

Aspectos técnicos na esqueletização da artéria torácica interna com bisturi ultra-sônico

Technical aspects in skeletonization of the internal thoracic artery using an ultrasonic scalpel

Alexandre Motta de MENEZES¹, Frederico Pires de VASCONCELOS², Ricardo de Carvalho LIMA³, Mário Gesteira COSTA⁴, Mozart Augusto Soares de ESCOBAR⁵

RBCCV 44205-888

Resumo

Objetivo: Descrever a técnica e avaliar os resultados imediatos da utilização do bisturi ultra-sônico nas esqueletizações da artéria torácica interna, na cirurgia de revascularização do miocárdio.

Método: Foram operados com essa técnica 188 pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, no período de janeiro de 2000 a outubro de 2006. Setenta e um (37,8%) pacientes eram do sexo feminino. A idade variou de 28 a 81 anos. A técnica utilizada na dissecação consistiu em expor toda artéria torácica interna, abrindo-se a fásia endotorácica com tesoura o mais próximo possível da adventícia da artéria. Com o bisturi ultra-sônico é feita a secção dos ramos colaterais e sua respectiva hemostasia, dispensando-se o uso de “clips” metálicos na artéria torácica interna.

Resultados: As artérias torácicas internas esqueletizadas

com bisturi ultra-sônico apresentaram fluxos excelentes, não sendo necessárias manipulações intraluminais para vasodilatação. No pós-operatório imediato, dois pacientes apresentaram paralisia temporária da hemicúpula diafragmática esquerda. Não houve infecção do esterno nesta série. O tempo de dissecação foi de aproximadamente 33 minutos, mas com o aumento da experiência esse tempo pôde ser reduzido.

Conclusão: Essa técnica facilita e abrevia o procedimento da esqueletização da artéria torácica interna, não promove espasmos e a cauterização dos ramos colaterais com o bisturi ultra-sônico é eficiente, dispensando o uso de “clips” metálicos. É um procedimento de fácil reprodução, podendo ser recomendado para sua realização de maneira preferencial.

Descritores: Revascularização miocárdica. Ponte de artéria coronária. Artérias mamárias.

1. Membro associado da SBCCV, Cirurgião cardíaco do PROCAPE-UPE, Professor convidado da Universidade de Pernambuco – UPE.

2. Membro Titular da SBCCV, Cirurgião cardíaco do PROCAPE-UPE, Professor convidado da Universidade de Pernambuco – UPE.

3. Membro Titular da SBCCV, Professor Titular da Universidade de Pernambuco - UPE Cirurgião cardíaco do PROCAPE-HUOC.

4. Membro Titular da SBCCV, Professor Adjunto da Universidade de Pernambuco – UPE, Cirurgião cárdio-torácico do PROCAPE-HUOC.

5. Membro Titular da SBCCV, Professor Adjunto da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Cirurgião cárdio-torácico do PROCAPE-HUOC.

Trabalho realizado no Hospital Jaime da Fonte (HJF), Recife, PE.

Endereço para correspondência:

Alexandre Motta de Menezes. Rua das Pernambucanas, 167 (Hospital Jaime da Fonte - Cecordis), Graças - Recife - PE. CEP: 52011-010
Fone: 81-3221-2222 (com) 81-8833-9099(cel).

E-mail: alexmottamenezes@yahoo.com.br

Artigo recebido em 7 de dezembro de 2006

Artigo aprovado em 6 de junho de 2007

Abstract

Objective: To describe the technique and evaluate the immediate results of using an ultrasonic scalpel in the skeletonization of the internal thoracic artery for coronary artery bypass grafting surgery.

Methods: From January 2000 to October 2006, 188 patients were submitted to coronary artery bypass grafting with the internal thoracic artery skeletonized using an ultrasonic scalpel. Seventy-one patients (37.8%) were women. The patients' ages varied from 28 to 81 years old. The entire internal thoracic artery was exposed opening the endothoracic fascia using scissors as close as possible to the arterial adventitia. An ultrasonic scalpel was used to transect and coagulate all the intercostal branches, thereby minimizing the use of metallic clips.

Results: The skeletonized internal thoracic arteries presented with excellent flow, obviating the need for

intraluminal manipulation for vasodilatation. In the immediate postoperative period, two patients were found to have temporary left-sided diaphragmatic paralysis. There were no sternal wound infections in this series. The dissection can be performed in approximately 33 minutes however with more experience this time may be reduced.

Conclusion: This technique facilitates and shortens the internal thoracic artery skeletonization procedure and does not cause arterial spasms. Cauterization of the collateral branches with an ultrasonic scalpel is efficient and the use of metallic clips is almost unnecessary. It is a procedure that is easy to reproduce and may be recommended as the first-choice technique for the dissection of the internal thoracic artery.

Descriptors: Myocardial revascularization. Coronary artery bypass. Mammary arteries.

INTRODUÇÃO

A utilização da artéria torácica interna (ATI) vem sendo feita de maneira rotineira na cirurgia de revascularização miocárdica (CRM) [1,2]. A utilização da ATI para a artéria descendente anterior está associada a maior patência e maior sobrevida que o uso da veia safena como enxerto [3,4]. Este conduto arterial pode ser utilizado pediculado, esqueletizado ou como enxerto livre. A utilização como enxerto livre ou pediculado requer a dissecação direta com eletrocautério, entretanto, esta técnica implica em maior traumatismo da região retroesternal, podendo resultar em complicações graves, tais como: infecção de esterno, disfunção respiratória, dor torácica e paralisia do diafragma [5-7].

A técnica de esqueletização da ATI tem demonstrado que preserva o fluxo residual do esterno, diminuindo o trauma da dissecação e, conseqüentemente, a incidência de infecção [8]. Com isso, o uso da ATI esqueletizada tem sido preconizado como forma de diminuir a morbidade pós-operatória [9]. A técnica clássica de esqueletização da ATI consiste na dissecação da artéria com tesoura e clipagem dos ramos intercostais com "clip" metálico.

Higami et al. [10] e Lamm et al. [11] introduziram a utilização do bisturi ultra-sônico (BUS) na dissecação da ATI de forma esqueletizada, com o objetivo de diminuir o tempo da dissecação e o traumatismo causado pela técnica convencional.

Os autores têm como objetivo apresentar sua experiência na dissecação da ATI esqueletizada, utilizando o bisturi ultra-sônico, chamando a atenção para reprodutibilidade da técnica e os resultados obtidos.

MÉTODOS

No período de janeiro de 2000 a outubro de 2006, foram operados 188 pacientes consecutivos, submetidos à CRM com implantes de ATI esqueletizadas, utilizando-se o bisturi ultra-sônico. Setenta e um (37,8%) pacientes eram do sexo feminino e 117 (62,2%) do sexo masculino. A idade variou de 28 a 81 anos (média de $59,4\% \pm 9,5$), encontrando-se 57 (30,3%) pacientes na faixa etária acima de 65 anos. Os dados pré-operatórios relevantes como diabetes mellitus e doença pulmonar obstrutiva crônica encontram-se listados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados pré-operatórios

	Nº de pacientes	Porcentagem
Sexo Masculino	117	62,2 %
Urgência	41	22 %
Re-CRM	5	2,65 %
IAM prévio	105	52 %
Angina instável	58	30,8 %
Diabetes mellitus	36	19,1 %
DPOC	28	14,8 %

n = 188. CRM= cirurgia de revascularização do miocárdio; IAM=infarto agudo do miocárdio; DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica.

Foi utilizada a monitorização contínua da pressão arterial pulmonar com cateter de Swan-Ganz, além da monitorização habitual da pressão arterial média e venosa central por meio de cardioscópio, do débito urinário e da oximetria de pulso. O colchão térmico foi utilizado para auxiliar o resfriamento ou aquecimento do paciente durante a operação. Foi administrado o ácido tranexâmico (Transamin) na dosagem de 50mg/kg, em todos os pacientes, após indução anestésica. Nos pacientes submetidos à circulação extracorpórea (CEC), a parada anóxica do coração foi realizada com a administração de cardioplegia fria sangüínea na raiz da aorta; o gelo tópico não foi utilizado na cavidade pericárdica. Todos os pacientes foram mantidos no pós-operatório com diltiazem oral por seis meses. O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética e Pesquisa da instituição, em consoante com a declaração de Helsinki.

Bisturi ultra-sônico

O bisturi utilizado foi o bisturi “Harmônico ULTRACISION” (Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH), com aplicador manual HS2 de 5 mm e lâminas tipo curva ou gancho. O bisturi produz movimentos longitudinais de 55.500 ciclos/seg. ou 55,5 kHz com emissão de calor, entre 50°C a 60°C, na ponta romba durante a coagulação.

Dissecação da artéria torácica interna

A esternotomia longitudinal mediana foi feita com hemostasia rigorosa, a qual facilitou a dissecação da ATI; o eletrocautério e a cera óssea foram utilizados sempre que necessário na realização da hemostasia. Após a dissecação da reflexão da pleura mediastinal e abertura da fáscia endotorácica com tesoura e pinça delicadas, o mais próximo possível da adventícia da ATI, a artéria e as veias satélites são visualizadas em toda a sua extensão (Figura 1). O descolamento da artéria e a exposição dos vasos intercostais são realizados cuidadosamente com tesoura ou espátula fina (esculpidor) - Figura 2. Estabelecemos o nível 3 de potência do BUS. Os ramos intercostais são coagulados e seccionados o mais distante possível da parede arterial, no mínimo a 1 mm do ATI, durante 2 a 3 segundos (Figura 3), para que possa haver a coagulação protéica adequada dos ramos e não lesar o tronco da ATI [10]. Adotamos a lâmina em gancho e consideramos o nível 3 como o ideal, pois apresenta uma boa coagulação e um corte mais lento. Evitou-se a coagulação dos vasos venosos. A ATI foi dissecada desde sua bifurcação distal em artéria músculo-frênica e epigástrica superior até sua porção superior próximo à primeira costela (Figura 4). Após dissecação da ATI, foi colocada gaze embebida com solução de papaverina envolvendo toda a artéria.

Após heparinização sistêmica na dosagem de 4mg/kg de peso e antes de iniciarmos a CEC, a parte distal da ATI foi pinçada e seccionada. Após a secção, foi medido o fluxo

livre de sangue em recipiente de 100ml, com resistência zero, durante um minuto e a pressão arterial do paciente mantida em torno de 70 mmHg. Após a medição do fluxo, foi realizada a hemostasia do enxerto com a aplicação de clips metálicos, quando necessária.



Fig.1 - Abertura da fáscia endotorácica com tesoura, expondo a artéria e veias satélites

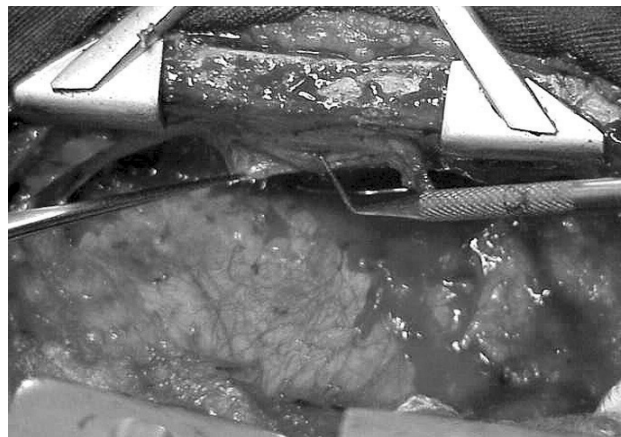


Fig.2 - Descolamento da artéria e exposição dos vasos intercostais com espátula fina (esculpidor) e pinça delicada

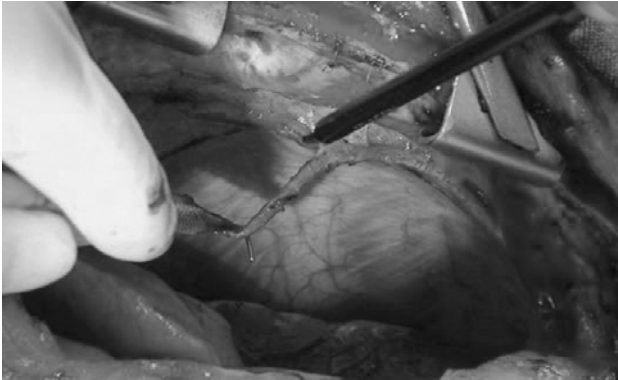


Fig.3 - Coagulação e secção dos vasos intercostais com bisturi ultra-sônico

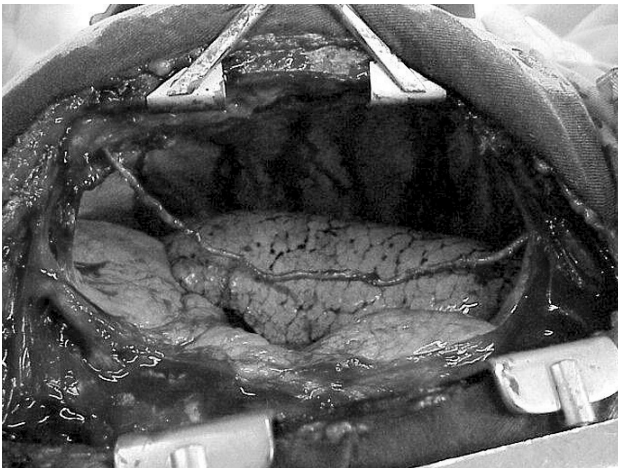


Fig.4 - Aspecto final da artéria torácica interna esqueletizada

RESULTADOS

No início da casuística, houve um caso de lesão cortante da ATI, sendo esta descartada. A perda de sangue foi mínima durante a dissecação. Não ocorreu vasoespasmio importante, não sendo necessárias manipulações intraluminais para vasodilatação da ATI. Foi observado que a coagulação com o BUS dos vasos venosos é pouco eficiente e que se deve evitar a manipulação desses vasos. Em poucas ATI foi necessária clipagem de ramos intercostais decorrente de sangramento.

O tempo de dissecação variou de 22 a 50 min (média de $33 \pm 4,9$). O fluxo livre de sangue observado foi de $98,7 (\pm 27,5)$ ml/min. O diâmetro dos vasos coronarianos tratados variou entre 1,5 e 3,0 mm.

Em cinco pacientes (2,6%), foram realizados procedimentos associados como: troca valvar aórtica (1,06%), troca valvar mitral (0,53%), aneurismectomia de ventrículo esquerdo (0,53%) e cirurgia de Bentall-de Bono (0,53%). Em 181 pacientes (96,27%), a artéria torácica interna esquerda foi anastomosada na artéria coronária descendente anterior. Em quatro (2,12%) dos pacientes, foram utilizadas as duas artérias torácicas internas. A artéria radial foi utilizada em oito (4,25%) pacientes. A ATI esquerda foi usada de maneira seqüencial em seis (3,19%) doentes. Nesta série, dezoito (9,6%) pacientes foram operados sem o uso de CEC.

Dois (1,06%) pacientes apresentaram paralisia temporária da hemicúpula diafragmática. Não houve ocorrência de infecção na esternotomia (superficial, mediastinite ou osteomielite). Um paciente, que havia sido submetido à CRM associada à troca valvar aórtica, foi reoperado no pós-operatório imediato decorrente a discrasia sangüínea. Ocorreu um óbito hospitalar devido à insuficiência ventricular esquerda, em paciente operado na fase aguda do infarto do miocárdio.

DISCUSSÃO

Recentes estudos têm demonstrado que a circulação colateral para o esterno é preservada quando utilizada a esqueletização da ATI. A divisão dos ramos colaterais com a utilização de “clips” e tesoura mantém a perfusão colateral do esterno por meio de ramos intercostais e musculares [12]. O uso do eletrocautério na dissecação da ATI de maneira pediculada pode destruir a possibilidade de se manter a circulação colateral do esterno [8,13] e ser o responsável pela maior incidência de infecção no paciente diabético [9]. A comparação entre a ATI pediculada e a esqueletizada tem sido realizada por diversos autores e recentemente sumarizada por Athanasiou et al. [6], em metanálise que enfatiza as principais vantagens da esqueletização, como menor índice de infecção do esterno e maior comprimento do enxerto, proporcionando maior facilidade no manuseio de enxertos seqüenciais. O fluxo livre de sangue observado pode ser considerado satisfatório quando comparamos a outros estudos [6], salientando-se a não manipulação intraluminal do vaso.

Apesar da pequena utilização neste estudo de ambas ATI (2,12%), a seu emprego tem mostrado benefícios a longo prazo quando comparados ao uso de apenas uma ATI, principalmente em pacientes jovens [14-16]. Entretanto, a utilização de ambas ATI em pacientes diabéticos tem sido associada a maior incidência de infecção do esterno [17,18]. Estudos recentes têm demonstrado que, com a esqueletização de ambas ATIS, há a redução dessa incidência, não havendo diferença na morbi-mortalidade entre a utilização de apenas uma ATI ou de ambas [19-23]. Na nossa casuística, não observamos nenhum caso de

infecção (osteomielite ou mediastinite), apesar da utilização do eletrocautério e da cera óssea na hemostasia do esterno, quando necessário.

Higami et al. [10] apresentaram resultados histológicos de tecidos submetidos ao uso do BUS, demonstrando sua segurança quando o mesmo é usado à distância acima de 1 mm do vaso. Abaixo de 1 mm, podem ocorrer lesões discretas nos tecidos adjacentes. Sendo a coagulação resultado da quebra de moléculas de colágeno, o calor emanado é em torno de 50 a 60°C. Neste presente estudo, não foram realizadas análises microscópicas, embora sejam necessárias para uma melhor avaliação do método. Lehtola et al. [7] e Yoshikai et al. [24] demonstraram, por meio de microscopia eletrônica, a ausência de lesões endoteliais da ATI quando foi utilizado o BUS. A experiência da cirurgia endoscópica informa o uso com segurança em vasos de até 5,0mm. Nossa experiência tem sido com vasos menores de até 3,0mm, coincidindo com as observações do manual de utilização preconizado pelo fabricante. Uma das limitações de BUS é na utilização em vasos venosos, devendo-se evitar o uso neste tipo de vaso ou nas lesões cirúrgicas provocadas durante a dissecação.

Adotado de forma definitiva na cirurgia endoscópica, o BUS se constituiu num avanço tecnológico importante na cirurgia moderna. Na cirurgia convencional, entretanto, sentimos a necessidade de um instrumental mais delicado no que diz respeito ao aplicador e às lâminas. Mesmo assim, é possível se dissecar a ATI com o BUS de maneira esquelizada com o mínimo de traumatismo e sem a necessidade de colocação de “clips” metálicos, que apesar de suas qualidades podem em algum momento dificultar o processo cirúrgico (lesão de colaterais, excesso de “clips” na região a ser anastomosada). O aspecto final da ATI esquelizada com o BUS é muito semelhante ao da artéria esquelizada de maneira habitual, entretanto, o tempo decorrido para a dissecação nos pareceu menor, por não ser necessária a clipagem inicial dos ramos da ATI. Também deve ser salientado o aspecto macroscópico que observamos da região retroesternal, que é de mínimo traumatismo cirúrgico.

Nesta série, apenas dois pacientes foram reestudados por cinecoronariografia no pós-operatório tardio, decorrente ao retorno dos sintomas sugestivos de angina, demonstrando ATI pérvias. A cinecoronariografia pós-operatória não foi realizada de maneira sistemática neste estudo, portanto, esse número não tem expressão estatística. Entretanto, autores como Higami et al. [25] têm demonstrado, em estudos angiográficos realizados no pós-operatório, não haver nenhuma diferença relacionada à técnica da dissecação quanto à patência dos enxertos. A paralisia diafragmática e a lesão cortante de um dos enxertos ocorreram no início da nossa experiência.

CONCLUSÃO

Na nossa experiência, sob análise macroscópica, pôde-se admitir uma boa qualidade final do vaso dissecado e aparente preservação da circulação residual da região retroesternal. Dentre as vantagens conhecidas da esquelização, as principais observadas neste estudo decorrente a utilização do BUS foram o baixo tempo na dissecação da ATI e a pouca utilização de clips metálicos. O estudo necessita de melhor análise microscópica e da permeabilidade do vaso no pós-operatório, mas num primeiro momento é possível afirmar que a utilização do BUS é reproduzível e pode representar uma opção para um uso sistemático na dissecação da ATI.

REFERÊNCIAS

1. Green GE, Swistel DG, Cameron AA. Bilateral internal thoracic artery surgery: 17-year experience. *Eur Heart J*. 1989;10(Suppl H):57-60.
2. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Stewart RW, Goormastic M, Williams GW, et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N Engl J Med*. 1986;314(1):1-6.
3. Singh RN, Sosa JA, Green GE. Long-term fate of the internal mammary artery and saphenous vein grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1983;86(3):359-63.
4. Okies JE, Page US, Bigelow JC, Krause AH, Salomon NW. The left internal mammary artery: the graft of choice. *Circulation*. 1984;70(3 Pt 2):I213-21.
5. Keeley SB. The skeletonized internal mammary artery. *Ann Thorac Surg*. 1987;44(3):324-5.
6. Athanasiou T, Crossman MC, Asimakopoulos G, Cherian A, Weerasinghe A, Glenville B, et al. Should the internal thoracic artery be skeletonized? *Ann Thorac Surg*. 2004;77(6):2238-46.
7. Lehtola A, Verkkala K, Järvinen A. Is electrocautery safe for internal mammary artery (IMA) mobilization? A study using scanning electron microscopy (SEM). *Thorac Cardiovasc Surg*. 1989;37(1):55-7.

8. Parish MA, Asai T, Grossi EA, Esposito R, Galloway AC, Colvin SB, et al. The effects of different techniques of internal mammary artery harvesting on sternal blood flow. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992;104(5):1303-7.
9. Bical O, Braunberger E, Fischer M, Robinault J, Foiret JC, Fromes Y, et al. Bilateral skeletonized mammary artery grafting: experience with 560 consecutive patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1996;10(11):971-5.
10. Higami T, Maruo A, Yamashita T, Shida T, Ogawa K. Histologic and physiologic evaluation of skeletonized internal thoracic artery harvesting with an ultrasonic scalpel. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;120(6):1142-7.
11. Lamm P, Juchem G, Weyrich P, Schütz A, Reichart B. The harmonic scalpel: optimizing the quality of mammary artery bypass grafts. *Ann Thorac Surg.* 2000;69(6):1833-5.
12. de Jesus RA, Acland RD. Anatomic study of the collateral blood supply of the sternum. *Ann Thorac Surg.* 1995;59(1):163-8.
13. Seyfer AE, Shriver CD, Miller TR, Graeber GM. Sternal blood flow after median sternotomy and mobilization of the internal mammary arteries. *Surgery.* 1988;104(5):899-904.
14. Lytle BW, Blackstone EH, Loop FD, Houghtaling PL, Arnold JH, Akhrass R, et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;117(5):855-72.
15. Carrel T, Horber P, Turina MI. Operation for two-vessel coronary artery disease: midterm results of bilateral ITA grafting versus unilateral ITA and saphenous vein grafting. *Ann Thorac Surg.* 1996;62(5):1289-94.
16. Pick AW, Orszulak TA, Anderson BJ, Schaff HV. Single versus bilateral internal mammary artery grafts: 10-year outcome analysis. *Ann Thorac Surg.* 1997;64(3):599-605.
17. Cosgrove DM, Lytle BW, Loop FD, Taylor PC, Stewart RW, Gill CC, et al. Does bilateral internal mammary artery grafting increase surgical risk? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1988;95(5):850-6.
18. Grossi EA, Esposito R, Harris LJ, Crooke GA, Galloway AC, Colvin SB, et al. Sternal wound infections and use of internal mammary artery grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1991;102(3):342-6.
19. Gurevitch J, Paz Y, Shapira I, Matsa M, Kramer A, Pevni D, et al. Routine use of bilateral skeletonized internal mammary arteries for myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg.* 1999;68(2):406-11.
20. Uva MS, Braunberger E, Fisher M, Fromes Y, Deleuze HP, Celestin JA, et al. Does bilateral internal thoracic artery grafting increase surgical risk in diabetic patients? *Ann Thorac Surg.* 1998;66(6):2051-5.
21. Calafiore AM, Vitolla G, Iaco AL, Fino C, Di Giammarco G, Marchesani F, et al. Bilateral internal mammary artery grafting: midterm results of pedicled versus skeletonized conduits. *Ann Thorac Surg.* 1999;67(6):1637-42.
22. Matsa M, Paz Y, Gurevitch J, Shapira I, Kramer A, Pevny D, et al. Bilateral skeletonized internal thoracic artery grafts in patients with diabetes mellitus. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;121(4):668-74.
23. Bical OM, Khoury W, Fromes Y, Fischer M, Sousa Uva M, Boccara G, et al. Routine use of bilateral skeletonized internal thoracic artery grafts in middle-aged diabetic patients. *Ann Thorac Surg.* 2004;78(6):2050-3.
24. Yoshikai M, Ito T, Kamohara K, Yunoki J. Endothelial integrity of ultrasonically skeletonized internal thoracic artery: morphological analysis with scanning electron microscopy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;25(2):208-11.
25. Higami T, Yamashita T, Nohara H, Iwahashi K, Shida T, Ogawa K. Early results of coronary grafting using ultrasonically skeletonized internal thoracic arteries. *Ann Thorac Surg.* 2001;71(4):1224-8.