

Luiz Eduardo V Leão *
Enio Buffolo **
José Carlos S. Andrade ***
José Ernesto Succi ****
Moacir F de Godoy *****
Antonio Carlos C. Carvalho *****
Expedito E. Ribeiro *****
Everaldo N. Lamounier *****
Costabile Gallucci *****

Revascularização miocárdica pela anastomose mamário-coronária. Análise crítica dos resultados imediatos e tardios

Os autores estudam um grupo de 75 pacientes, consecutivos e não selecionados, submetidos à revascularização miocárdica, nos quais a anastomose mamário-coronária foi utilizada como procedimento isolado ou associado a pontes de safena.

Nesses pacientes a idade variou de 38 a 72 anos, predominando o sexo masculino (82%). Em 43 pacientes (57,3%) associou-se uma ou mais pontes de safena e em dois aneurismectomia do VE.

A mortalidade hospitalar foi de 5 casos (6,7%), não se observando morbidade especial decorrente desse tipo de procedimento.

Consideraram-se como fatores de sucesso a sobrevida e a ausência de sintomatologia anginosa que, na análise atuarial, foram obtidos em 90,8% e 80,4% em 5 anos, respectivamente.

As vantagens e desvantagens da utilização desse tipo de enxerto são analisadas, bem como suas limitações.

Em vista dos resultados obtidos, os autores consideram a anastomose mamário-coronária, quando adequadamente indicada, a melhor opção na revascularização do território da artéria descendente anterior e seus ramos diagonais.

Uma nova era no tratamento da aterosclerose coronária iniciou-se em 1967 com a introdução, por Favalaro¹ e Johnson², da cirurgia direta sobre as artérias coronárias, possibilitando assim a revascularização do miocárdio isquêmico. As pontes de veia safena autóloga constituíram-se nos enxertos inicialmente propostos e são, até hoje, os mais comumente utilizados. Contudo, apesar dos cuidados no preparo e na manipulação da veia safena, esses enxertos continuam trazendo consigo uma certa porcentagem de oclusão^{3,6}. Esse fato levou alguns autores a investigarem outras alternativas para a revascularização direta do miocárdio. A utilização da anastomose mamário-coronária foi proposta por Green e col.⁷ em 1968 como técnica preferencial para revascularização miocárdica, particularmente no território da artéria descendente anterior. Essa opção de revascularização passou a ser utilizada, em praticamente todos os serviços do mundo, geralmente como técnica preferencial, em outros como alternativa,

Apesar dos excelentes resultados em permeabilidade, persistem dúvidas em relação à capacidade de a artéria mamária proporcionar fluxos adequados de perfusão miocárdica, quando comparados às pontes de veia safena^{8,9}.

Em vista dessas controvérsias e pela escassez de trabalhos na literatura nacional, julgamos oportuno rever a experiência do nosso serviço na utilização da anastomose mamário-coronária e procurar, dentro das vantagens e desvantagens que a técnica oferece, estabelecer alguns critérios que nos auxiliem na escolha da melhor opção de revascularização para o paciente.

Casuística e método

De 557 pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica, na Escola Paulista de Medicina foi estudado um grupo de 385 pacientes, operados entre maio de 1973 e junho de 1980. Em 75 pacientes desse grupo

Trabalho realizado no Hospital São Paulo da Escola Paulista de Medicina - SP.

* Pós-Graduado em Cirurgia Cardiovascular - EPM.

** Professor-Adjunto da Disciplina de Tórax. Depto de Cirurgia - EPM.

*** Professor-Assistente da Disciplina de Tórax. Depto. de Cirurgia - EPM.

**** Auxiliar de Ensino da Disciplina de Tórax. Depto de Cirurgia - EPM.

***** Fellow em Cardiologia. Univ. California. Assistente Voluntário da Disciplina de Tórax. Depto de Cirurgia - EPM.

***** Assistente Voluntário da Disciplina de Tórax. Depto de Cirurgia - EPM.

***** Professor-Assistente da Seção de Hemodinâmica. Disciplina de Cardiologia - EPM.

***** Professor-Titular da Disciplina de Tórax. Depto de Cirurgia - EPM.

(19,5%) foi utilizada a anastomose mamário-coronária associada ou não a pontes de veia safena. Todos os pacientes apresentavam sintomatologia anginosa importante.

Dos 75 pacientes, 62 (83%) eram do sexo masculino e 13 (17%) do sexo feminino. A idade dos pacientes variou de 36 a 72 anos. A distribuição por idade encontra-se na tabela I.

Uma ou mais pontes de veia safena foram realizadas em 43 pacientes (57,3%) e aneurismectomia de ventrículo esquerdo o foi em dois (2,6%).

As anastomoses mamário-coronárias foram realizadas para a artéria descendente anterior em 70 casos, para artéria diagonal em 5; um paciente recebeu duas artérias mamárias, a segunda para a porção proximal da artéria coronária direita.

Tabela I - Pacientes submetidos a anastomose mamário-coronária, segundo o grupo etário.

Anastomose mamário coronária		
	Grupo etário	
30 - 40	2	(2,6%)
40 - 50	22	(29,3%)
50 - 60	29	(38,6%)
60 - 70	21	(28,0%)
70 - 80	1	(1,3%)

Técnica cirúrgica - os pacientes foram operados através de uma toracotomia mediana transesternal. Após a estemotomia, a artéria mamária interna é avaliada, a nível de 5.º espaço intercostal; apresentando-se demasiadamente fina (inferior a 2 mm) ou sem pulso, não se prossegue a dissecação. Quando adequada, a dissecação do pedículo mamário foi feita com bisturi elétrico, sendo os ramos intercostais ligados com "clips" metálicos (Ligaclip), desde o 6.º espaço intercostal até próximo à veia subclávia, superiormente (fig. 1,A). Completada sua dissecação o pedículo mamário é envolvido com gaze umedecida em solução de papaverina. Quando são necessárias veias safena para completar a revascularização, essas são retiradas sempre abaixo do joelho. O pericárdio é então aberto e são confeccionadas suturas em bolsa na aorta ascendente e no átrio direito (fig. 1 B). O circuito extracorpóreo é preparado com solução cristalóide, de maneira a obter-se em perfusão, hematócrito de 25-30%. Após heparinização sistêmica são canulizadas aorta, veia cava superior e veia cava inferior. O pedículo mamário é então seccionado próximo ao processo xifóide e o coto distal é ligado. O fluxo livre da artéria mamária é então medido. Artérias mamárias com fluxos inferiores a 80 ml/min não são utilizadas.

No local escolhido para a anastomose, a artéria mamária é separada do pedículo e cuidadosamente preparada. Estabelece-se circulação extracorpórea em hipotermia, moderada (28.ºC) e a aorta é pinçada transversalmente. A raiz aórtica é puncionada com cateter de teflon 14G (Jelco) e a solução cardioplégica, a 4ºC, hiperpotassêmica (20mEq/l) e osmolaridade de 340 mOsm é injetada na dose de 250 ml/m² SC. Dissecada a artéria coronária, é incisa na extensão

aproximada de 8 mm (fig. 1 C) e a anastomose mamário-coronária é confeccionada com prolene 7.0, com pontos separados (fig.1D) ou com duas suturas hemicontínuas (fig. 1E). Ao final da anastomose um explorador metálico confirma a permeabilidade da anastomose, proximal e distalmente. Completada a anastomose, o ar é retirado. Frequentemente, ao liberar-se o "bull dog" que oclui a artéria mamária, o coração reassume os batimentos, mesmo com a aorta pinçada.

O ar é retirado através da ponta do ventrículo esquerdo ou por pequena aortotomia. Quando são associadas pontes de safena, as anastomoses distais são realizadas em um único pinçamento aórtico, as anastomoses proximais realizadas sob pinçamento tangencial da aorta e sutura contínua com prolene 6.0. Completadas as anastomoses distais, o coração é desfibrilado, se necessário. O circuito extracorpóreo é lentamente desligado após o término de todas as anastomoses, sob controle contínuo da pressão atrial esquerda.

O pedículo mamário é fixado ao epicárdio com alguns pontos de prolene 6.0 para prevenir sua torção e aderência à parede torácica (fig. 1F). A cavidade pleural esquerda, quando aberta, é drenada separadamente na linha axilar média.

Procuramos proteger a anastomose aproximando a gordura pré-pericárdica à reflexão diafragmática.

Um dreno mediastinal é também colocado e o esterno cuidadosamente aproximado, com pelo menos oito pontos de aço n.º 5, após revisão meticulosa da hemostasia, particularmente no leito do pedículo mamário.

Resultados

Ocorreram cinco óbitos hospitalares na série (6,6%), não havendo, portanto diferença em relação ao grupo onde não foi realizada anastomose mamário-coronária (6,7%).

As causas de óbito encontram-se na tabela II, ressaltando-se que em um dos pacientes o óbito ocorreu primariamente por infarto na área tratada.

Dos 70 pacientes sobreviventes, um paciente faleceu no 6.º mês de pós-operatório, após um reestudo hemodinâmico por persistência da sintomatologia anginosa, vítima de acidente vascular cerebral; a anastomose mamário-coronária e as duas pontes de veia safena estavam permeáveis.

O estudo atuarial desses pacientes encontra-se na figura 2, obtendo-se sobrevida de 90,8% ao fim de 5 anos.

Oito pacientes (incluindo aqui o que faleceu aos 6 meses de pós-operatório) apresentaram recidiva da sintomatologia anginosa de 3 meses a 4 anos de pós-operatório, sendo então submetidos a estudo hemodinâmico controle e puderam ter como prováveis causas desse quadro as que se encontram na tabela III.

O resultado tardio, considerado como ausência de sintomatologia anginosa, encontra-se na figura 3, sob a forma de análise atuarial. A probabilidade de ausência de sintomatologia an-

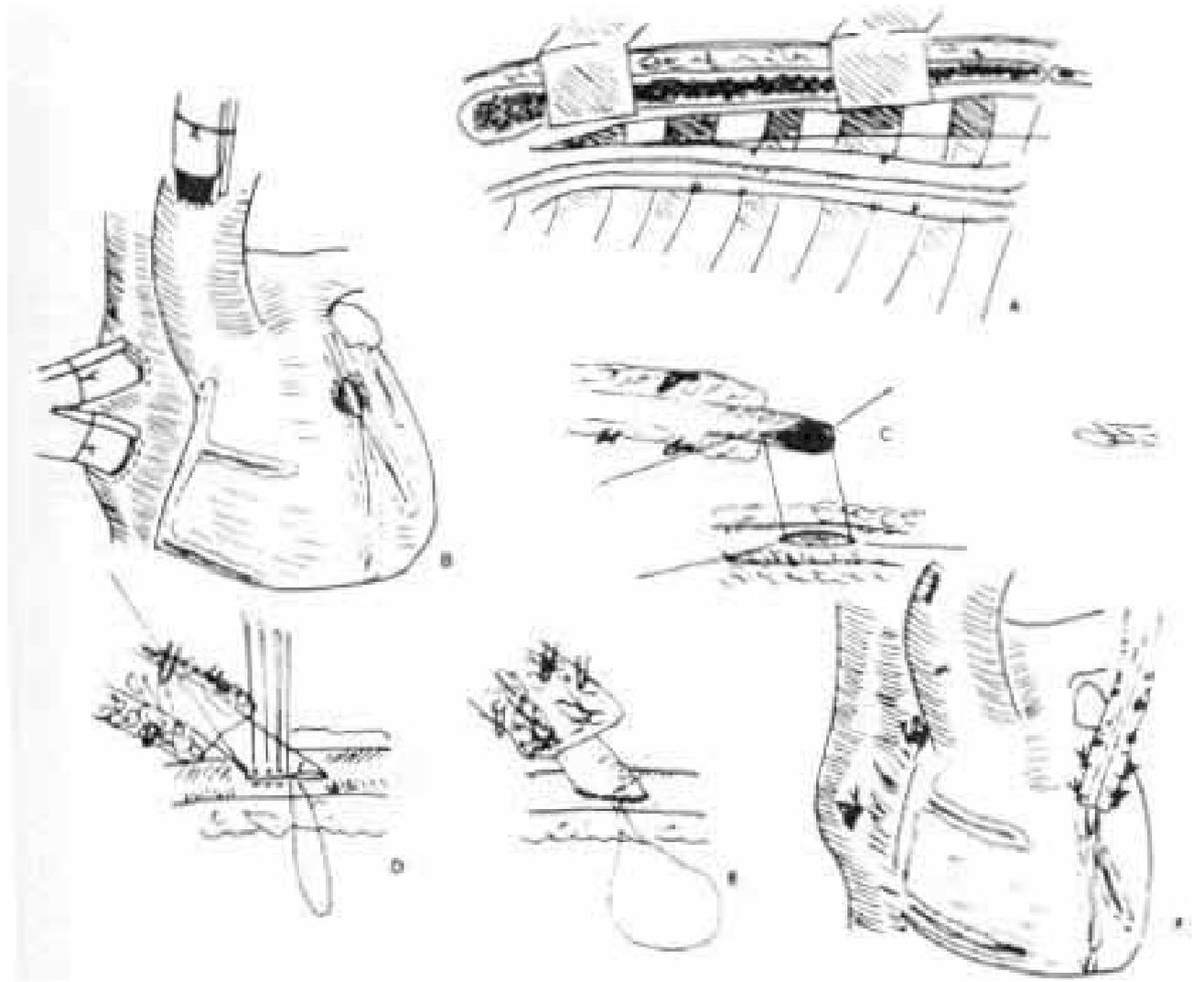


Fig. 1 - Técnica cirúrgica utilizada na anastomose mamário-coronária. A - Dissecção do pedículo mamário com bisturi elétrico e clips metálicos. B - Canulização e dissecção da artéria coronária. C - Arteriotomia. Passagem dos pontos angulares a distância. D - Anastomose com pontos separados. E - Duas suturas hemicontínuas. F - Fixação do pedículo mamário ao epicárdio para prevenir sua torção.

**Tabela II - Óbitos hospitalares.
Anastomose mamário-coronária**

Causas de óbito	
infarto área tratada (MDC)	1
Hemorragia sutura safena	1
Pulmão úmido	1
Septicemia	1
Abdome agudo inflamatório	-
Total	5

ginosa após 5 anos de pós-operatório foi de 80,4%.

Onze pacientes foram submetidos a cateterismo controle no pós-operatório; desses 8 eram sintomáticos e 3 assintomáticos. Os estudos foram realizados no primeiro ano pós-operatório em 8 pacientes e após 1 ano em 3 deles. Dois pacientes apresentaram oclusão da anastomose mamário-coronária (82%), sendo que em um deles a

anastomose foi realizada em uma artéria descendente anterior totalmente.

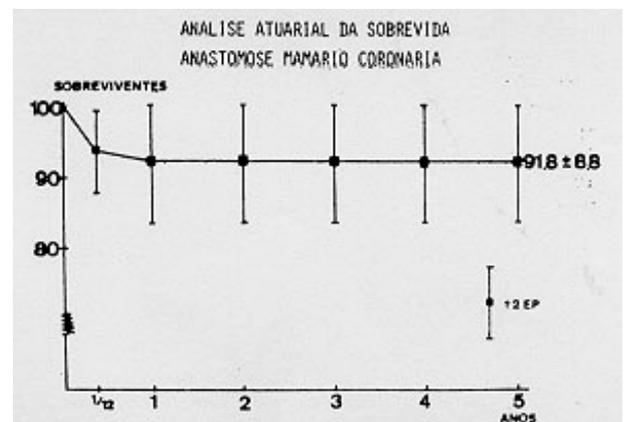


Fig. 2 - Curva atuarial de sobrevida de 75 pacientes submetidos à revascularização miocárdica com anastomose mamário-coronária. 2 EP - 2 erros-padrão - limite - confiança 95%.

Tabela III - Paciente com sintomatologia anginosa no pós-operatório.

Sintomatologia anginosa pos-operatória	
Fluxo insuficiente	1
Aneurisma VE + insuf. mitral	1
Progressão lesão outra artéria	2
Não esclarecida (ver. incompleta?)	4

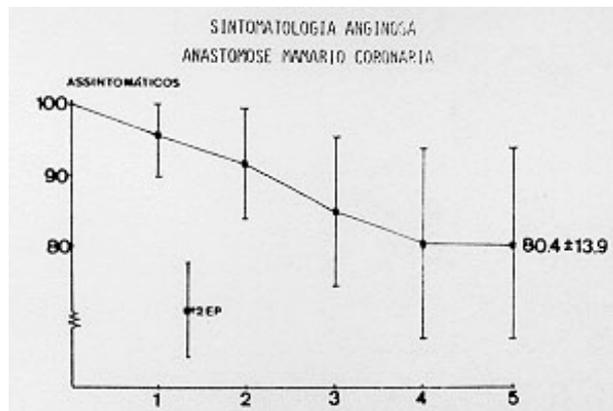


Fig. 3 - Análise atuarial da sintomatologia anginosa. 70 pacientes. 2 EP - 2 erros-padrão - limite de confiança 95%.

Discussão

As pontes de veia safena são os enxertos mais comumente utilizados para derivações aorto-coronárias objetivando a revascularização direta do miocárdio. Suas principais vantagens são a facilidade de retirada, geralmente rápida e simultânea à mediastinotomia; o calibre da veia e a espessura de suas paredes, que a fazem fácil de manipular durante a confecção da anastomose e principalmente a facilidade da obtenção de extensos segmentos de veia que podem atingir qualquer região do coração. Contudo, os enxertos de veia safena continuam a apresentar apreciável porcentagem de oclusão de cerca de 10% após 2 semanas e de 15% a 20% após 1 ano, apesar dos aperfeiçoamentos na técnica de retirada da veia e no seu preparo^{3,5}. Além disso, a ocorrência da hiperplasia subintimal ou mesmo alterações ateroscleróticas na parede do enxerto de veia contribuem para um grau não desprezível de oclusões tardias^{10,11}. Esses inconvenientes levaram Green e col.³ à utilização experimental e clínica da anastomose mamário-coronária como opção preferencial na revascularização miocárdica, particularmente no território da artéria descendente anterior. Essa técnica foi muito bem recebida e tem sido empregada em diversos centros em todo o mundo, inclusive no nosso serviço.

Algumas vantagens da anastomose mamário-coronária podem ser enumeradas: 1) uma única anastomose, artério-arterial é realizada, entre vasos de tamanho comparável, 2) a similaridade em tamanho da artéria mamária e da artéria coronária receptora tenderia a diminuir a turbulência e assim aumentar a velocidade do fluxo; 3) a artéria mamária tem apresentado porcentagem significativamente menor de oclusão precoce e principalmente tardia, quando com-

paradas com pontes de veia safena; 4) existe menor chance de torção ou acotovelamento do enxerto ou da artéria, coronária receptora quando a artéria mamária interna é utilizada; 5) evitam-se as incisões nas pernas e o paciente com veias inadequadas ou safenectomizado pode se beneficiar; 6) a artéria mamária é muito menos suscetível de alterações estruturais tipo hiperplasia subintimal ou degenerações ateromatosas.

Sem dúvida, os excelentes resultados obtidos, com permeabilidade tardia de 95, 96 e até 99%¹²⁻¹⁶ são argumentos extremamente favoráveis a esse tipo de procedimento.

Contudo, como em qualquer técnica cirúrgica, existem desvantagens e sem dúvida a de maior importância seria o menor fluxo propiciado ao miocárdio quando comparados às pontes de veia safena^{8,9}. Diversos métodos e modelos para medida de fluxo foram publicados mostrando que o enxerto de safena produz fluxos maiores, estudos esses que foram também alvo de críticas^{3,11,17}. Sem dúvida, mais importante do que valores absolutos de fluxo seria saber se o suprimento de sangue oferecido ao miocárdio é adequado. Vários autores não encontraram diferença em eletrocardiograma de esforço, comparando pontes de veia safena e artérias mamárias na artéria descendente anterior^{13,14,18,19}. Um aspecto interessante foi a observação de que a artéria mamária anastomosada à coronária aumenta de calibre após algum tempo^{13,14}.

Ochsner¹⁹ destaca que mais que índices de permeabilidade angiográfica ou medidas fisiológicas, os resultados clínicos ainda são os melhores métodos na determinação da superioridade ou não de uma técnica cirúrgica, considerando fatores de sucesso: sobrevida, alívio da sintomatologia anginosa, prevenção da insuficiência cardíaca e incidência de infartos não fatais.

No nosso material a anastomose mamário-coronária foi realizada com frequência muito maior no sexo masculino (82%), mesmo levando-se em consideração o maior número de homens submetidos à revascularização miocárdica; resultados semelhantes foram encontrados por outros autores e parecem estar relacionados com o maior desenvolvimento da musculatura torácica. Observamos que o procedimento foi igualmente utilizado na 4.ª, 5.ª e 6.ª décadas da vida; contudo acreditamos que os pacientes mais jovens de maior expectativa de vida seriam os grandes beneficiados pela melhor permeabilidade tardia da artéria mamária em relação às pontes de veia safena.

A mortalidade hospitalar (6,6%) foi semelhante à mortalidade global em revascularização miocárdica no nosso serviço (6,7%) e consideramos que a opção pelas anastomose mamário-coronária não modificou a mortalidade operatória, nem alterou significativamente a morbidade, por sangramento pós-operatório ou de cicatrização do esterno. Quatro pacientes faleceram por causas potencialmente evitáveis e não relacionadas ao tipo de revascularização utilizado. Um paciente faleceu por infarto na área tratada; nesse caso, um dos primeiros ca-

dos da série, pode ser detectada em reoperação falha técnica na realização da anastomose.

Foi relevante, contudo, o excelente resultado tardio dos sobreviventes. Apenas um paciente faleceu, aos 6 meses de evolução, vítima de acidente vascular cerebral, após ter realizado cateterismo-controle para esclarecer recidiva da sintomatologia anginosa. Nessa segunda cinecoronariografia, observou-se que a anastomose mamária e as duas pontes de safena realizadas estavam permeáveis. Analisados esses resultados sob a forma atuarial²⁰ encontramos 90,8% de sobreviventes estimados no 5º ano pós-operatório.

Com relação à sintomatologia anginosa, encontramos 80,4% sem angor na análise atuarial²⁰ ao 5.º ano de pós-operatório. Em quatro pacientes, pudemos identificar a causa da recidiva do quadro anginoso. Um paciente apresenta oclusão do tronco da artéria coronária esquerda, sendo a artéria mamária responsável pela irrigação de todo esse sistema. Em dois casos houve progressão das lesões em outras artérias que no estudo inicial não existiam ou eram de pequena importância. Nos outros quatro casos não foi possível afirmar com segurança a causa da recidiva da sintomatologia; acreditamos que pelos critérios atuais²¹ a revascularização teria sido incompleta.

Não acreditamos que a permeabilidade de 82% das anastomoses mamário-coronárias em nossos pacientes que foram submetidos à cinecoronariografia-controle seja realmente expressivos em relação aos resultados que podem ser obtidos com essa intervenção; há que se notar que a grande maioria era de pacientes sintomáticos, fato que deve ser levado em conta sempre que são apresentados percentuais de permeabilidade.

Provavelmente, obedecendo-se a critérios na indicação e com o aperfeiçoamento técnico, os índices de permeabilidade tardia em torno de 95% podem ser obtidos.

Temos utilizados os critérios clássicos^{3,15} para a utilização da anastomose mamário-coronária: 1) ausência de processos ateroscleróticos na artéria subclávia, detectáveis angiograficamente e clinicamente pela ausência de sopros e de diferença entre a pressão arterial nos membros superiores direito e esquerdo; 2) o calibre da artéria mamária no local da pretendida secção, medido antes da manipulação e possibilidade de espasmo, deve ser igual ou maior do que o da artéria receptora; 3) o fluxo livre, pulsátil, da artéria mamária deve ser superior a 60-80 ml/min; 4) o pedículo mamário que atinge o vaso receptor na menor distância possível sem agulação e com atenção à possibilidade de ocorrência desse fenômeno pela hiperinsuflação pulmonar; 5) particularmente útil em pacientes com artérias de pequeno calibre ou provável mau escoamento ("run off") distal; 6) a condição hemodinâmica do paciente deve ser estável o suficiente para permitir tempo suficiente para a dissecação e preparo do pedículo mamário, sendo portanto técnica inadequada para situações de emergência.

Consideraríamos melhor opção a ponte de safena em algumas circunstâncias, tais como: 1) na revascularização dos territórios da artéria circunflexa e distal da artéria

coronária direita; 2) calibre inadequado da artéria mamária; 3) instabilidade hemodinâmica, situações de emergência. 4) artérias coronárias muito calibrosas, particularmente em ventrículo esquerdo bastante hipertrofiado; 5) severa disfunção, ventricular esquerda; 6) combinação de cirurgia valvar.

Apesar de estudarmos uma amostra relativamente pequena, considerando então os bons resultados obtidos com esse tipo de intervenção, nós o consideramos como procedimento de eleição naqueles pacientes candidatos à revascularização do território da artéria descendente anterior. Possivelmente os 10 ou 15% a mais de permeabilidade tardia que a artéria mamária pode oferecer serão substancialmente benéficos a muitos pacientes, particularmente mais jovens; contudo, sua utilização indiscriminada e sem a observância de alguns critérios e técnica meticulosa pode levar a resultados desapontadores.

Summary

There is still some controversy on the ideal procedure for coronary bypass grafts. The authors present a group of 75 consecutive patients who underwent myocardial revascularization with internal mammary artery graft as a single procedure or combined with saphenous vein grafts. In this group, the ages ranged between 38 and 72 years and 82% of the patients were male. Forty-three patients (57.3%) received one or more saphenous vein grafts and in two patients a left ventricular aneurysm was resected. There were five operative deaths (6.6%) and no special morbidity related to the procedure. Operative success was judged by overall survival and relief of angina, that were found to be respectively 90.8% and 80.4% after five years. Advantages of this procedure are discussed, as well as its limitations. The clinical results seem to indicate that the internal mammary artery is the graft of choice when revascularization of the left anterior descending artery and the diagonal branches are considered.

Referências

1. Favalaro, R. G. - Surgical treatment of coronary atherosclerosis. The Williams & Wilkins Co. Baltimore, 1970.
2. Johnson, W. D.; Flemma, R. J.; Lepley, D. Jr.; Ellison, E. H. - Extend treatment of severe coronary artery disease: A total surgical approach. *Ann. Surg.* 170: 460, 1969.
3. Geha, A. S. - Choice of grafts - criteria for selection of coronary bypass conduit. *Cleve Clin. Q.* 45: 46, 1978.
4. Loop, F. D.; Cosgrove, D. M.; Lytle, B. W. et al. - An 11 year evolution of coronary arterial surgery. (1967-1978). *Ann. Surg.* 190: 444, 1979.
5. Oliveira, S. A. - Valor prognóstico de algumas variáveis hemodinâmicas e cineangiografias na oclusão das anastomoses aortocoronárias com veia safena autóloga. Tese de livre docência - Fac. Medicina USP, São Paulo, 1975.
6. Jatene, A. D. - Operative technique. *Cleve Clin. Q.* 45: 94, 1978.
7. Green, G. E.; Stertzer, S. H.; Reppert, E. H. - Coronary arterial bypass grafts. *Am. Thoracic Surg.* 5: 443, 1968.
8. Flemma, R. J.; Singh, H. M.; Tector, A. J. et al. - Comparative hemodynamic properties of vein and mammary artery in coronary bypass operations. *Ann. Thoracic Surg.* 20: 619, 1975.
9. Hamby, R. I.; Aintablian, A.; Wisoff, B. G. et al. - Comparative study of the postoperative flow in saphenous vein and internal mammary artery grafts. *Am. Heart J.* 93: 306, 1977.

10. Barboriak, J. J.; Batayia, G. E.; Pinter, K. et al. - Pathological changes in surgically removed aortocoronary vein grafts. *Ann. Thorac. Surg.* 21: 524, 1976.
11. Jones, J. W.; Ochsner, J. L.; Mills, N. L.; Hughes, L. - The internal mammary bypass graft: a superior second coronary artery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 75: 625, 1978.
12. Kay, E. B.; Naraghipour, B.; Bey, R. A.; Demaney, M.; Tambe, A.; Zimmermann, A. - Internal mammary artery graft - long term potency rate and follow up. *Ann. Thorac. Surg.* 18: 269, 1974.
13. Vogel, J. H.; Mcfadden, B.; Spence, R. et al. - Quantitative assessment of myocardial performance and graft potency - following coronary bypass with the internal mammary artery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 75: 487, 1978.
14. Loop, F. D.; Irarrazval, M. J.; Bredee, J. J. et al. - Internal mammary artery graft for ischemic heart disease, *Am. J. Cardiol.* 39: 516, 1977.
15. Green, G. E. - Internal mammary coronary artery anastomosis for myocardial ischemia. In Sabinston F. C. e Spencer F. Gibbon's. *Surgery of the Chest*, 3.º ed., WB Saunders Co., Philadelphia, pp. 1378.
16. Spencer, F. C. - Surgical management of coronary artery disease. In Sabinston F. C. e Spencer F. C. *Gibbon's-Surgery of the Chest*, 3.º ed., W.B. Saunders Co, Philadelphia, pp. 1364.
17. Green, G. E. - Discussão de Flemma et al. ⁸.
18. Siegel, W.; Lim, J. S.; Produdfit, W. L. et al. - The spectrum of exercise test and angiographic correlations in myocardial revascularization surgery. *Circulation*, 51-52 (suppl. 1): 156, 1975.
19. Ochsner, J. L. - Superiority of the internal mammary artery as a coronary bypass graft. *Cleve. Clin. Q.* 45: 81, 1978.
20. Grunkemieier, G. L.; Starr, A. - Actuarial analysis of surgical results: rationale and method. *Ann. Thorac. Surg.* 24: 404, 1977.
21. Gimenes, A. C.; Carvalho, A. C. C.; Souza, L. C. B. et al. - Controvérsias no tratamento cirúrgico da cardiopatia isquêmica. *Arq. Bras. Cardiol.* 33 (supl. 1): 288, 1979.