 1.229 anastomoses distais, com média de 3,03±1,54 anastomoses por paciente, variando de uma a seis anastomoses. Trezentos e vinte pacientes (79%) receberam ao menos um enxerto arterial, e 102 pacientes (25,1%) foram revascularizados apenas com enxertos arteriais. Quarenta e nove pacientes (12%) necessitaram do uso de balão intraórtico pela instabilidade hemodinâmica após a indução anestésica, e 73 pacientes (18%) fizeram uso de agentes vasoativos no período transoperatório em razão da hipotensão quando das manobras para exposição dos vasos. Nenhum paciente necessitou de nova inserção de balão intraórtico no período pós-operatório. O tempo médio de ventilação mecânica foi de 4,17±2,89 horas, variando de

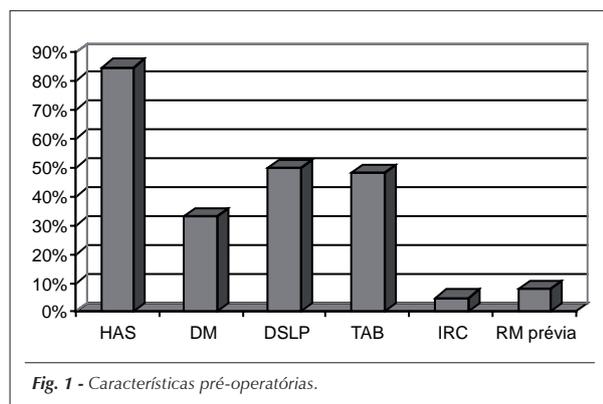


Fig. 1 - Características pré-operatórias.

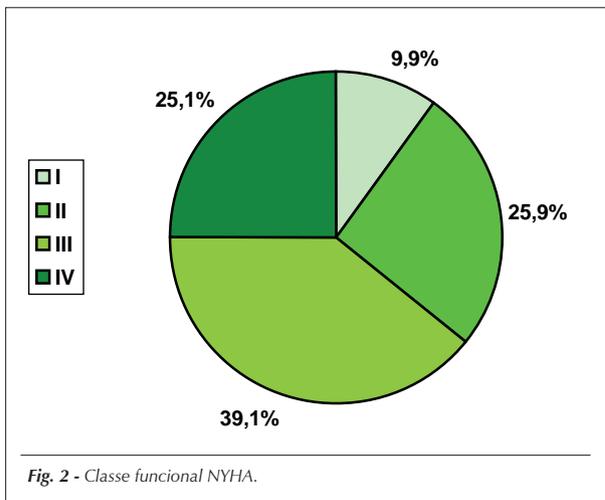


Fig. 2 - Classe funcional NYHA.

zero a 23 horas. Quarenta e sete pacientes (11,6%) foram extubados na sala de operação. Trezentos e cinco pacientes (75,3%) permaneceram menos de duas noites na UTI, e desses, 68 pacientes (16,7%) permaneceram apenas uma noite em UTI. Em relação a sangramento observado pelos drenos, ocorreu uma variação de 150 a 1.900 ml, com média de  $620,6 \pm 155,8$  ml por pacientes. Sete pacientes (1,7%) necessitaram de reoperação por sangramento.

Dentre as complicações observadas no período de pós-operatório, dois pacientes (0,49%) apresentaram insuficiência renal aguda, dois pacientes (0,49%) apresentaram mediastinite, cinco pacientes (1,2%) apresentaram infarto agudo do miocárdio e setenta pacientes (17,3%) tiveram fibrilação atrial (tab. 1). Houve um caso de acidente vascular cerebral hemorrágico nesta série.

Houve 18 óbitos (4,4%), sendo nove óbitos (2,2%) relacionados a causas cardiológicas, dois óbitos (0,49%) por infecção generalizada, um óbito (0,24%) por insuficiência renal, três óbitos (0,74%) por broncopneumonia, um óbito de causa metabólica (0,24%), um óbito por sangramento (0,24%), e um óbito por acidente vascular cerebral (0,24%) (tab. 2).

## Discussão

Com a introdução de manobras que permitiram a exposição de todos os vasos do coração com mínima instabilidade hemodinâmica<sup>3</sup>, bem como o aperfeiçoamento

Tabela 1 - Complicações pós-operatórias

Complicações	n	%
IRA	2	0,49
Mediastinite	2	0,49
IAM	5	1,2
FA	70	17,3

IRA - insuficiência renal aguda; IAM - infarto agudo do miocárdio; FA - fibrilação atrial.

Tabela 2 - Causas de óbito

Causas	n	%
Choque cardiogênico	9	2,2
Infecção generalizada	2	0,49
Insuficiência renal	1	0,24
Broncopneumonia	3	0,74
Metabólicas	1	0,24
Sangramento	1	0,24
Acidente vascular encefálico	1	0,24

nos estabilizadores de tecido e a introdução dos *shunts* intracoronários<sup>7</sup>, as operações para revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea tiveram um grande aumento em seu interesse, visto que a limitação inicial de não ser possível abordar vasos das paredes lateral e posterior estava superada, tornando viável a revascularização completa do miocárdio sem circulação extracorpórea.

As publicações iniciais apresentadas no fim da década de 1990<sup>8-12</sup> comparavam as operações com e sem circulação extracorpórea, porém todos os trabalhos foram realizados em pacientes de baixo risco, com o grupo que apresentava importante disfunção ventricular esquerda sendo excluído da maioria desses estudos. Isso pode refletir um certo receio de se aplicar as operações sem CEC em pacientes de alto risco. A nosso ver, não é o que podemos observar avaliando dois estudos<sup>13,14</sup>, onde claramente se vê que os pacientes de alto risco são os que mais se beneficiam das operações sem circulação extracorpórea.

Pacientes com importante disfunção ventricular esquerda submetidos a operação convencional para revascularização do miocárdio têm sido amplamente estudados<sup>15,16</sup>, porém os poucos artigos publicados comparando operações com e sem CEC em pacientes com fração de ejeção abaixo de 35%<sup>17-19</sup> apresentam algumas diferenças importantes entre os grupos o que pode dificultar uma avaliação mais clara dos resultados.

Arom e cols.<sup>17</sup> compararam retrospectivamente dois grupos de pacientes com fração de ejeção abaixo de 35%, sendo 45 operados sem CEC e 132 operados com CEC, tendo realizado uma média de 2,8 pontes por paciente no grupo sem CEC contra 3,3 no grupo com CEC. A incidência de fibrilação atrial, ventilação prolongada e tempo de permanência hospitalar foi menor no grupo sem CEC. Em outros dois estudos<sup>18,19</sup>, apresentados por Sternik e cols., também comparando os dois tipos de operação em pacientes com fração de ejeção abaixo de 35%, os autores encontraram uma menor incidência de complicações e mortalidade imediata, bem como mortalidade em médio prazo no grupo de pacientes operados sem CEC. Entretanto, vale ressaltar que nessa casuística o número de pontes por paciente foi bem menor no grupo sem CEC, 1,9 contra 3,5, o que pode refletir uma doença coronária menos importante no primeiro grupo.

Um importante estudo publicado<sup>14</sup> foi o de Goldstein

e cols., que avaliaram 100 pacientes submetidos a revascularização total do miocárdio com fração de ejeção abaixo de 30%. Foram realizadas 3,5 pontes por paciente; a incidência de mediastinite, insuficiência renal crônica, AVC, infarto do miocárdio e fibrilação atrial foi menor que a observada pelo banco de dados da STS. A mortalidade imediata foi de 3%, contra uma mortalidade esperada de 5,3%. Em seus comentários, os autores atribuíram a baixa mortalidade obtida a alguns fatores. Primeiro foi a revascularização total do miocárdio, que já demonstrou aumentar a sobrevida precoce em jovens e idosos<sup>20,21</sup>. Segundo, o uso mais liberal de balão intraórtico possibilita uma maior estabilidade hemodinâmica permitindo as manobras necessárias sobre o coração. E finalmente, talvez o mais importante, a presença de um anestesista atento, vigiando constantemente os parâmetros hemodinâmicos. Os autores concluíram dizendo que as operações sem CEC nesse grupo de pacientes são seguras e efetivas, e que o uso mais liberal do balão intraórtico deve ser preconizado nesse subgrupo de pacientes.

No final de 2005, Puskas e cols.<sup>22</sup> publicaram os resultados de uma metanálise comparando as operações com CEC e as sem CEC. No grupo de pacientes com disfunção ventricular esquerda, a operação sem CEC apresentou resultados superiores quando avaliada a mortalidade em 30 dias, 3,8% contra 6,9%, fibrilação atrial 14,1% contra 17,3%, disfunção renal 36,7% contra 52,7%, uso de agentes inotrópicos 3,7% contra 7,2%, disfunção pulmonar 2,7% contra 4,1% e uso de balão intraórtico 76,6% contra 91,4%. Não houve diferença em relação a acidente vascular cerebral, infarto do miocárdio, reoperação por sangramento e mediastinite, isso nos pacientes com disfunção ventricular esquerda. Os autores concluíram dizendo que a revascularização sem CEC deve ser considerada nos pacientes de alto risco.

Em nossa série, foram avaliados 405 pacientes com idade média de 63,4±9,78 anos. Duzentos e sessenta

pacientes (64,1%) encontravam-se em classe funcional III e IV, e a fração de ejeção média do grupo foi de 27,2±3,54%, mostrando ser esse um grupo de alto risco para revascularização do miocárdio. O número de anastomoses distais realizadas, 3,03±1,54 por paciente, mostra que foi possível a revascularização total do miocárdio. Não foram utilizados enxertos arteriais nos pacientes operados em caráter de emergência, bem como em alguns pacientes em que a artéria torácica interna esquerda já havia sido utilizada previamente. A incidência de complicações foi similar nesse grupo a outras apresentadas em pacientes sem disfunção ventricular. Nenhum paciente necessitou de conversão para circulação extracorpórea. Em relação à mortalidade (4,4%), ficou abaixo da esperada (8,46%), e apenas 2,2% dos óbitos foram relacionados à causa cardiológica.

Em conclusão, baseados nesses dados e em relatos da literatura, especialmente no trabalho de Puskas e cols.<sup>22</sup>, podemos afirmar que a operação para revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea em pacientes com disfunção ventricular esquerda é segura, apresentando taxas de mortalidade e complicações baixas. Esse tipo de operação deve ser considerado nos pacientes de alto risco para revascularização do miocárdio.

### Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflitos de interesses pertinentes.

### Fontes de Financiamento

Esse estudo foi financiado com recursos próprios do investigador.

### Vinculação Acadêmica à Pós-Graduação

Não há vinculação desse estudo a programas de pós-graduação.

## Referências

1. Buffolo E, Andrade JCS, Succì JE, Leão LE, Cueva C, Branco JN, et al. Revascularização direta do miocárdio sem circulação extracorpórea: descrição da técnica e resultados iniciais. *Arq Bras Cardiol* 1982; 38: 365-73.
2. Benetti FJ. Direct coronary surgery with saphenous vein bypass without either cardiopulmonary bypass or cardiac arrest. *J Cardiovasc Surg*. 1985; 26: 217-22.
3. Lima RC. Padronização técnica de revascularização miocárdica da artéria circunflexa e seus ramos sem circulação extracorpórea. [tese de doutorado]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1999.
4. O'Connor GT, Plume SK, Olmstead EM, Coffin LH, Morton JR, Maloney CT, et al. Multivariate prediction of in hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery. Northern New England Cardiovascular Study Group. *Circulation*. 1992; 85: 2110-8.
5. Akins CW, Boucher CA, Pohost GM. Preservation of interventricular septal function in patients having coronary artery bypass with cardiopulmonary bypass. *Am Heart J*. 1984; 107: 304-9.
6. Milani RM. Análise dos resultados imediatos da operação para revascularização do miocárdio sem pinçamento total da aorta. [dissertação]. Paraná: Universidade Federal do Paraná; 2000.
7. Rivetti LA, Gandra SMA, Silva AMRP, Campagnucci VP. Revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea com uso de shunt intracardíaco: 12 anos de experiência. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 1997; 12: 226-32.
8. Subramanian VA. Less invasive arterial CABG on a beating heart. *Ann Thorac Surg*. 1997; 63: 68-71.
9. Tasdemir O, Vural KM, Karagoz H, Bayazit K. Coronary artery bypass grafting on the beating heart without the use of extracorporeal circulation: review of 2052 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998; 116: 68-73.
10. Milani RM, Brofman PRS, Moutinho JA. Morbidity and mortality impact in the myocardial revascularization without extracorporeal circulation. In: 12th World Congress on Cardiothoracic Surgery. Luzern (Switzerland); 2002.
11. Mack MJ. Beating heart surgery for coronary revascularization: is it the most important development since the introduction of the heart-lung machine? *Ann Thorac Surg*. 2000; 70: 1774-8.
12. Lobo Filho JG, Dantas MCBR, Rolim JGV, Christian BR. Cirurgia de

- revascularização completa do miocárdio sem circulação extracorpórea: uma realidade. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1997; 12: 115-21.
13. Milani R, Brofman P, Varela A, Souza JA, Guimarães M, Pantarolli R, et al. Revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea em pacientes acima de 75 anos: análise dos resultados imediatos. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84: 34-7.
  14. Goldstein D, Beauford RB, Luk B, Karanam R, Prendergast T, Sardari F, et al. Multi vessel off-pump revascularization in patients with severe left ventricle dysfunction. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2003; 24: 72-80.
  15. Mickleborough L, Carson S, Tamariz M, Ivanov J. Results of revascularization in patients with severe left ventricular dysfunction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000; 119: 550-7.
  16. Trachiotis GD, Weintraub WS, Jonhston TS, Jones EL, Guyton RA, Craver Jm, et al. Coronary artery bypass grafting in patients with advanced left ventricular dysfunction. *Ann Thorac Surg.* 1998; 66: 1632-9.
  17. Arom KV, Flavin TF, Emery RW, Kshethy VR, Petersen RJ, Janey PA. Is low ejection fraction safe for off-pump coronary bypass operation? *Ann Thorac Surg.* 2001; 70: 1021-5.
  18. Sternik L, Moshkovitz Y, Hod H, Mohr R. Comparison of myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass to standard open heart technique in patients with left ventricular dysfunction. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997; 11: 123-8.
  19. Moshkovitz Y, Sternik L, Paz Y, Gurevitch J, Feinberg MS, Smolinsky AK, et al. Primary coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass in impaired left ventricular function. *Ann Thorac Surg.* 1997; 63: 44-7.
  20. Osswald BR, Blackstone EH, Tochtermann U, Schweiger P, Thomas G, Vahl CF, et al. Does the completeness of revascularization affect early survive after coronary artery bypass grafting in elderly? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001; 20: 120-5.
  21. Osswald BR, Tochtermann U, Schweiger P, Thomas G, Vahl CF, Hagl S. Does the completeness of revascularization contribute to an improved early survival in patients up to 70 years of age? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001; 49: 373-7.
  22. Puskas J, Cheng D, Knight J, Angelini G, DeCannier D, Diegeler H, et al. Off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting: a meta analysis and consensus statement from the 2004 ismics consensus conference. *Innovations.* 2005; 1: 3-37.