

Comparative analysis of the patency of the internal thoracic artery in the CABG of left anterior descending artery: 6-month postoperative coronary CT angiography evaluation

Análise comparativa da perviedade das artérias torácicas internas na revascularização da região anterior do coração. Avaliação por angiotomografia no 6º mês de pós-operatório

Maurilio Onofre Deininger¹, PhD; Luiz Felipe Pinho Moreira², MD, PhD; Luiz Alberto Oliveira Dallan², MD, PhD; Orlando Gomes de Oliveira¹; Daniel Marcelo Silva Magalhães¹; José Reinaldo de Moura Coelho¹; Eugênia di Giuseppe Deininger¹; Norland de Souza Lopes¹; Ricardo Wanderley Queiroga¹; Elizabeth Ferreira Belmont¹

DOI: 10.5935/1678-9741.20140032

RBCCV 44205-1540

Abstract

Objective: To assess the patency of the pedicled right internal thoracic artery with an anteroaortic course and compare it to the patency of the left internal thoracic artery, in anastomosis to the left anterior descending artery in coronary artery bypass grafting by using coronary CT angiography at 6 months postoperatively.

Methods: Between December 2008 and December 2011, 100 patients were selected to undergo a prospective coronary artery bypass grafting procedure without cardiopulmonary bypass. The patients were randomly divided by a computer-generated list into Group-1 (G-1) and Group-2 (G-2), comprising 50 patients each, the technique used was known at the beginning of the surgery. In G-1, coronary artery bypass grafting was performed using the left internal thoracic artery for the left anterior descending and the free right internal thoracic artery for the circumflex, and in G-2, coronary artery bypass grafting was performed using the right internal thoracic artery pedicled to the left anterior descending and the left internal thoracic artery pedicled to the circumflex territory.

Results: The groups were similar with regard to the preoperative clinical data. A male predominance of 75.6% and 88% was observed in G-1 and G-2, respectively. Five patients migrated from G-1 to G-2 because of atheromatous disease in the ascending aorta. The average number of distal anastomoses was 3.48 (SD=0.72) in G-1 and 3.20 (SD=0.76) in G-2. Coronary CT angiography in 96 re-evaluated patients showed that all ITAs, right or left, used in situ for the left anterior descending were patent. There were no deaths in either group.

Conclusion: Coronary artery bypass grafting surgery involving anastomosis of the anteroaortic right internal thoracic artery to the left anterior descending artery has an outcome similar to that obtained using the left internal thoracic artery for the same coronary site.

Descriptors: Mammary Arteries. Myocardial Revascularization. Cardiopulmonary Bypass. Coronary Artery Disease.

¹Hospital Unimed João Pessoa /Hospital Memorial São Francisco, João Pessoa, PB, Brasil.

²Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:
Maurilio Onofre Deininger
Rua Giacomo Porto 145/3001, Miramar - João Pessoa, PB - Brasil
CEP: 58022-110
E-mail: maurilio.od@gmail.com

Trabalho realizado no Hospital Unimed João Pessoa, João Pessoa, PB, Brasil; Hospital Memorial São Francisco, João Pessoa, PB, Brasil; Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

Não houve suporte financeiro.

Artigo recebido em 15 de maio de 2013
Artigo aprovado em 17 de novembro de 2013

Abreviaturas, acrônimos & símbolos	
ATID	Artéria torácica interna direita
RIA	Ramo interventricular anterior
RM	Revascularização do miocárdio
ATIE	Artéria torácica interna esquerda
CEC	Circulação extracorpórea
CX	Circunflexa
DAC	Doença arterial coronariana
ATIs	Artérias torácicas internas

Resumo

Objetivo: Analisar a perviedade da artéria torácica interna direita pediculada, anteroaórtica em anastomose para o ramo interventricular anterior na revascularização do miocárdio, em relação à artéria torácica interna esquerda, com o uso de angiogramografia coronária, no 6º mês de pós-operatório.

Métodos: No período de dezembro de 2008 a dezembro de 2011, 100 pacientes foram selecionados, prospectivamente, para cirurgia de revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea. Foram agrupados em Grupo-1 (G-1) e Grupo-2 (G-2), com 50 pacientes cada, randomização por computador e conhecimento da técnica no início da cirurgia. No G-1, os pacientes receberam artéria torácica interna esquerda para o ramo interventricular

anterior e complementação da revascularização do miocárdio com a artéria torácica interna direita livre para ramos da circunflexa. Os pacientes do G-2 receberam artéria torácica interna direita pediculada para o ramo interventricular anterior e complementação da revascularização do miocárdio com artéria torácica interna esquerda, pediculada, para ramos da circunflexa.

Resultados: Os grupos eram semelhantes quanto aos dados clínicos de pré-operatório. Houve predominância do sexo masculino, 75,6% e 88% nos grupos 1 e 2 respectivamente. Cinco pacientes migraram do G-1 para o G-2 devido à doença aterosclerótica na aorta ascendente. A média de anastomoses distais no G-1 foi de 3,48 (DP=0,72), e no G-2 foi de 3,20 (DP=0,76). Os resultados das angiogramografias coronarianas em 96 pacientes reestudados mostraram que todas as artérias torácicas internas, direita ou esquerda, utilizadas pediculadas para a região anterior do coração encontravam-se pervias. Não houve óbitos em nenhum dos grupos.

Conclusão: A cirurgia de revascularização do miocárdio com utilização da artéria torácica interna direita pediculada, anterógrada para o ramo interventricular anterior, apresenta resultado semelhante ao da artéria torácica interna esquerda utilizada para essa mesma coronária.

Descritores: Artéria Torácica Interna. Revascularização Miocárdica. Circulação Extracorpórea. Doença da Artéria Coronariana

INTRODUÇÃO

O tratamento da doença arterial coronariana (DAC) é um dos assuntos mais investigados da área médica em todo o mundo e a cirurgia para revascularização do miocárdio (RM) permanece como uma excelente opção terapêutica para tratamento da DAC obstrutiva, especialmente nos casos em que não existe a opção do tratamento medicamentoso ou percutâneo.

A veia safena ainda é largamente utilizada para enxerto aorta/coronária, devido à facilidade da sua coleta, preparo e ser utilizada para a confecção de múltiplos enxertos. Entretanto, esse enxerto pode desenvolver hiperplasia intimal e lesão aterosclerótica, apresentando taxas de oclusão de 10% a 15% no primeiro ano após a cirurgia; ainda, após dez anos apenas 60% dos enxertos venosos estão pervios e, destes, apenas 50% estão isentos de estenose significativa. Além disso, poderão ocorrer complicações no membro inferior onde foi realizada a sua coleta^[1]. A artéria torácica interna (ATI) raramente desenvolve doença aterosclerótica, seu diâmetro é normalmente compatível com a coronária a ser revascularizada.

Atualmente, vários estudos mostram a superioridade da utilização das duas artérias torácicas internas (ATIs) em relação à utilização de apenas uma, em particular a utilização da artéria torácica interna esquerda (ATIE) para o ramo in-

terventricular anterior (RIA), considerada o padrão ouro na cirurgia de RM em virtude da excelente perviedade em longo prazo. Porém, a artéria torácica interna direita (ATID) mostra resultados muito semelhantes aos obtidos pela ATIE, quando utilizada para o RIA, dependendo da estratégia para utilização da mesma.

Alguns autores observaram que a ATID apresenta melhores resultados como segundo enxerto arterial quando comparado à artéria radial, principalmente em relação à ocorrência de eventos cardíacos como infarto do miocárdio (IM) perioperatório, devido ao vasoespasmos que pode ocorrer em até 10% dos pacientes^[2].

A ATID, quando utilizada para a coronária direita (CD) e seus ramos, não mostrou resultados semelhantes aos obtidos quando utilizada para o sistema da coronária esquerda (CE), com perviedade semelhante à veia safena. Desta forma, a ATID passou a ser utilizada para CE como enxerto arterial composto com a ATIE, como enxerto livre, retroaórtica para ramos da circunflexa (CX)^[3], algumas vezes, anterógrada para o RIA^[4,5].

Ainda existe o receio para a utilização das duas ATIs em alguns subgrupos de pacientes como: idosos, obesos e pacientes diabéticos. Porém, alguns autores observaram que a esqueletização das ATIs e a cirurgia de RM quando realizada sem CEC promovem uma redução da incidência de infecção de esterno, este benefício é mais evidente em pacientes diabéticos, podendo haver redução de 60% na ocorrência dessa

complicação, permitindo a retirada de ambas as ATIs, sem oferecer risco adicional para complicações infecciosas do esterno^[6,7]. Outros observaram que a utilização da ATI pediculada e o uso da CEC são fatores de risco independentes para mediastinite na cirurgia para RM^[8].

Vários condutos arteriais são utilizados objetivando reduzir a probabilidade de futuras reoperações, especialmente ambas as ATIs, ou uma ATI combinada com outro enxerto arterial composto, com anastomose em “Y”^[9]. No entanto, nesta técnica todo o fluxo sanguíneo para as coronárias revascularizadas acaba sendo proveniente de apenas uma fonte de suprimento, normalmente a ATIE. Uma redução no fluxo desta, decorrente de espasmo, pode resultar em consequências drásticas, como a isquemia global do território coronariano esquerdo.

A hipótese da nossa pesquisa é que se utilizarmos a ATID anterógrada, em enxerto único ou sequencial, para o território do RIA, poderíamos utilizar a ATIE para o território da CX. Levando em consideração o excelente resultado em longo prazo com o uso das duas ATIs e o fato de que, desta forma, todo o sistema coronariano esquerdo seria revascularizado apenas com enxertos arteriais, ou seja, ATID e ATIE, todas *in situ*, permitindo duas fontes de suprimento sanguíneo. Isto poderia diminuir a chance de um paciente necessitar de uma reoperação para revascularização do miocárdio. Mas, para que essa cirurgia torne-se opção terapêutica de rotina, é necessário que a ATID para a região anterior do coração mostre resultados tão bons quanto a ATIE quando utilizada desta mesma maneira.

O objetivo primário desse estudo foi analisar a perviedade da ATID utilizada pediculada, anteroaórtica em anastomose para a região anterior do coração na cirurgia de RM, em comparação com a ATIE utilizada para essa mesma região do coração. O objetivo secundário foi analisar a ocorrência de óbito ou eventos cardíacos como infarto do miocárdio (IM), recorrência de angina ou necessidade de reintervenção (nova cirurgia para revascularização do miocárdio ou angioplastia coronariana), bem como analisar a perviedade dos outros enxertos. Avaliamos os resultados cirúrgicos imediatos e em um período de 6 meses de pós-operatório.

MÉTODOS

Este estudo foi conduzido mediante apresentação do seu protocolo de pesquisa para a Comissão de Ética do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba e Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, com protocolo de pesquisa número 0844/08, CAPPesq, 17 de dezembro de 2008. Este projeto foi conduzido mediante a aprovação desses comitês e sob a supervisão da Unidade Cirúrgica de Coronariopatias da Divisão Cirúrgica do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

As cirurgias foram realizadas no período de dezembro de 2008 a dezembro de 2011. Para fins de randomização, foi necessário que os pacientes ou responsáveis concordassem e assinassem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), após esclarecimento do mesmo por um membro da equipe.

Esta pesquisa teve como desenho a avaliação de 100 pacientes que foram submetidos a cirurgia cardíaca para RM sem CEC, de forma prospectiva, randomização aleatória feita por computador previamente ao início da pesquisa e conhecimento por parte do cirurgião a respeito do grupo selecionado apenas no início da cirurgia, ou seja, qual enxerto seria colocado no território do RIA (ATID ou ATIE), os pacientes desconheciam qual técnica seria utilizada. Esse número de pacientes foi calculado em função da probabilidade de uma diferença de 15% de oclusão a mais do que o padrão, ATIE para o RIA, para um valor de probabilidade de erro de 0,05 e para um poder de amostra de 80%, com *P* de 0,05%.

Não existe conflito de interesse de nenhum dos pesquisadores envolvidos neste projeto de pesquisa.

Os pacientes foram selecionados a partir de cineangiogramas coronariografias, as quais foram avaliadas por pelo menos dois cirurgiões da equipe cirúrgica e deveriam revelar doença arterial coronariana em pelo menos dois vasos do território da coronária esquerda, com estenoses significativas ($\geq 70\%$), podendo apresentar angina estável ou instável, cirurgia de urgência ou emergência e fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FE-VE) $\geq 30\%$. Foram excluídos os pacientes com cirurgia de revascularização do miocárdio associada a outro procedimento, choque cardiogênico, em assistência circulatória, em uso do balão intra-aórtico, FE-VE $< 30\%$ e reoperações. Não foram excluídos pacientes obesos, diabéticos, nem foi estabelecido limite de idade. Uma vez preenchidos estes critérios, o paciente seria selecionado e convidado a participar do estudo. Para que os grupos fossem semelhantes, traçamos duas estratégias de utilização da ATID e agrupamos os pacientes em Grupo-1 (G-1) e Grupo-2 (G-2), ambos com 50 pacientes randomizados. Sendo estudada comparativamente a perviedade das artérias torácicas internas direita e esquerda, que foram dissecadas de forma esqueletizada e utilizadas *in situ* para o território do RIA.

No G-1, a ATIE foi utilizada *in situ*, com anastomoses no território do RIA, e complementação da revascularização com a ATID livre para o território da CX, utilizadas em anastomoses sequenciais quando necessário, e outro enxerto para o território da CD.

No G-2, a ATID foi utilizada *in situ*, anterógrada, com anastomoses no território do RIA e complementação da revascularização com ATIE, também *in situ* para o território da CX, utilizadas em anastomoses sequenciais quando necessário, e outro enxerto para o território da CD.

Foram catalogadas as características clínicas no período de pré-operatório para avaliar a semelhança entre os grupos. A ocorrência de IM no período perioperatório foi avaliada

considerando elevação do segmento ST maior que 1mm nas derivações periféricas ou 2mm nas derivações precordiais em pelo menos duas derivações contíguas, ou alguma zona de necrose que não existia no ECG de pré-operatório. Analisamos, também, elevação da creatinaquinase (CK-MB) acima de 100 UI/l nos dois primeiros dias de pós-operatório ou nível de Troponina I acima de 2,5 ng/mL em até 48 horas após a cirurgia, como citado por Leal^[10].

Para avaliação da perviedade dos enxertos coronarianos foram realizados estudos com angiotomografia multislice com 64 canais nos pacientes dos dois grupos, no período de seis meses após o procedimento cirúrgico. Utilizamos o Tomógrafo da marca Philips (Brilliance CT). Com regime de 120 kV e irradiação de 800 a 1000 mA, foram realizados cortes de 0,67mm, utilizando sempre que possível a fase 75%. O período de apnéia para captura das imagens foi em torno de 15 segundos. Nos pacientes com frequência cardíaca (FC) acima de 65 batimentos por minuto (bpm) foi usado beta- bloqueador (Metoprolol) na dose de 2,5mg até 15mg (titulando até a FC atingir valores menores que 65 bpm). Como se tratava de pacientes já submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio, não foi realizado escore de cálcio.

Realizamos a esternotomia longitudinal mediana. Foi dada especial atenção a pericardiotomia, uma vez que abri-

mos o mesmo longitudinalmente até o plano do início da aorta ascendente e, a partir de então, procedemos a abertura em “U”. Desta forma, deixamos um retalho de pericárdio para que a ATID seja recoberta com o mesmo, evitando assim que esta fique aderida ao esterno. A Figura 1 mostra detalhes da abertura do pericárdio.

Inicialmente, realizamos a(s) anastomose(s) no território do RIA, em seguida realizamos a(s) anastomose(s) no território da CD. Esta estratégia permite, de forma mais segura, a tração medial do coração para expor a parede lateral, uma vez que essa é maior, e algumas vezes pode levar à instabilidade hemodinâmica. Para melhor exposição das artérias coronárias, utilizamos o ponto de Lima^[11], estabilizador de sucção e *shunt* intracoronariano para permitir mais conforto durante as anastomoses.

Quando a ATID foi utilizada para a região anterior do coração, a mesma foi posicionada cruzando o mediastino anteriormente. Inicialmente, foi realizado um túnel com dissecação romba, através da gordura pericárdica e pleural, anterior ao nervo frênico direito na porção mais cranial possível da aorta. Desta forma, a ATID fica recoberta com gordura mediastinal e o retalho de pericárdio, previamente isolado, fazendo um túnel por sobre a aorta, permitindo que a ATID fique no espaço livre entre a aorta e o esterno, afastando a possibilidade desta aderir ao esterno (Figura 2).

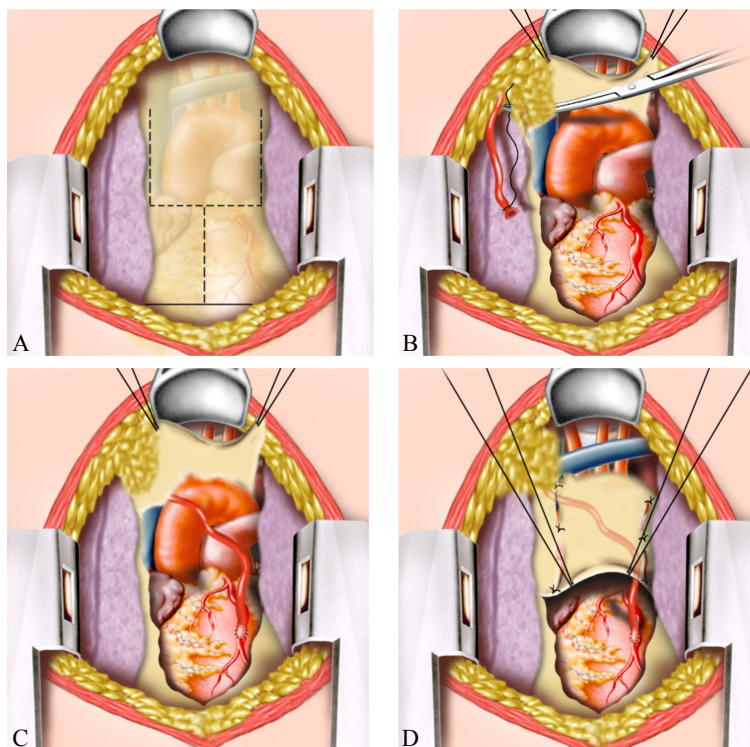


Fig. 1 - (A, B, C e D) Desenho mostra detalhes da abertura do pericárdio e tunelização através da gordura mediastinal para proteção da ATID

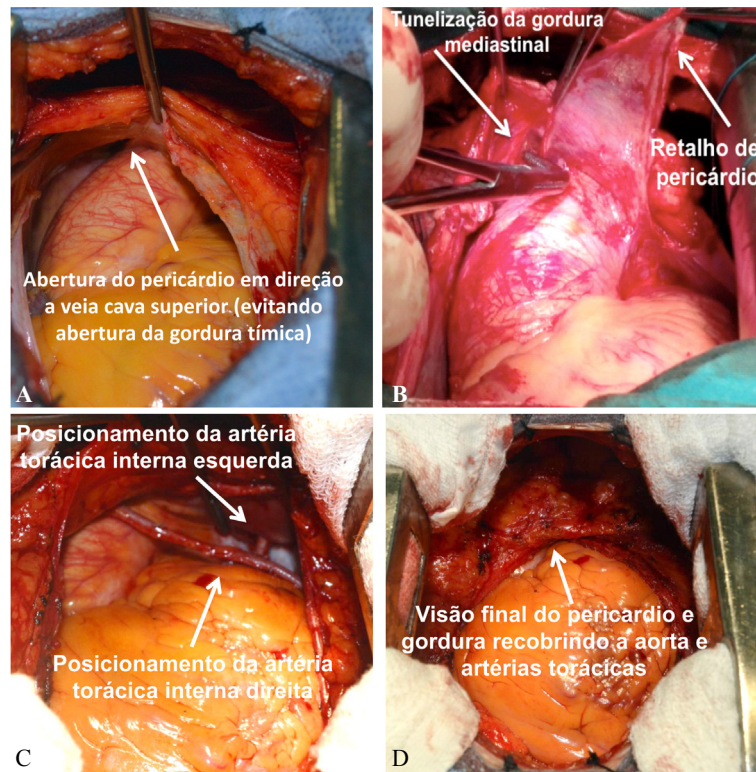


Fig. 2 - (A, B, C e D) Foto cirúrgica mostrando detalhes do retalho de pericárdio, tunelização através da gordura mediastinal e visão final com a artéria torácica interna direita completamente protegida

Foi avaliado como *endpoint* primário a perviedade dos enxertos das ATIs utilizada para revascularizar o território do RIA e como *endpoint* secundário, a ocorrência de óbito ou de eventos cardíacos como IM, recorrência de angina e necessidade de reintervenção. O período de observação estendeu-se até o momento da angiotomografia, ou seja, até o período de seis meses de pós-operatório.

Para análise estatística, foi utilizado o teste Qui-quadrado e exato de Fischer para comparar proporções e o teste t de Student para valores numéricos com resultados expressos em média e desvio padrão. O programa utilizado foi o GraphPad Prism 5.2.

RESULTADOS

Foram alocados 186 pacientes passíveis de randomização. Porém, 86 foram excluídos em virtude de motivos como não aceitação pelo paciente e impossibilidade de dar seguimento ao estudo. Sendo assim, 100 destes pacientes foram selecionados para a randomização e agrupados em G-1 e G-2, cada um com 50 pacientes.

No G-1, houve migração de cinco pacientes para o G-2, uma vez que a artéria aorta apresentava doença aterosclerótica no sítio da anastomose proximal e, por causa disso, evitamos

seu manuseio. Porém, em um destes pacientes a ATID não alcançou o local no RIA onde seria realizada a anastomose em virtude de doença aterosclerótica dessa coronária, que exigia a sua anastomose em porção mais distal. Então, optamos por realizar anastomose da ATIE para RIA e a ATID em anastomose em “Y” para a marginal esquerda (ME); sendo assim, este paciente foi excluído do estudo, uma vez que deixou de pertencer aos dois grupos. Desta forma, o G-2 passou a contar com 54 pacientes.

As características clínicas de pré-operatório foram semelhantes nos dois grupos. Os dados estão demonstrados na Tabela 1.

Encontramos pacientes com obesidade de grau I a III e isso não se revelou um fator de risco isolado para infecção de esterno. Não ocorreu mediastinite em nenhum paciente dos dois grupos. Uma paciente do G-1 apresentou osteomielite, sem evoluir para mediastinite, cuja sintomatologia surgiu no 42º dia de pós-operatório e necessitou de intervenção cirúrgica, com boa evolução após o procedimento.

Nenhum paciente apresentou IM no perioperatório. Um paciente do G-1 apresentou angina no 5º mês de pós-operatório, realizou a cineangiogramia, que mostrou perviedade dos enxertos da ATIE e ATID; este apresentava re-estenose de angioplastia para a CD que havia sido reali-

zada previamente à cirurgia. Um paciente do G-2 apresentou angina no 3º mês de pós-operatório; realizou cintilografia miocárdica que mostrou sinais de isquemia, realizando em seguida cineangiogramia que mostrou perviedade dos três enxertos arteriais e um venoso.

O tempo de permanência na UTI variou de 2 a 5 dias no G-1 e no G-2 de 2 a 4 dias. O principal responsável pelo aumento da permanência na UTI foi a necessidade de reintervenção cirúrgica por sangramento no G-1 e a ocorrência de arritmia no pós-operatório no G-2. O tempo de permanência hospitalar variou de 6 a 11 dias no G-1 e no G-2 de 6 a 9 dias.

Não houve óbito em nenhum dos grupos, tampouco qualquer complicação neurológica permanente, nem necessidade de nova revascularização, percutânea ou cirúrgica, em nenhum paciente dos dois grupos, durante o período de observação de 6 meses. A Tabela 2 mostra dados cirúrgicos e de pós-operatório.

A angiogramia coronariana foi realizada no 6º mês de pós-operatório e foram re-estudados 96 pacientes. Nenhuma das ATIs fosse a direita ou a esquerda, anastomosadas no RIA, apresentaram oclusão ou estenoses. A Tabela 3 mostra o resultado das angiogramias.

Na angiogramia, um paciente do G-1, apresentava oclusão da anastomose distal da ATID livre em um ramo ME, porém nesse exame a artéria coronária apresentava-se sem lesão obstrutiva e a cintilografia miocárdica não evidenciou isquemia nessa área. Outro paciente desse grupo apresentava lesão moderada na anastomose proximal da ATID na aorta ascendente; também foi realizada cintilografia miocárdica que não evidenciou isquemia. Outro paciente, desse grupo, apresentava diminuição do calibre da porção distal da ATID anastomosada no ramo ME; na cineangiogramia de pré-operatório, esse ramo coronariano mostrava uma lesão obstrutiva de 70% e na angiogramia não foi evidenciada lesão obstrutiva.

Em outros dois pacientes foi evidenciada uma estenose leve na anastomose proximal da ATID na aorta ascendente. Em três pacientes o enxerto de segmento de veia safena anastomosado para o território da CD se encontrava ocluído, mas em nenhum desses pacientes houve a necessidade de reintervenção cirúrgica ou percutânea. Em dois desses pacientes, a CD encontrava-se ocluída com enchimento colateral e o outro paciente estava assintomático, sem isquemia evidenciada na cintilografia miocárdica; o leito distal da coronária

Tabela 1. Variáveis analisadas no período de pré-operatório.

Variável de pré-operatório	Grupo 1	Grupo 2	P
Sexo:			
Masculino	34 (75,6%)	48 (88,8%)	NS
Feminino	11 (24,4%)	06 (12%)	
Idade	M = 60,44 DP = 9,08	M = 59,44 DP = 9,85	NS
Angina estável	35 (77,7%)	44 (81,4%)	NS
Angina instável	9 (20%)	10 (18,6%)	NS
ICC classe (NYHA) – I/II	32 (71,1%)	35 (64,8%)	NS
ICC classe (NYHA) – III/IV	13 (28,9%)	19 (35,2%)	
IM prévio > 30 dias	24 (53,3%)	28 (51,8%)	NS
IM prévio < 30 dias	4 (8,8%)	4 (7,4%)	NS
Tabagismo	22 (48,8%)	37 (68,5%)	p=0,083
Diabetes	21 (46,6%)	20 (37,03%)	NS
Dislipidemia	36 (80%)	50 (92,5%)	NS
Obesidade (IMC > 30)	11 (24,2%)	16 (29,6%)	NS
Hipertensão Arterial	30 (66,6%)	37 (68,5%)	NS
Angioplastia prévia	17 (37,7%)	18 (33,3%)	NS
FE de VE 30/40	1 (2,2%)	2 (3,7%)	NS
FE de VE 41/50	9 (20%)	9 (16,7%)	NS
FE de VE > 50	35 (77,8%)	43 (79,6%)	NS
Cirurgia de urgência	9 (20%)	11 (20,3%)	NS
Uso de CEC	0	0	
DPOC	6 (13%)	6 (11,1%)	NS
Comprometimento Biarterial	1 (2,3%)	5 (9,2%)	NS
Comprometimento Triarterial	19 (42,2%)	29 (53,7%)	NS
Comprometimento Multiarterial	25 (55,5%)	20 (37,1%)	NS

ICC - Insuficiência cardíaca congestiva, NYHA - New York Heart Association, IM - Infarto do miocárdio, IMC - índice de massa corpórea, FE - Fração de ejeção, VE - Ventrículo esquerdo, CEC - Circulação extracorpórea, DPOC - Doença pulmonar obstrutiva crônica, M - Média, DP - Desvio padrão, NS - Não significativa

Tabela 2. Dados cirúrgicos e de pós-operatório.

Dados cirúrgicos e pós-operatório	Grupo 1	Grupo 2	P
Anastomoses/paciente (M)	3,48 (DP=0,72)	3,2 (DP=0,76)	NS
Mortalidade	0	0	NS
Arritmia (FA/Flutter)	6 (13%)	8 (14,8%)	NS
Volume sangramento	380 (DP=134,24)	350 (DP=117,95)	NS
Uso de hemoderivados	14 (31,1%)	10 (18,51)	NS
Reoperação por sangramento	2 (4,4%)	0	NS
Extubação na SO	38 (84,4%)	52 (96,2%)	NS
Tempo de permanência na UTI (M)	2,6 (DP=0,83)	2,59 (DP=0,63)	NS
Tempo de permanência hospital (M)	7,2 (DP=0,81)	7,09 (DP=0,78)	NS

FA - Fibrilação atrial, SO - Sala de operação, UTI - Unidade de terapia intensiva, M - Média, NS - Não significativo

Tabela 3. Resultado das angiotomografias coronarianas. Computamos as lesões obstrutivas moderadas, importantes ou oclusões.

Resultados da angiotomografia	Grupo 1 (44 angio tc)	Grupo 2 (52 angio tc)	P
ATIE (N° anastomose/pérvio)	44/44 (100%)	52/50 (96,15%)	NS
ATID (N° anastomose/pérvio)	44/41 (93,18%)	52/52 (100%)	NS
Safena (N° anastomose/pérvio)	30/26 (86,66%)	31/29 (87,09%)	NS
AR (N° anastomose/pérvio)	2/1 (50%)	3/3 (100%)	NS

ATIE - Artéria torácica interna esquerda, ATID - Artéria torácica interna direita, AR - Artéria radial, Angio TC - Angiotomografia computadorizada multislice 64 canais, NS - Não significativo

descendente posterior da direita era de fino calibre; portanto, fizemos a opção do acompanhamento clínico.

No G-2, a angiotomografia coronariana de dois pacientes mostrava oclusão do enxerto pediculado da ATIE para ramos da CX e estes não apresentavam lesões obstrutivas; a cintilografia miocárdica não mostrou isquemia. Outro paciente mostrava redução moderada do calibre distal de uma ATIE *in situ*, utilizada para anastomose sequencial para dois ramos ME, e a lesão obstrutiva do último ramo ME era leve; não foi evidenciada isquemia na cintilografia miocárdica. Em dois pacientes o enxerto de segmento de veia safena para ramos da CD se encontravam ocluídos, em um paciente esta coronária já se encontrava ocluída e tinha enchimento colateral através do RIA, e no outro paciente a lesão obstrutiva era leve pela cineangiogramia (50%); a angiotomografia também mostrou lesão obstrutiva leve; não foi evidenciada isquemia na cintilografia miocárdica e fizemos opção pelo tratamento clínico. A Figura 3 mostra imagens de angiotomografias coronarianas e a Figura 4 mostra imagens de angiotomografias quanto ao posicionamento da ATID em relação ao esterno.

DISCUSSÃO

Atualmente, as evidências são muito claras em mostrar a superioridade na utilização das duas ATIs na cirurgia para revascularização do miocárdio. Mesmo assim, essa cirurgia ainda não é utilizada de forma rotineira nos grandes centros em todo o mundo. É sabido que a utilização de ambas as ATIs aumenta o tempo cirúrgico e requer técnica mais apu-

rada, além do receio do risco de infecção do esterno e maior sangramento; por isso, ainda existem dúvidas e controvérsias quanto à melhor estratégia cirúrgica. Sendo assim, a utilização das duas ATIs ainda não é feita de forma rotineira em todos os serviços e em todos os subgrupos de pacientes. Isso faz com que se observem índices de utilização das ATIs que variam de 4% a 30%, mesmo em países como EUA, Japão e alguns da Europa^[12].

Alguns estudos mostraram a utilização da ATID antero-aórtica para o RIA com resultado semelhante ao da ATIE, encontrando perviedade de 97,2% da ATIE para a RIA e de 96% da ATID para essa mesma coronária, com *follow-up* de 80 meses^[13].

Essa técnica permite que todo o sistema coronariano esquerdo seja revascularizado com fontes independentes de suprimento sanguíneo, utilizando as duas ATIs *in situ*, ou seja, ATID para o território do RIA e a ATIE para o território da CX. Também existe a opção de utilizar a ATID retroaórtica, porém, nesta técnica quando a cirurgia de RM é realizada sem CEC, essa anastomose fica dificultada pela necessidade de tração do coração, o que distancia a coronária do enxerto. Já na posição ântero-aórtica essa dificuldade citada não existe, entretanto, uma limitação para a utilização desta técnica é o cruzamento do mediastino pela ATID, podendo levar à lesão do enxerto na eventualidade de uma reoperação. Alguns autores, preocupados com a possibilidade de lesão do enxerto preconizaram a utilização de tubo de PTFE ou retalho de gordura tímica pediculada, todos com o objetivo de proteger a ATID quando do cruzamento do mediastino^[4,14]. Mas, care-

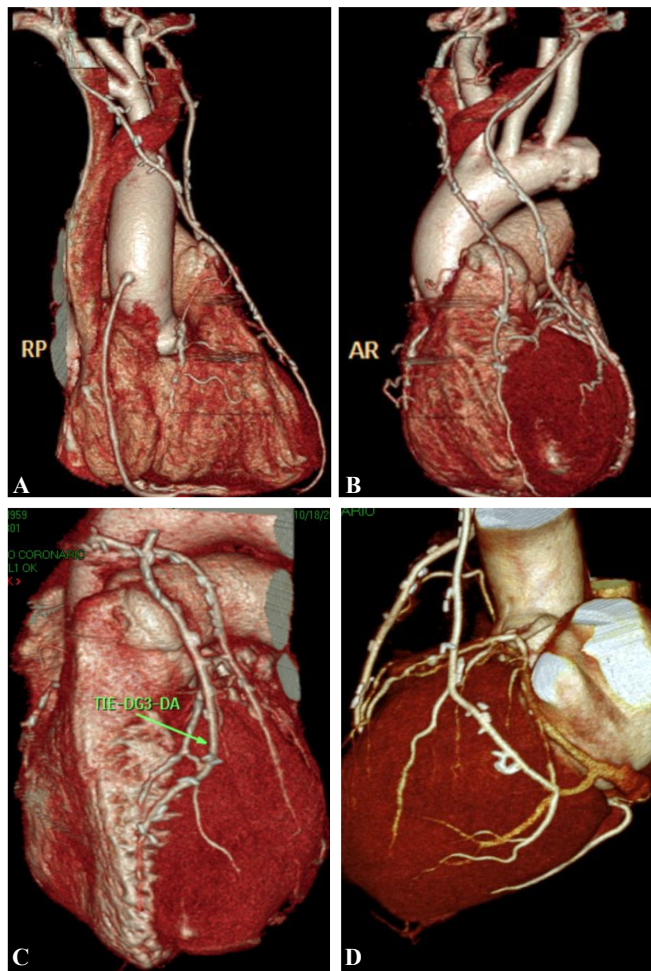


Fig. 3 - (A e B) Angiotomografia coronariana mostrando posicionamento da artéria torácica interna direita (ATID) na porção cranial da aorta ascendente, anastomosada no ramo interventricular anterior (RIA). C) Artéria torácica interna esquerda (ATIE) anastomosada no RIA/diagonal (sequencial) e ATID (livre) para a marginal esquerda (ME). D) ATIE (*in situ*) anastomosada na diagonales/ME (sequencial)

ceiros de estudo prospectivo e com randomização aleatória, para avaliação da perviedade entre as duas artérias torácicas internas (ATIs) para o RIA.

Outra limitação para a utilização da ATID para a região anterior do coração é a dificuldade de alcançar o sítio de anastomose desejado, na eventualidade da necessidade de uma anastomose distal. Quando utilizamos a ATI esqueletizada aumenta-se o comprimento desta em relação a mesma utilizada pediculada (20,1 vs. 16,4 cm, $P < 0,001$), permitindo dessa forma que a ATID alcance o RIA; além da redução de complicações infecciosas do esterno em pacientes diabéticos (2,2% vs. 10,0%, $P < 0,05$)^[15]. A redução do risco de osteomielite de esterno, com esta técnica, deve-se à preservação do suprimento sanguíneo deste e da drenagem linfática, além

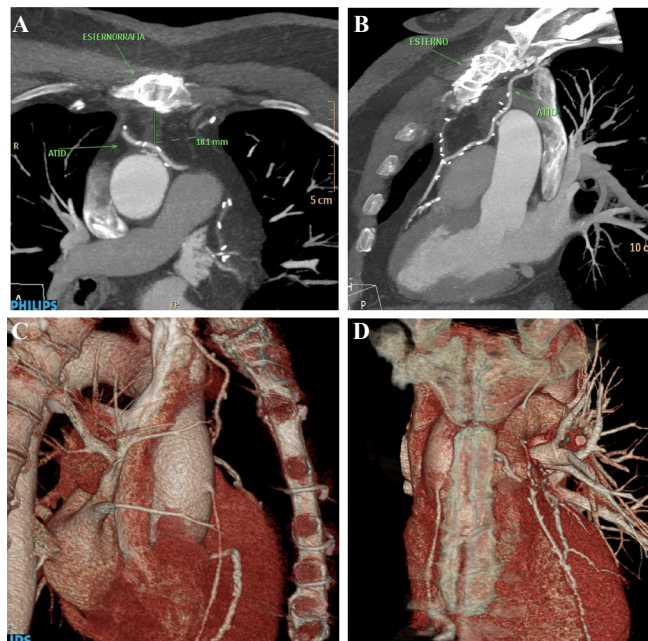


Fig. 4 - (A, B, C e D) – Angiotomografia mostrando o posicionamento da artéria torácica interna direita evidenciando o distanciamento desta em relação ao esterno

de levar ao aumento do fluxo quando comparada à ATI não esqueletizada^[16].

Alguns autores observaram que o benefício em longo prazo pode ser obtido quando as duas ATIs são utilizadas para o território da CE^[17]. A outra opção para utilizar as duas ATIs *in situ* para o sistema coronariano esquerdo é a ATID retroaórtica^[3,18]. Porém, outros autores citam limitações na utilização desta técnica como: o comprimento pode não alcançar dois ou três ramos ME para anastomose sequencial, principalmente na cirurgia sem CEC; o curso da ATID retroaórtica pode apresentar algumas desvantagens, como a dificuldade em controlar algum sangramento de algum ramo, compressão pela artéria aorta ou *kinks* não detectado^[19].

Na análise do objetivo primário, a comparação da perviedade das ATIs, em anastomose para o RIA na cirurgia de RM, todas utilizadas *in situ*, estavam pérvias na avaliação por angiotomografia. Na análise dos objetivos secundários não houve óbito em nenhum dos grupos, nem necessidade de reintervenção cirúrgica ou intervenção percutânea, tampouco qualquer complicação neurológica permanente.

No G-1, as ATIDs utilizadas como enxerto livre, com anastomose proximal na aorta ascendente, apresentaram um índice de perviedade de 93,18% (41/44). Este resultado é comparável com a literatura que mostra uma perviedade inferior para essa técnica quando comparado com o enxerto *in situ*^[20].

No G-2, a ATIE que foi utilizada para a região da CX apresentou um índice de perviedade de 94,2% (49/52). Em

todos os pacientes que a ATIE foi utilizada para a região da CX e que apresentaram oclusão ou lesão estenótica, estavam associados a lesão coronariana obstrutiva leve ou sem lesão nesse método de análise. Vale ressaltar que esses pacientes apresentavam na cineangiocoronariografia lesão estenótica $\geq 70\%$, critério de inclusão no estudo.

Alguns autores avaliaram o remodelamento da ATI e observaram que os fatores preditores de oclusão são: qualidade do leito coronariano distal, ramos acessórios calibrosos levando ao roubo de fluxo e fluxo nativo pelo leito coronariano; pode ser esse o motivo para o resultado encontrado pela angiotomografia nos pacientes que utilizaram a ATIE para a região da CX^[21]. Os melhores resultados, quando utilizamos as duas ATIs, são obtidos quando estas são utilizadas *in situ* para o território da CE, de preferência em lesões obstrutivas importantes ou artérias ocluídas. A perviedade é determinada não somente pela natureza da biologia do enxerto, mas também pela competição do fluxo e pelo grau de estenose do território coronariano e a deterioração do enxerto está relacionada a lesão obstrutiva do ramo coronariano quando esta é menor que 75%^[22].

Os enxertos venosos utilizados para o território da CD apresentaram uma perviedade de 90% e 93,5%, no G-1 e G-2 respectivamente. A veia safena quando utilizada para o território da CD apresenta resultados muito satisfatórios, comparáveis aos da ATI utilizada para essa mesma região do coração.

Nenhum paciente dos dois grupos apresentou elevação dos níveis de troponina I, acima do estabelecido como ponto de corte, ou alteração eletrocardiográfica que sugerisse o IM perioperatório. A cirurgia sem CEC leva a menor sofrimento celular em comparação com o método convencional de revascularização com CEC, e o nível sanguíneo normal de troponina não é indicio seguro de ponte pérvia. O contrário também é válido, ou seja, níveis elevados não indicam, necessariamente, que a ponte esteja ocluída, mas tão somente que houve sofrimento miocárdico significativo durante ou após o procedimento^[23].

A necessidade de hemoderivados foi pequena, quando o paciente apresentou sangramento acima do esperado, nós procuramos intervir o mais precocemente possível para diminuir a necessidade de hemoderivados, bem como instabilidade hemodinâmica. O retardo na indicação para reexploração cirúrgica, por mais de 12 horas, implica maior perda sanguínea, com consequente maior necessidade de hemoderivados, além de maior mortalidade e maior incidência de complicações renais, neurológicas e maior período de internação na UTI e hospitalar.

O IMC foi muito semelhante nos dois grupos. Alguns autores relatam a não utilização de duas ATIs em mulheres obesas e em pacientes com $IMC \geq 30$ devido ao elevado risco de osteomielite de esterno^[24]. Já outros não consideram a obesidade como fator de risco independente para complicações do esterno^[25].

Em vários pacientes, realizamos quatro anastomoses arteriais para o território da CE, o que foi possível graças à anastomose sequencial com a utilização das duas ATIs. Isto mostra que através de uma boa estratégia cirúrgica é possível realizar uma revascularização completa sem CEC e utilizando as duas ATIs.

CONCLUSÃO

A cirurgia de revascularização do miocárdio utilizando a ATID *in situ*, anterógrada para o território do RIA, quando comparada à ATIE, *in situ*, anastomosada nessa mesma região, apresenta os mesmos resultados em um período de avaliação de 6 meses, quando avaliados através de angiotomografia coronariana *multislice* de 64 canais, com resultados mostrando 100% dos enxertos pérvios.

A cirurgia para RM sem CEC com utilização das duas ATIs para o território da CE mostrou-se segura, eficaz e factível, mesmo em pacientes multiarteriais, com ausência de óbitos em um período de observação de 6 meses.

Papéis & responsabilidades dos autores

MOD	Autor principal
LFPM	Coautor
LAOD	Coautor
OGO	Coautor
DMSM	Coautor
JRMC	Coautor
EGD	Coautor
NSL	Coautor
RWQ	Coautor
EFB	Coautor

REFERÊNCIAS

1. Dallan LAO, Oliveira SA, Lisboa LA, Platania F, Jatene FB, Iglézias JCR, et al. Revascularização completa do miocárdio com uso exclusivo de enxertos arteriais. Rev Bras Cir Cardiovasc. 1998;13(3):187-93.
2. Ruttman E, Fischler N, Sakic A, Chevchik O, Alber H, Schistek R, et al. Second internal thoracic artery versus radial artery in coronary artery bypass grafting: a long-term, propensity score-matched follow-up study. Circulation. 2011;124(12):1321-9.
3. Puig LB, França Neto L, Rati M, Ramires JA, da Luz PL, Pillegi F, et al. A technique of anastomosis of the right internal mammary artery to the circumflex artery and its branches. Ann Thorac Surg. 1984;38(5):533-4.

- 4- Zacharias A. Protection of the right internal mammary artery in the retrosternal position with stented grafts. *Ann Thorac Surg.* 1995;60(6):1826-8.
- 5- Lev-Ran O, Pevni D, Matsa M, Paz Y, Kramer A, Mohr R. Arterial myocardial revascularization with in situ crossover right internal thoracic artery to left anterior descending artery. *Ann Thorac Surg.* 2001;72(3):798-803.
- 6- Saso S, James D, Vecht JA, Kidher E, Kokotsakis J, Malinovski V, et al. Effect of skeletonization of the internal thoracic artery for coronary revascularization on the incidence of sternal wound infection. *Ann Thorac Surg.* 2010;89(2):661-70.
- 7- Nakano J, Okabayashi H, Hanyu M, Soga Y, Nomoto T, Arai Y, et al. Risk factors for wound infection after off-pump coronary artery bypass grafting: should bilateral internal thoracic arteries be harvested in patients with diabetes? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;135(3):540-5.
- 8- Sá MPBO, Soares EF, Santos CA, Figueiredo OJ, Lima ROA, Escobar RR, et al. Fatores de risco para mediastinite após cirurgia de revascularização miocárdica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(1):27-35.
- 9- Abdouni AA, Lisboa LAF, Puig LB, Tossuniam CE, Dallan LAO, Jatene FB, et al. Seguimento a longo prazo de pacientes submetidos à revascularização do miocárdio com uso exclusivo de enxertos arteriais. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23(4):494-500.
- 10- Leal JCF, Braile DM, Godoy MF, Purini Neto J, Paula Neto A, Ramin SL, et al. Avaliação imediata da troponina I cardíaca em pacientes submetidos à revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1999;14(3):247-53.
- 11- Lima RC. Padronização técnica da revascularização do miocárdio da artéria circunflexa e seus ramos sem circulação extracorpórea [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina, 1999.
- 12- Kinoshita T, Asai T. Bilateral internal thoracic artery grafting: current state of the art. *Innovations (Phila).* 2011;6(2):77-83.
- 13- Ascione R, Underwood MJ, Lloyd CT, Jeremy JY, Bryan AJ, Angelini GD. Clinical and angiographic outcome of different surgical strategies of bilateral internal mammary artery grafting. *Ann Thorac Surg.* 2001;72(3):959-65.
- 14- Gatti G, Pappalardo A, Gon L, Zingone B. Protecting the crossover right internal thoracic artery bypass graft with a pedicled thymus flap. *Ann Thorac Surg.* 2006;82(5):1919-21.
- 15- 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.
- 16- Kurlansky PA, Traad EA, Dorman MJ, Galbut DL, Zucker M, Ebra G. Thirty-year follow-up defines survival benefit for second internal mammary artery in propensity-matched groups. *Ann Thorac Surg.* 2010;90(1):101-8.
- 17- Shah PJ, Bui K, Blackmore S, Gordon I, Hare DL, Fuller J, et al. Has the in situ right internal thoracic artery been overlooked? An angiographic study of the radial artery, internal thoracic arteries and saphenous vein graft patencies in symptomatic patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;27(5):870-5.
- 18- Gomes WJ, Tavares GB, Jaramillo JI, Alves FA, Torrijos JMG, Catani R, et al. Revascularização da artéria marginal com uso da artéria torácica interna direita pediculada retroaórtica sem circulação extracorpórea. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2005;20(1):33-8.
- 19- Fukui T, Takanashi S, Hosoda Y, Suehiro S. In situ bilateral skeletonized internal thoracic arterial grafting for left-side myocardial revascularization using an off-pump technique. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2006;5(4):413-7.
- 20- Buxton BF, Ruengsakulrach P, Fuller J, Rosalion A, Reid CM, Tatoulis J. The right internal thoracic artery graft—benefits of grafting the left coronary system and native vessels with a high grade stenosis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2000;18(3):255-61.
- 21- Rocha BC, Puig LB, Martinez Filho EE, Oliveira SA. Remodelamento da artéria torácica interna direita: novo método de análise pela área coronariana revascularizada. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2006;21(2):143-8.
- 22- Tatoulis J, Buxton BF, Fuller JA. The right internal thoracic artery: is it underutilized? *Curr Opin Cardiol.* 2011;26(2):528-35.
- 23- Braile DM, Leal JCF, Soares MJ, Godoi MF, Paiva O, Petrucci Júnior O, et al. Revascularização do miocárdio com cirurgia minimamente invasiva (MIDCAB): resultados em 46 pacientes. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 1998;13(3):194-7.
- 24- Kieser TM, Lewin AM, Graham MM, Martin BJ, Galbraith PD, Rabi DM, et al; APPROACH Investigators. Outcomes associated with bilateral internal thoracic artery grafting: the importance of age. *Ann Thorac Surg.* 2011;92(4):1269-76.
- 25- Gansera B, Schmidtler F, Gillrath G, Angelis I, Wenke K, Weingartner J, et al. Does bilateral ITA grafting increase perioperative complications? Outcome of 4462 patients with bilateral versus 4204 patients with single ITA bypass. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;30(2):318-23.