

Revascularização do Miocárdio Minimamente Invasiva Videoassistida

Minimally-Invasive Video-assisted Coronary-Artery Bypass Grafting

Rodrigo Mussi Milani^{1,2,3}, Paulo Brofman^{1,2,3}, Maximiliano Guimarães^{2,3}, Márcia Olandoski¹, Hugo Meister Filho^{2,3}, Thales Baggio^{2,3}, Maria Fernanda Domingues^{2,3}, Rodrigo Jardim^{2,3}, Aline Sanches¹, Francisco Maia^{1,2}

Pontifícia Universidade Católica do Paraná¹; Santa Casa de Misericórdia de Curitiba²; Hospital VITA Curitiba³, Curitiba, PR - Brasil

Resumo

Fundamento: De um modo geral, as operações estão cada vez menos invasivas e a cirurgia cardíaca começa a seguir por este caminho.

Objetivo: Avaliar a evolução de cem pacientes submetidos à operação de revascularização do miocárdio minimamente invasiva.

Métodos: O acesso ao coração deu-se através de pequena toracotomia lateral no 4º espaço intercostal esquerdo, com 6 cm, iniciando-se ao nível do mamilo. Pelo mesmo espaço intercostal, 3 cm após o término da incisão principal, foi inserida ótica de 6,5 mm com 30°. Nos casos em que a veia safena foi utilizada, o pericárdio foi aberto em cima da aorta e, com uma pressão sistólica de 80 mmHg, foi pinçada parcialmente, sendo a anastomose proximal feita de maneira convencional. As anastomoses distais foram feitas de modo convencional. O procedimento foi realizado sem circulação extracorpórea (CEC) com auxílio de ventilação monopulmonar.

Resultados: A idade média foi de 63,9 ± 10,66 anos. Sessenta e oito (68%) eram do sexo masculino. Cinquenta e três (53%) encontravam-se em classe funcional III ou IV. A função do ventrículo esquerdo era normal em cinquenta e três (53%) pacientes. Quarenta e dois (42%) haviam sido submetidos à angioplastia prévia. Foram realizadas 153 anastomoses distais, variando de 1 a 3. O tempo médio de ventilação foi de 4,06 ± 4,08 horas. Dezesete (17%) pacientes apresentaram fibrilação atrial e oito (8%) pneumonias. Houve dois óbitos nesta série.

Conclusão: A revascularização mostrou-se segura, com baixa mortalidade e morbidade. Com novos dispositivos, essa operação poderá ter uma aplicabilidade maior. (Arq Bras Cardiol 2012;99(1):596-604)

Palavras-chave: Revascularização miocárdica; ponte de artéria coronária sem circulação extracorpórea; cirurgia videoassistida.

Abstract

Background: In general, surgeries currently tend to be less invasive and cardiac surgery has started to follow this trend.

Objective: To evaluate the evolution of one hundred patients undergoing minimally-invasive coronary artery bypass grafting.

Methods: Access to the heart was attained through a small; 6-cm thoracotomy, located in the 4th left intercostal space, starting at the nipple. Through the same intercostal space, 3 cm after the primary incision, a 6.5-mm optical device was inserted at 30°. Where the saphenous vein was used, the pericardium was opened above the aorta and the latter was partially clamped with a systolic pressure of 80 mmHg, with the proximal anastomosis being carried out in the conventional manner. The distal anastomoses were carried out in the conventional manner. The procedure was performed off-pump using single lung ventilation.

Results: The mean age was 63.9 ± 10.66 years. Sixty-eight (68%) patients were males. Fifty-three (53%) were in functional class III or IV. Left ventricular function was normal in fifty-three (53%) patients. Forty-two (42%) had undergone previous angioplasty. A total of 153 anastomoses were performed, ranging from 1 to 3. The average ventilation time was 4.06 ± 4.08 hours. Seventeen (17%) patients had atrial fibrillation and eight (8%) had pneumonia. There were two deaths in this series.

Conclusion: Revascularization was safe with low mortality and morbidity. With the advent of new devices, this surgery may have a greater applicability. (Arq Bras Cardiol 2012;99(1):596-604)

Keywords: Myocardial revascularization, coronary artery bypass, off pump, video-assisted surgery.

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

Correspondência: Rodrigo Mussi Milani •

Rua Cezar Correia de Souza Pinto Jr, 54, Santa Felicidade. CEP 82015-220, Curitiba, PR - Brasil

E-mail: grmilani@cardiol.br, rodrigo.milani@sbccv.org.br

Artigo recebido em 14/06/11; revisado em 24/06/11; aceito em 31/01/12.

Introdução

Os primeiros relatos de operação para revascularização do miocárdio menos invasiva vêm de trabalhos iniciais de cirurgias sem CEC por meio de uma esternotomia convencional¹⁻⁴. Após bem estabelecida e dominada a técnica dessa operação com o coração batendo, foram feitos relatos de cirurgias coronárias realizadas através de pequena toracotomia anterolateral esquerda⁵⁻⁸, o que despertou grande interesse entre os cirurgiões cardiovasculares. Entretanto, a posição em que a incisão era feita dificultava a retirada da artéria torácica interna esquerda, apresentava pouca mobilidade do espaço intercostal, o que ocasionava fratura de costela, em alguns casos com dor intensa no período pós-operatório, e, principalmente, limitava este tipo de procedimento à revascularização da artéria interventricular anterior. Devido a isto, esse tipo de procedimento praticamente foi abandonado no final da década de 90, e o interesse pelas operações menos invasivas voltou a crescer apenas recentemente devido ao aumento da utilização das intervenções percutâneas no tratamento da doença coronariana. Pacientes e cardiologistas querem encontrar alternativas menos agressivas do que a operação convencional nos casos de doença menos extensa.

Um método ótimo para revascularização do miocárdio ainda não foi encontrado. Embora os tratamentos percutâneos tenham se mostrado bastante efetivos em situações agudas e em doença coronariana localizada, os resultados tardios não são equivalentes aos das operações de revascularização do miocárdio⁹⁻¹². Esse tipo de cirurgia foi pouco modificado desde suas publicações iniciais há 40 anos e está associado com um índice de morbidade em torno de 15%, incluindo infecção, acidente vascular cerebral, hemorragia, síndrome de baixo débito, complicações pulmonares e fibrilação atrial¹³⁻¹⁶. No segmento pós-operatório, há relatos de diminuição da capacidade física após a esternotomia^{17,18} e alguns pacientes apresentam dor torácica por períodos de até um ano após a operação^{19,20}. A revascularização do miocárdio minimamente invasiva é uma operação realizada através de pequena incisão lateral esquerda, de onde se tem acesso confortável à aorta, à artéria torácica interna esquerda e aos ramos coronarianos anteriores, laterais e até mesmo posteriores do ventrículo esquerdo, permitindo que se faça uma operação completa sem a necessidade de abertura do esterno²¹.

Objetivo

Avaliar a evolução dos primeiros cem pacientes submetidos à revascularização do miocárdio minimamente invasiva.

Métodos

Entre janeiro de 2009 a dezembro de 2010, cem pacientes foram submetidos à operação para revascularização do miocárdio minimamente invasiva. As contraindicações para esse tipo de procedimento são operação de emergência com instabilidade hemodinâmica, obesidade mórbida, reoperações coronarianas, doença pulmonar obstrutiva crônica grave, onde o paciente não consiga tolerar a ventilação monopolmonar, doença vascular periférica com comprometimento importante do sistema ilíaco-femoral, o que impediria, em situações de emergência

transoperatória, a entrada em circulação extracorpórea, e o comprometimento da artéria coronária direita e do ramo circunflexo sem a presença de um ramo marginal alto.

A monitorização inicial e o procedimento anestésico seguiram padrão normal como previamente descritos²². A intubação orotraqueal foi realizada com tubo de duplo lúmen para permitir o bloqueio do pulmão esquerdo durante o procedimento. Os pacientes foram posicionados em decúbito lateral direito de 15 a 30°. A incisão de pele foi realizada na linha hemiclavicular esquerda, iniciando-se na altura do mamilo e indo em direção lateral, com tamanho de aproximadamente 6 a 8 cm (Figura 1). A cavidade pleural é penetrada através do 4º ou 5º espaço intercostal e a gordura localizada ao redor do pericárdio é amplamente removida da parte superior até cerca de 2 cm do nervo frênico. A óptica utilizada, 6,5 mm com 30°, é introduzida no mesmo espaço intercostal, a aproximadamente 4 cm abaixo do término da incisão. Com o auxílio do videotoracoscópio, a artéria torácica interna esquerda é dissecada de modo esqueletizado até sua origem, sendo que, para isto, foram utilizados instrumentais longos. Antes de se seccionar a artéria torácica, a heparina é administrada em dose de 2 mg/Kg. Nos pacientes que necessitam de anastomose de veia safena com a aorta, essa administração deve ser feita primeiro. Para isto, o pericárdio é aberto apenas em cima da aorta ascendente e firmemente tracionado com pontos separados de fio de algodão, seguido de ampla dissecação entre a aorta e a artéria pulmonar. Com uma pressão arterial sistólica de 80 mmHg, a aorta é tracionada em direção à incisão e o pinçamento parcial é aplicado. A anastomose da veia safena com a aorta é realizada de maneira convencional, usando-se instrumentos mais longos somente nos pacientes maiores (Figura 2). Ao término das anastomoses proximais, o pericárdio é amplamente aberto em direção à ponta do coração e suas bordas recebem vários pontos de tração. A realização das anastomoses distais é feita com auxílio de estabilizador de tecidos por pressão. Nos casos de enxertos a serem colocados na parede lateral, o estabilizador é introduzido na cavidade por pequena incisão subxifóide (Figura 3) e nas anastomoses anteriores é posicionado pela própria incisão principal. A anastomose é feita de modo habitual, com sutura contínua de fio 7-0 (Figura 4). Na maioria dos casos, utiliza-se o *shunt* intracoronário. Terminadas as anastomoses, a heparina é totalmente neutralizada, realizada a revisão de hemostasia e introdução do dreno torácico, é realizado o bloqueio intercostal com anestésico local e fecha-se a incisão por plano (Figura 5). Na maioria dos casos, tentou-se proceder a extubação orotraqueal na sala de operações. Nos casos em que não foi possível, o tubo de duplo lúmen foi substituído por um tubo convencional.

Análise estatística

Para comparação dos grupos em relação a variáveis quantitativas, foi considerado o teste t de Student para amostras independentes ou o teste não paramétrico de Mann Whitney, quando apropriado. A associação entre variáveis quantitativas foi avaliada pelo teste qui-quadrado ou o teste exato de Fisher. A condição de normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilks. Valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística.



Fig. 1 - Minitoracotomia esquerda

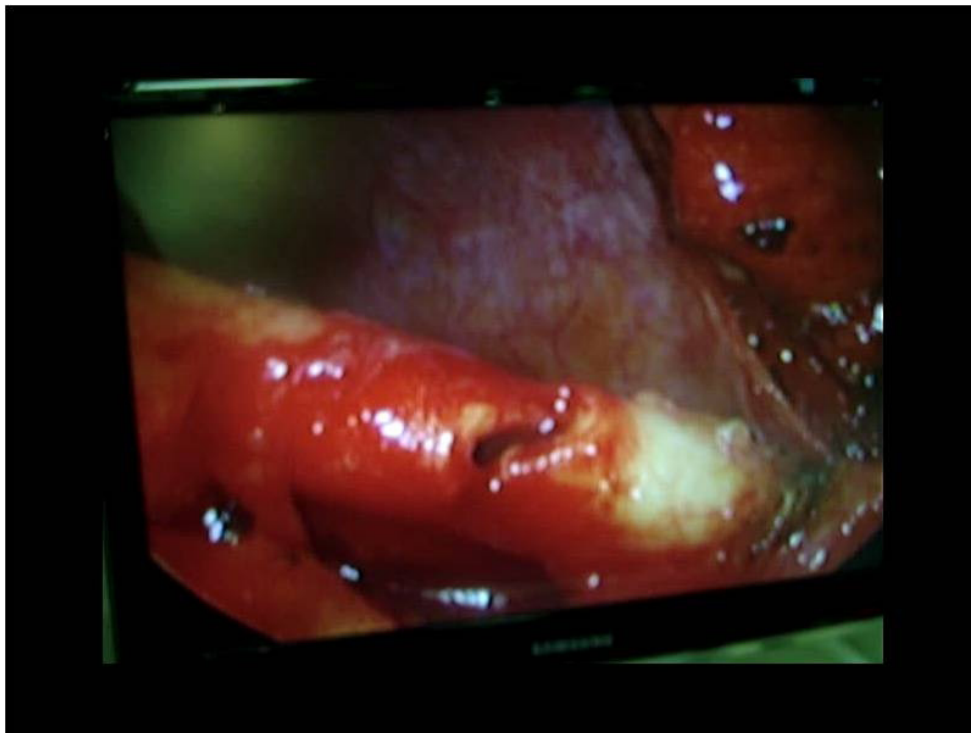


Fig. 2 - Visão da aorta na anastomose proximal

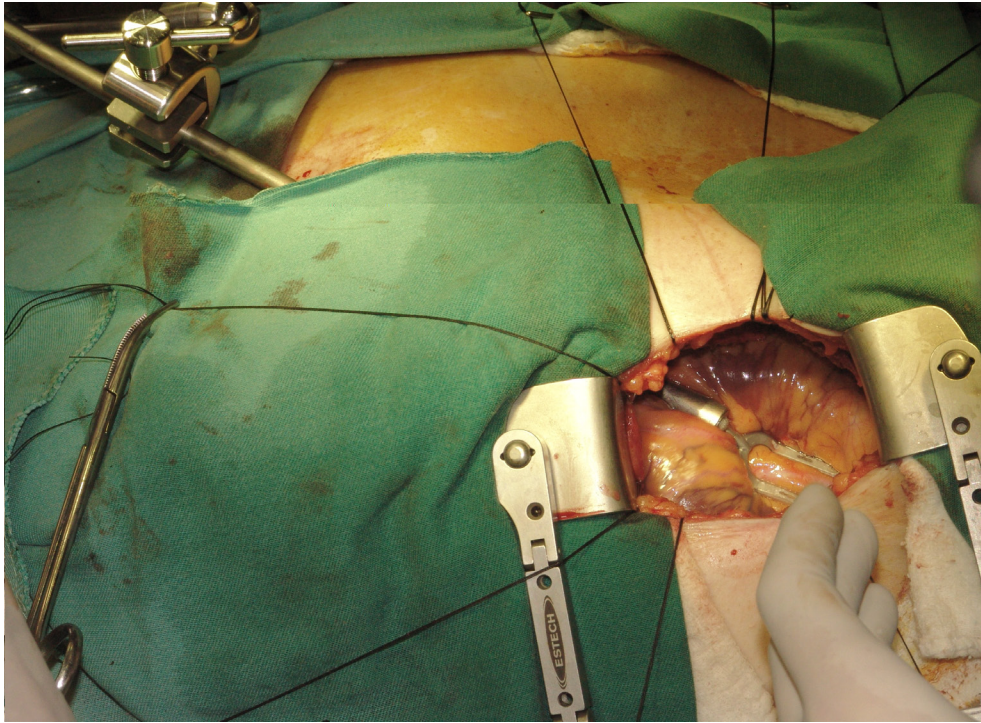


Fig. 3 - Exposição da parede lateral do VE

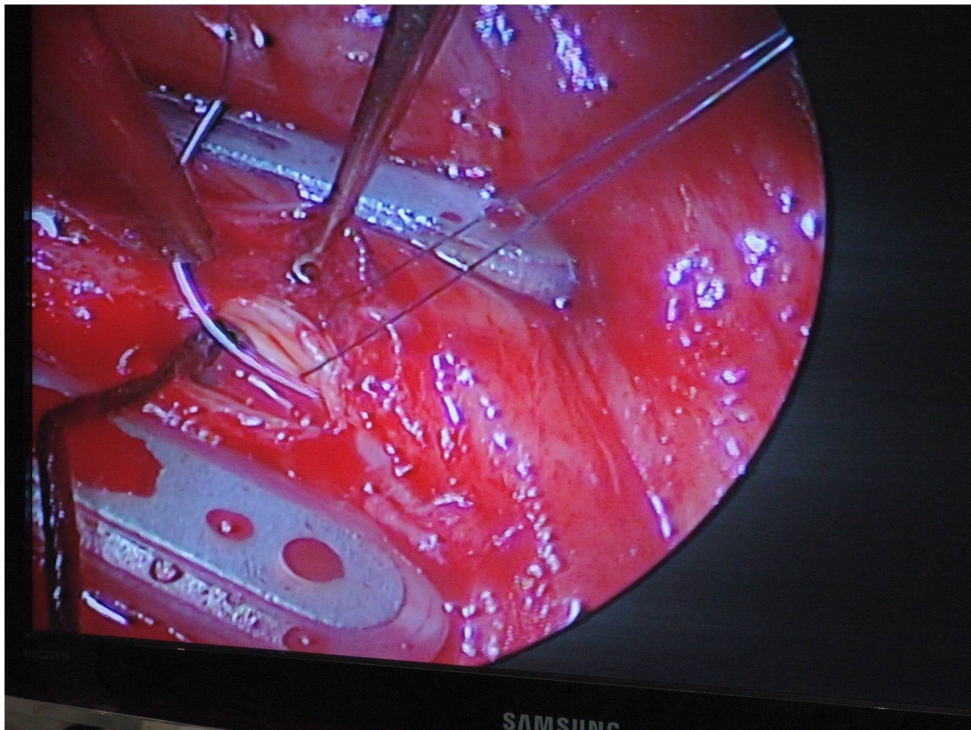


Fig. 4 - Anastomose proximal



Fig. 5 - Aspecto final da operação

Resultados

Cem pacientes com idade média de $63,9 \pm 10,66$ anos, variando de 44 a 87 anos, foram avaliados. Sessenta e oito pacientes (68%) eram do sexo masculino e 32 (32%) femininos. Quando se avaliaram os fatores de risco para doença coronariana, a hipertensão estava presente em 84 (84%) dos pacientes, diabetes em 37 (37%), história de tabagismo em quarenta (40%) e níveis elevados de colesterol em 31 (31%). Em relação à classe de angina encontrada, cinco (5%) pacientes encontravam-se em classe I, 42 (42%) em classe II, 32 (32%) em classe III, e 21 (21%) em classe IV. A fração de ejeção do ventrículo esquerdo era normal em 53 (53%) dos pacientes, moderadamente comprometida em 34 (34%) e com comprometimento importante em 13 (13%) pacientes. O euroscore variou de 0 a 13 pontos, com média de $3,83 \pm 3,32$. Quarenta e dois (42%) pacientes tinham antecedente de angioplastia coronariana, e a cineangiocoronariografia demonstrou uma média de $1,72 \pm 0,68$ vasos com lesões por paciente, variando de uma a três.

A média de anastomoses distais por pacientes foi de $1,53 \pm 0,57$, variando de uma a três pontes por pacientes. A artéria torácica interna foi utilizada em 89 (89%) casos. O ramo interventricular anterior foi revascularizado em todos (100%) os pacientes, seguido pelo ramo marginal da artéria circunflexa em 27 (27%) e pelo ramo diagonal em 26 (26%). Não houve diferença estatística entre o número de lesões detectadas na cineangiocoronariografia e o número de anastomoses feitas por paciente (0,109). O tempo de cirurgia variou de

70 a 180 minutos, com média de $108,9 \pm 25,66$ minutos. A permanência em ventilação mecânica no pós-operatório variou de 0 a 18 horas com média de $4,06 \pm 4,08$ horas. O período médio de estada no centro de terapia intensiva foi de $1,98 \pm 0,60$ noite e a permanência hospitalar média foi de $5,99 \pm 1,27$ dias, variando de quatro a nove dias. A Tabela 1 mostra algumas variáveis pré e transoperatórias.

Com relação a complicações apresentadas, três (3%) pacientes necessitaram de reintubação orotraqueal, oito (8%) pacientes apresentaram infecção pulmonar, onze (11%) apresentaram enfisema subcutâneo, treze (13%) apresentaram síndrome de baixo débito necessitando de drogas vasoativas, sendo em dois (2%) necessário o uso do balão intra-aórtico, e dezessete (17%) pacientes desenvolveram fibrilação atrial no período pós-operatório. Dois (2%) pacientes foram reoperados por sangramento, sendo um devido à soltura de clipe de ramo da artéria torácica interna e um devido à deiscência total da anastomose distal. Em dois (2%) pacientes, não foi possível realizar a intubação orotraqueal com tubo de duplo lúmen, sendo estes então operados com circulação extracorpórea para poder ser realizada a parada do pulmão. A Tabela 2 demonstra a incidência de complicações:

Os fatores possíveis para o aparecimento de fibrilação atrial e infecção pulmonar foram analisados individualmente. Quanto à presença de FA, tiveram significância estatística a idade acima de 72 anos, o sexo feminino, o euroscore médio acima de 6, o tempo de cirurgia acima de 130 minutos e o tempo de ventilação mecânica acima de 8,3

Tabela 1 - Variáveis pré e transoperatória. Idade em anos, euroscore em pontos, tempo de ventilação em horas, tempo de cirurgia em minutos, tempo de CTI em noite e hospitalização em dias

	Média	Mínima	Máxima	DP
Idade	63,9	44	87	10,7
Euroscore	3,8	0	13	3,3
Tempo de ventilação	4,1	0	18	4,1
Tempo de cirurgia	108,9	70	180	25,7
Tempo de CTI	2	1	4	0,6
Hospitalização	6	4	9	1,3

Tabela 2 - Complicações pós-operatórias

	Frequência	Percentual
Reop. sangramento	2	2%
Reintubação	3	3%
Infecção pulmonar	8	8%
Baixo débito	13	13%
Fibrilação atrial	17	17%

horas. Em relação ao aparecimento de infecção pulmonar, a idade acima de 77 anos, euroscore médio acima de 7,6, o tempo de cirurgia acima de 130 minutos e o tempo de ventilação mecânica superior a 9,6 horas foram estatisticamente significativos.

Os pacientes que apresentaram infecção pulmonar ou fibrilação atrial tiveram uma permanência em CTI e hospitalar estatisticamente significativa. Os pacientes que não apresentaram infecção pulmonar ficaram em média 1,9 noite na CTI contra 3,1 dos que apresentaram (< 0,001) e permaneceram no hospital em média 5,9 dias contra 6,8 dias para os pacientes que apresentaram pneumonia (0,035). No caso da fibrilação atrial, os pacientes que não tiveram FA ficaram 1,8 noite na CTI contra 2,4 noites dos pacientes com FA (0,001) e ficaram 5,8 dias no hospital contra 6,6 dos pacientes com FA (0,001).

Dois (2%) pacientes faleceram nessa série. O primeiro óbito ocorreu no 6º dia de pós-operatório devido a acidente vascular cerebral ocorrido um dia após a alta da CTI. O segundo aconteceu na 7ª hora de pós-operatório devido a sangramento intenso, ocasionado por deiscência da anastomose distal após uma operação inicial sem intercorrências, tendo o paciente inclusive saído extubado da sala de operações. Não houve correlação dos óbitos com nenhuma variável individual.

Comentários

A cirurgia para revascularização do miocárdio, proposta no final da década de 60, é um dos procedimentos cirúrgicos mais realizados em todo o mundo desde sua introdução e continua sendo a terapia padrão ouro em casos selecionados. Entretanto, desde sua apresentação, há mais de 40 anos,

poucas inovações foram acrescentadas a essa terapia. A realização das operações para revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea foram propostas com o objetivo de se minimizar os efeitos deletérios da CEC, como hemodiluição, contato do sangue com superfícies estranhas e com o ar e, com isto, diminuir a resposta inflamatória, ocasionando menos distúrbios da coagulação e menor disfunção dos órgãos-alvos envolvidos²³⁻²⁶.

Na metade da década de 80, duas grandes séries com mais de quinhentos pacientes foram publicadas^{1,4} demonstrando excelentes resultados na revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea. Ao final dos anos 90, a indústria biomédica disponibilizou um grande número de instrumentais cirúrgicos que permitiram a abordagem completa do sistema coronariano com manipulação mínima do coração e manutenção da estabilidade hemodinâmica, o que tornou possível a revascularização completa do miocárdio sem o auxílio da CEC. Tal fato levou a um importante aumento do número de casos realizados sem o auxílio da máquina coração – pulmão, atingindo 30% do total de pacientes submetidos à operação coronária nos Estados Unidos²⁷.

No momento, temos disponíveis duas grandes metanálises com mais de 1.200 pacientes cada uma comparando revascularização do miocárdio *versus* angioplastia coronariana em pacientes com lesão única proximal de ramo interventricular anterior^{28,29}. Ambas as séries não relatam diferenças entre os dois métodos quando avaliados mortalidade, infarto do miocárdio ou acidente vascular cerebral. Entretanto, em um período de cinco anos de seguimento, apresentam uma incidência três vezes maior no retorno da angina e cinco vezes maior na necessidade de fazer novo procedimento no grupo da angioplastia.

Com a publicação em dezembro de 2010 das diretrizes para revascularização do miocárdio³⁰ pela Sociedade Europeia de Cardiologia em conjunto com a Associação Europeia de Cardiologia Intervencionista e Associação Europeia de Cirurgia Cardiorádica, onde as evidências sugerem que pacientes com lesão de um ou dois vasos e comprometimento proximal de ramo interventricular anterior são classe IA para cirurgia contra IIB para angioplastia^{28,29,31,32}, as operações de revascularização do miocárdio têm uma tendência a tornarem-se menos invasivas nos casos de menor complexidade. Pacientes com lesão única de ramo interventricular anterior ou associada a outros ramos da artéria coronária esquerda têm que ter uma alternativa menos agressiva que a esternotomia, alternativa esta que propicie um menor tempo de internação hospitalar bem como um breve retorno às suas atividades cotidianas.

A operação de revascularização do miocárdio apresentada neste relato é diferente daquela proposta na metade da década de 90. Naquela ocasião, o acesso à realização do procedimento era através de uma toracotomia anterolateral, pequena, onde a retirada da artéria torácica interna esquerda era difícil, não sendo, por vezes, possível obter-se o comprimento inteiro do enxerto. Com isso, em certos casos, alguns ramos da artéria foram mantidos conectados com a parede torácica podendo ocasionar roubo de fluxo. A região do espaço intercostal onde a cavidade pleural era penetrada era muito próxima do esterno, dando menos mobilidade aos arcos costais, o que, por vezes, levava a desarticulações, fraturas de costelas e, por fim, a exposição dos vasos após abertura do pericárdio permitia apenas a revascularização do ramo interventricular anterior. Tal fato fez que, apesar de algumas séries³³⁻³⁷ com bons resultados terem sido apresentadas, o procedimento tenha caído em desuso.

Os resultados apresentados na série deste relato são provenientes de operação para revascularização do miocárdio, sem CEC, realizada através de uma toracotomia lateral esquerda, entre 6 a 8 cm, iniciando-se ao nível do mamilo. Esse tipo de acesso tem uma série de vantagens sobre a cirurgia proposta anteriormente. Primeiro, permite a revascularização completa do lado esquerdo, não estando limitada apenas ao ramo interventricular anterior. Segundo, como a incisão é mais lateral, permite uma maior mobilidade das costelas, o que proporciona uma maior exposição sem a ocorrência de fraturas ou desarticulação. Terceiro, a exposição permite uma visão completa das artérias coronárias já que o pericárdio é amplamente aberto. Quarto, a artéria torácica interna esquerda pode ser totalmente dissecada, desde a sua origem até sua bifurcação. Quinto, esse tipo de incisão permite que, nos casos em que for necessário fazer uma anastomose proximal, esta seja feita de modo convencional na aorta ascendente, tendo-se o cuidado de primeiro realizar a anastomose proximal, antes da abertura ampla do pericárdio.

Os principais benefícios desse tipo de operação são a possibilidade de revascularização completa (em nossa série, há pacientes que receberam três enxertos), correndo, teoricamente, um menor risco devido ao procedimento ser feito em menos tempo e de forma menos agressiva, com menor tempo de internação hospitalar, retorno mais rápido às atividades habituais, não sendo necessário aguardar os 45 dias para voltar a dirigir, como ocorre após a esternotomia

convencional, por exemplo. Esteticamente, resulta uma cicatriz melhor, e, por último, um menor número de restrições e menos dor no período pós-operatório.

Inicialmente, essa operação foi relatada em 2009 por McGinn e cols.³⁸, que apresentaram os resultados de dois centros em 450 pacientes. Nessa série, os autores mostraram uma taxa de sucesso sem conversão de 96,2%, com uma mortalidade total de 1,6%. O número médio de enxertos por paciente foi de $2,1 \pm 0,7$ e, em 79,8% dos pacientes, foram feitas duas ou mais anastomoses distais. A revascularização completa do miocárdio foi obtida em 94,9% dos pacientes. A incidência de retorno para sala de operações, transfusão, acidente vascular cerebral e fibrilação atrial foi baixa. Os autores relatam ainda uma excelente evolução de ferida operatória, com apenas um paciente apresentando infecção superficial. Com uma média de vinte meses de seguimento obtido em trezentos pacientes, foi observada a necessidade de realização de nova intervenção coronariana em dez pacientes (3%), sendo encontrados problemas nas anastomoses em T entre a artéria torácica interna e a veia safena em oito pacientes. Em dois pacientes, problemas na anastomose proximal entre a aorta e a veia safena foram encontrados. Em suas conclusões, os autores escrevem dizendo que a aplicabilidade, a revascularização completa, a morbidade e a segurança são excelentes mesmo em uma fase inicial de adoção do procedimento, e que esta nova maneira de revascularização do miocárdio menos invasiva existe e pode ter aplicação ampla, com resultados similares aos dos procedimentos convencionais.

Em nossa série, avaliamos a evolução intra-hospitalar de cem pacientes submetidos à operação para revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea, minimamente invasiva. A idade média dos pacientes foi de $63,9 \pm 10,66$ anos, sendo a maioria do sexo masculinos. Mais da metade dos pacientes (53%) encontravam-se em classe de angina III ou IV e 13% apresentavam um ventrículo esquerdo com baixa fração de ejeção. O euroscore mostra que esse grupo de pacientes é formado em sua maioria por pacientes de baixo e médio risco operatório, e a cineangiocoronariografia pré-operatória mostrou que a maioria dos pacientes tinha lesões em menos de dois vasos. Além disso, mostrou também que quase a metade do grupo já havia sido submetida à angioplastia coronariana prévia. Esse grupo de pacientes avaliados aqui não corresponde ao tipo de paciente que os serviços de cirurgia cardiovascular normalmente recebem. Trata-se de um grupo de pacientes selecionados, que corresponde a menos de 10% dos pacientes coronarianos operados no serviço durante o período do estudo. Apesar do número relativamente baixo de anastomoses distais por paciente, não houve diferença estatística entre o número de vasos com lesão crítica avaliados no pré-operatório e o número de pontes realizadas. Como essa é uma série inicial, o número de anastomoses pode ser explicado pela rigorosa seleção dos casos, a princípio casos uniaxiais e, mais recentemente, casos multiarteriais. Com a experiência adquirida, na atualidade, podemos abordar por essa técnica as paredes anterior e lateral do ventrículo esquerdo.

O uso da artéria torácica interna esquerda foi de 89%, número inferior ao esperado para esse tipo de pacientes. No início da série, tivemos lesões em três artérias, sendo duas

ocorridas durante a toracotomia, com rotura total da artéria torácica interna enxertada (ATIE) após a abertura do afastador de tórax, e uma devido à laceração de um ramo proximal onde não se conseguiu colocar um clip de modo satisfatório. Além disso, em nossa fase inicial, optamos por utilizar apenas a veia safena nos pacientes mais idosos. Nos últimos cinquenta pacientes, apenas em dois a ATIE não foi usada.

A dor intensa no período pós-operatório não foi um fator relatado pelos pacientes, ao contrário do que ocorria nas séries de toracotomia anterior, onde a fratura de costela não era incomum e com ela uma dor limitante no pós-operatório. Lichtenberg e cols.³⁹ realizaram estudo comparando a função pulmonar e a dor pós-operatória em pacientes submetidos à operação minimamente invasiva por toracotomia anterolateral com pacientes submetidos à operação convencional. Na conclusão, os autores escrevem que os pacientes submetidos à operação minimamente invasiva tiveram uma função pulmonar preservada maior, entretanto apresentaram maior dor pós-operatória.

No que diz respeito à dor, outro relato comparando operações menos invasivas com a operação convencional foi publicado por Walther e cols.⁴⁰. Os autores dizem em seu trabalho que o nível de dor nos pacientes de cirurgia cardíaca é relativamente baixo, e que, após o sétimo dia de pós-operatório, praticamente não há relato de dor. Os pacientes submetidos à operação menos invasiva mobilizam-se antes, e, com isto, o relato de dor desaparece após o terceiro dia de pós-operatório.

Em relação às complicações, os fatores que foram estatisticamente significativos para uma incidência maior de fibrilação atrial e pneumonia foram: idade avançada, euroscore alto, tempo de cirurgia e tempo de ventilação mecânica prolongados. Os pacientes que apresentaram essas duas complicações permaneceram mais tempo na CTI e no hospital. Quando avaliamos os óbitos ocorridos, não conseguimos identificar nenhum fator individual relacionados a eles. A elevada incidência de infecção pulmonar nessa série pode ser explicada pelo período prolongado de ventilação monopolmonar devido a um maior tempo de cirurgia nos casos iniciais do estudo. Acreditamos que, à medida que uma maior experiência venha sendo adquirida, o tempo total de cirurgia possa ser bastante reduzido e, com isto, a incidência de infecção pulmonar também diminua.

Avaliando os resultados obtidos, acreditamos que esse tipo de operação é bastante interessante para os casos menos complexos, como por exemplo, as reestenoses intra-stent. É uma cirurgia relativamente simples de ser realizada. O profissional habituado a realizar operações sem CEC não encontra maiores dificuldades para fazer a anastomose, rápida, reprodutível, apresentando apenas um pouco mais de dificuldade para dissecação da artéria torácica interna e para a realização da anastomose proximal na aorta. A evolução pós-operatória é bastante satisfatória, com curto período de ventilação, CTI e internação. A maioria dos pacientes ao retornar para consulta com trinta dias de pós-operatório mostra-se satisfeita com o resultado estético da cirurgia e realizando praticamente todas as suas atividades cotidianas. A diminuição do tempo de cirurgia deve reduzir a incidência de infecção pulmonar.

Conclusão

A revascularização do miocárdio minimamente invasiva é segura e eficaz, sendo uma alternativa bastante interessante para os pacientes menos complexos. Com a experiência adquirida e com a chegada ao nosso mercado de novos afastadores, posicionadores e estabilizadores cardíacos, o procedimento pode ter sua indicação ampliada para pacientes multiarteriais com o mesmo grau de segurança da operação convencional, com os mesmos resultados a longo prazo e com uma recuperação e retorno às atividades habituais num tempo bem menor.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programa de pós-graduação.

Referências

1. Benetti FJ, Naselli C, Wood M, Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation: experience in 700 patients. *Chest*. 1991;100(2):312-6.
2. Mohr R, Moshkowitz Y, Agranat O. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass: low risk for high risk patients[abstract]. *Circulation*. 1993;88(Suppl): I-637.
3. Moshkowitz Y, Lusky A, Mohr R. Coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass: analysis of short term and mid-term outcome in 220 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1995;110(4 Pt 1):979-87.
4. Buffolo E, de Andrade CS, Branco JN, Teles CA, Aguiar LF, Gomes WJ. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg*. 1996;61(1):63-6.
5. Subramanian VA, Sani G, Benetti FJ, Calafiore AM. Minimally invasive coronary bypass surgery: a multicentre report of preliminary clinical experience[abstract]. *Circulation*. 1995;92(8):I-645.
6. Robinson MC, Gross DR, Zeman W, Stedje-Larsen E. Minimally invasive coronary artery bypass grafting: a new method using an anterior mediastinotomy. *J Card Surg*. 1995;10(5):529-36.
7. Stanbridge R, Symons GV, Banwell PE. Minimally access surgery for coronary revascularization. *Lancet*. 1995;346(8978):837.
8. Calafiore AM, Giamarco GD, Teodori G, Bosco G, D'Annunzio E, Barsotti A, et al. Left anterior descending coronary artery grafting via left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg*. 1996;61(6):1658-63.

9. Daemen J, Boersma E, Flather M, Booth J, Stables R, Rodriguez A, et al. Long term safety and efficacy of percutaneous coronary intervention with stenting and coronary artery bypass surgery for multivessel coronary artery disease: a meta analysis with 5 year patient level data from ARTS, ERACI II, MASS II, and SoS trials. *Circulation*. 2008;118(11):1146-54.
10. Bair TL, Muhlestein JB, May HT, Meredith KG, Horne BD, Pearson RR, et al. Surgical revascularization is associated with improved long term outcomes compared with percutaneous stenting in most subgroups of patients with multivessel coronary artery disease: results from the Intermountain Heart Registry. *Circulation*. 2007;116(11 Suppl):I226-31.
11. Javadi A, Steinberg DH, Buch AN, Corso PJ, Boyce SW, Pinto Slottow TL, et al. Outcomes of coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents for patients with multivessel coronary artery disease. *Circulation*. 2007;116(11 Suppl):I200-6.
12. Hannan EL, Wu C, Walford G, Culliford AT, Gold JP, Smith CR, et al. Drug-eluting stents versus coronary-artery bypass grafting in multivessel coronary disease. *N Engl J Med*. 2008;358(4):331-41.
13. Brown PP, Kugelmass AD, Coehn DJ, Reynolds MR, Culler SD, Dee AD, et al. The frequency and cost of complications associated with coronary artery bypass grafting surgery: results from the United States Medicare program. *Ann Thorac Surg*. 2008;85(6):1980-6.
14. Schimmer C, Reets W, Berneder W, Eigel P, Sezer O, Scheld H, et al. Prevention of sternal dehiscence and infection in high risk patients: a prospective randomized multicenter Trial. *Ann Thorac Surg*. 2008;86:1897-904.
15. Prasongsukam K, Abel JC, Jamieson WR, Cheung A, Russell JA, Walley KR. The effect of steroids on the occurrence of postoperative atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting surgery: a prospective randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;130(1):93-8.
16. Halonen J, Halonen P, Jarvinen O, Taskinen P, Auvinen T, Tarkka M, et al. Corticosteroids for the prevention of atrial fibrillation after cardiac surgery: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2007;297(14):1562-7.
17. Jideus L, Liss A, Stahle E. Patients with sternal wound infection after cardiac surgery do not improve their quality of life. *Scand Cardiovasc J*. 2009;43(3):194-200.
18. Jarvinen O, Saarinen T, Julkunen J, Huhtala H, Tarkka MR. Changes in health-related quality of life and functional capacity following coronary artery bypass graft surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003;24(5):750-6.
19. Speziale G, Bilotta F, Ruvolo G, Fattouch K, Marino B. Return to work and quality of life measurement in coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1996;10(10):852-8.
20. Lahtinen P, Kokki H, Hynynen M. Pain after cardiac surgery: a prospective cohort study of 1-year incidence and intensity. *Anesthesiology*. 2006;105(4):794-800.
21. Meyerson J, Thelin S, Gordh T, Karlsten R. The incidence of chronic post-sternotomy pain after cardiac surgery: a prospective study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001;45(8):940-4.
22. 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(1):34-7.
23. Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah A. Adverse effect of low hematocrit during cardiopulmonary bypass in the adult: should current practice be changed? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2003;125(6):1438-50.
24. DeFoe GR, Ross CS, Olmstead EM, Surgenor SD, Fillingner MP, Groom RC, et al. Lowest hematocrit on bypass and adverse outcomes associated with coronary artery bypass grafting. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *Ann Thorac Surg*. 2001;71(3):769-776.
25. Rannuci M, Balduini A, Ditta A, Boncilli A, Brozzi S. A systematic review of biocompatible cardiopulmonary bypass circuits and clinical outcome. *Ann Thorac Surg*. 2009;87(4):1311-9.
26. Aldea CS, Soltow LO, Chandler WL, Triggs CM, Vocelka CR, Crockett GI, et al. Limitation of thrombin generation, platelet activation and inflammation by elimination of cardiomy suction in patients undergoing coronary artery bypass grafting treated with heparin-bonded circuits. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2002;123(4):742-55.
27. Oehlinger A, Bonarous N, Schachner T, Ruetzler E, Friedrich G, et al. Robotic endoscopic left internal mammary artery harvesting: what have we learned after 100 cases? *Ann Thorac Surg*. 2007;83(3):1030-4.
28. Aziz O, Rao C, Panesar SS, Jones C, Morris S, Darzi A, et al. Meta-analysis of minimally invasive internal thoracic artery bypass versus percutaneous revascularisation for isolated lesions of the anterior descending artery. *BMJ*. 2007;334(7594):617.
29. Kapoor JR, Cienger AL, Ardehali R, Varghese R, Perez MV, Sundaram V, et al. Isolated disease of the proximal left anterior descending artery comparing the effectiveness of percutaneous coronary interventions and coronary artery bypass surgery. *JACC Cardiovasc Interv*. 2008;1(5):483-91.
30. Wijns W, Kolh P, Danchin F, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, et al. Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS); European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J*. 2010;31(20):2501-55.
31. Jeremias A, Kaul S, Rosengart TK, Gruberg L, Brown DL. The impact of revascularization on mortality in patients with nonacute coronary artery disease. *Am J Med*. 2009;122(2):152-61.
32. Hlatky MA, Boothroyd DB, Bravata DM, Boersma E, Booth J, Carrié D, et al. Coronary artery bypass surgery compared with percutaneous coronary interventions for multivessel disease: a collaborative analysis of individual patient data from ten randomised trials. *Lancet*. 2009;373(9670):1190-7.
33. Oliveira SA, Lisboa LA, Dallan LA, Rojas SO, Poli de Figueiredo LF. Minimally invasive single-vessel coronary artery bypass with the internal thoracic artery and early postoperative angiography: midterm results of a prospective study in 120 consecutive patients. *Ann Thorac Surg*. 2002;73(2):505-10.
34. Wiklund L, Johansson M, Bugge M, Radberg LO, Brandup-Wogensen G, Berglin E. Early outcome and graft patency in mammary artery grafting of left anterior descending artery with sternotomy or anterior minithoracotomy. *Ann Thorac Surg*. 2000;70(1):79-83.
35. Lazzara R, Kidwell FE. Minimally invasive direct coronary bypass versus cardiopulmonary technique: angiographic comparison. *Ann Thorac Surg*. 1999;67(2):500-3.
36. Fraund S, Herrmann G, Witzke A, Hedderich J, Lutter G, Brandt M, et al. Midterm follow-up after minimally invasive direct coronary artery bypass grafting versus percutaneous coronary intervention techniques. *Ann Thorac Surg*. 2005;79(4):1225-31.
37. Jatene FB, Fernandes PM, Stolf NA, Kalil R, Hayata AL, Assad R, et al. Cirurgia de revascularização do miocárdio minimamente invasiva com utilização da videotoroscopia. *Arq Bras Cardiol*. 1997;68(2):107-11.
38. McGinn JT Jr, Usman S, Lapierre H, Pothula VR, Mesana TG, Ruel M. Minimally invasive coronary artery bypass grafting: dual center experience in 450 consecutive patients. *Circulation*. 2009;120(11 Suppl):S78-84.
39. Lichtenberg A, Hagl C, Harringer W, Klima U, Haverich A. Effects of minimal invasive coronary artery bypass on pulmonary function and postoperative pain. *Ann Thorac Surg*. 2000;70(2):461-5.
40. Walther T, Falk V, Metz S, Diegeler A, Battellini R, Autschbach R, et al. Pain and quality of life after minimally invasive versus conventional cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 1999;67(6):1643-7.