

Revascularização Cirúrgica do Miocárdio sem Circulação Extracorpórea

Salomón Soriano Ordinola Rojas, Viviane C. Veiga, Januario M Souza, Marcos S. Berlinck, José Alberto lasbech, Luiz Alberto Magna, Reinaldo W Vieira, Sergio A. Oliveira

São Paulo, SP – Campinas, SP

Objetivo - Avaliação do pós-operatório imediato de pacientes submetidos a revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea com diferentes tipos de enxertos.

Métodos - Foram revascularizados sem circulação extracorpórea, 112 pacientes, sendo 89 (79,5%) homens, com idade entre 39 e 85 anos. Critérios para indicação da revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea: calibre > 1,5mm; ausência de trajeto intramiocárdico à cineangiocoronariografia; artérias coronárias não calcificadas e tolerância do coração às diferentes manobras de rotação.

Resultados - A revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea foi realizada em 112 pacientes e convertida para circulação extracorpórea em três deles, que necessitaram de maior tempo de permanência hospitalar, sem alterar a mortalidade. Durante o procedimento, foram observadas as seguintes intercorrências: fibrilação atrial em 10 pacientes; fibrilação ventricular, em quatro; bloqueio atrioventricular total transitório em dois; extrasístoles ventriculares em 58, utilização de máquina recuperadora de células vermelhas em 53; transfusão sanguínea em oito pacientes, hipotensão arterial em 89 pacientes. Realizou-se cineangiocoronariografia em 20 pacientes no 7º dia de pós-operatório, onde os enxertos encontravam-se pervios.

Conclusão - A revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea é um método reprodutível, sendo alternativa para o tratamento da cardiopatia isquêmica.

Palavras-chave: revascularização do miocárdio, coronariopatias, isquemia

A cirurgia cardiovascular evoluiu nas últimas três décadas, principalmente no tratamento da insuficiência coronariana, tendo como objetivo o tratamento cirúrgico da isquemia miocárdica conseqüente à obstrução coronariana e melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

No século passado, tiveram início os procedimentos para revascularização do miocárdio. Carrel¹, em 1910, realizou experiências em cães, utilizando enxertos arteriais e venosos e Vineberg², o implante no miocárdio da artéria torácica interna esquerda.

Goetz e cols.³ foram os primeiros a utilizar a anastomose da artéria torácica interna direita com a artéria coronária direita sem circulação extracorpórea.

A cirurgia para revascularização do miocárdio tomou impulso após o advento da angiografia seletiva das artérias coronárias⁴.

Favaloro⁵ propôs, inicialmente, a interposição de um segmento de veia safena interna substituindo o segmento lesado da artéria coronária e, no ano seguinte⁶, utilizou a veia safena interna como ponte, com anastomose proximal à aorta e anastomose distal na artéria coronária término-lateal após a lesão obstrutiva desse vaso.

No Brasil, Zerbini e cols.⁷ realizaram os primeiros trabalhos sobre revascularização miocárdica com o emprego da técnica de Vineberg e a técnica de Bailey modificada por Senning. Jatene e cols.⁸ foram os primeiros a realizarem a cirurgia para revascularização miocárdica com o uso da ponte de veia safena interna.

Na revascularização miocárdica sem o emprego da circulação extracorpórea, desde os primórdios da cirurgia coronariana teve importante papel o médico russo Kolesov⁹, que após estudo experimental em cães, operou seis pacientes nos quais a artéria torácica interna esquerda fora anastomosada na coronária interventricular anterior ou na artéria coronária circunflexa. Ankeney¹⁰ e, na década de 1980, Benetti¹¹ e Buffolo e cols.¹² sistematizaram o procedimento de revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea e passaram a utilizá-lo nos pacientes com maior risco, evitando circulação extracorpórea e o manuseio da aorta

Real e Benemérita Sociedade Portuguesa de Beneficência e Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP.

Correspondência: Salomón S. Ordinola Rojas - R. do Abará, 80 - Brooklin 04707-040 - São Paulo, SP - E-mail: salomonordinola@uol.com.br

Recebido para publicação em 28/1/02

Aceito em 13/5/02

para diminuir as complicações pós-operatórias. As dificuldades em realizar anastomoses com coração batendo ou o difícil acesso às artérias coronárias laterais e posteriores limitaram, muitas vezes, este tipo de procedimento. No seu início, a revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea era utilizada para o tratamento da lesão uniarterial em pacientes graves¹³⁻¹⁵. A utilização do *shunt* intracoronariano é uma alternativa para diminuir a isquemia miocárdica durante o procedimento de revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea^{15,16}. Outros trabalhos mostraram que a utilização do *shunt* intracoronariano produz lesão endotelial^{17,18}. Esta isquemia se traduz como disfunção ventricular que melhora com reperfusão do miocárdio¹⁹. Numa segunda fase, com o advento dos estabilizadores, melhorou-se a abordagem para revascularização do miocárdio das artérias laterais e posteriores^{20,21}. Já na terceira fase, a revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea se completou com a utilização de enxertos arteriais, evitando-se o manuseio da aorta^{22,23}.

A revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea vem ganhando espaço e cada vez mais cirurgiões tornam-se adeptos desta técnica cirúrgica. Lobo Filho e cols.²⁴, em 1997, publicaram que 99% dos seus pacientes são revascularizados sem o emprego da circulação extracorpórea. Aguiar e cols.²⁵ descreveram que 23% das cirurgias dos serviços são sem circulação extracorpórea, embora a cirurgia com o uso da circulação extracorpórea seja um procedimento seguro e consagrado²⁶⁻³¹. A revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea tem como finalidade principal diminuir o provável risco cirúrgico e seus desdobramentos introduzidos pelo uso da circulação extracorpórea. As intercorrências no intra-operatório observadas na revascularização sem circulação extracorpórea descritas são: extra-sístoles ventriculares, fibrilação atrial, fibrilação ventricular, necessidade de transfusão de sangue ou auto-transfusão, bloqueio atrioventricular ou necessidade de converter para revascularização do miocárdio com o emprego da circulação extracorpórea^{32,22,25,31}.

O presente trabalho tem como objetivo a avaliação do pós-operatório imediato da revascularização completa do miocárdio sem circulação extracorpórea, bem como, analisar as intercorrências intra e pós-operatórias imediatas.

Métodos

Foram estudados 112 portadores de cardiopatia isquêmica internados na Real e Benemérita Sociedade Portuguesa de Beneficência de São Paulo, no período de março/1999 a julho/2000 (Comissão de Ética Ref.: Protocolo número 096/00). Foram incluídos no estudo, casos de revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea em pacientes uniarteriais, biarteriais e triarteriais ou mais e a via de acesso utilizada foi a toracotomia mediana com secção longitudinal do esterno e o uso de estabilizador mecânico por sucção, utilizando-se enxertos arteriais, de preferência. Os pacientes foram avaliados clínica e laboratorialmente e, em alguns casos, também por cineangiocoronariografia, quando houvesse permissão do paciente.

Dos 112 pacientes estudados, 89 (79,5%) eram do sexo masculino e 23 (20,5%) do sexo feminino, com idade variando entre 39 a 85 (média de 64,5 e mediana de 66).

A tabela I apresenta os antecedentes patológicos dos pacientes.

Entre as manifestações clínicas, a angina estável esteve presente em 49 (43,8%) pacientes, instável em 59 (52,7%) e quatro (3,6%) eram assintomáticos.

O infarto do miocárdio havia acometido 43 (27,6%) pacientes, dos quais 21 (18%) antes de 30 dias da cirurgia.

O diagnóstico da fase aguda do infarto agudo do miocárdio foi feito pelo quadro clínico, alterações enzimáticas da creatinofosfoquinase na sua fração (CK-mB) e traçado eletrocardiográfico.

Crítérios - Pacientes com lesão $\geq$ a 70% da luz do vaso coronariano, com diâmetro $>1,5$ mm da artéria coronária e cuja cineangiocoronariografia não indicasse suspeita de vaso intramiocárdico. A complementação dos critérios de indicação cirúrgica para a revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea foi realizada no intra-operatório, observando-se a estabilidade hemodinâmica decorrente das manobras habituais para realização da técnica proposta.

Na tabela II encontra-se a distribuição dos pacientes segundo a cineangiocoronariografia.

Todos os pacientes foram preparados, conforme protocolo de serviço para a cirurgia de revascularização do miocárdio, sendo que o material para circulação extracorpórea permaneceu em sala para os casos de indicação de reversão cirúrgica para circulação extracorpórea.

Os 112 pacientes tiveram como via de acesso a toracotomia mediana com secção longitudinal do esterno. A dissecção da artéria torácica interna esquerda foi realizada em 105 (93,8%) pacientes e da artéria torácica interna direita, em 11 (9,8%), desde sua origem até o 6º espaço intercostal esquerdo ou direito. Em alguns pacientes, com intuito de ganhar no comprimento da artéria e utilizar o melhor seg-

Tabela I - Antecedentes patológicos dos pacientes

Antecedentes patológicos	Pacientes
Hipertensão arterial essencial	77 (68,8%)
Insuficiência vascular periférica	6 (5,4%)
Infarto de miocárdio: Antes de 30 dias da cirurgia	21 (18,8%)
Após 30 dias	22 (19,6%)
Insuficiência renal crônica	5 (4,5%)
Doença pulmonar obstrutiva crônica	9 (8%)
Tabagismo	55 (49,1%)
Diabetes	33 (29,5%)

Tabela II - Distribuição dos doentes conforme cineangiocoronariografia

Números de lesões coronarianas	Pacientes
Uniarteriais	17 (15,1%)
Biarteriais	53 (47,3%)
Triarteriais	41 (36,6%)
Quatro artérias	1 (0,9%)
Total	112

mento, foi esqueletizada a artéria conseguindo um aumento do comprimento em cerca de 2 a 3cm.

A artéria gastromental direita foi utilizada em dois (1,8%) pacientes. A sua dissecação foi realizada pela mesma incisão no extremo inferior, abrindo-se o peritônio parietal, seguida da tração do estômago, iniciando-se a dissecação pela liberação da curvatura maior do estômago. Essa artéria pode ser utilizada *in situ* ou como enxerto livre; quando utilizada *in situ*, esta é passada através de um orifício no diafragma, em sua porção muscular e realizada a anastomose, geralmente, com a coronária direita ou um de seus ramos posterior inferior.

A artéria radial, geralmente esquerda, foi utilizada em 72 (64,3%) pacientes, dissecada após realização da prova de Allen. A sua dissecação teve início após o ramo inter-ósseo e término no seu extremo distal. Antes de retirá-la, foi realizado novamente o teste de oclusão proximal e observou-se o pulso distal. Após secção proximal, foi avaliado o fluxo retrógrado.

As veias safena interna direita ou esquerda foram retiradas por último, por meio de incisões intercaladas com segmentos de pele.

Para melhor exposição dos ramos coronarianos marginais, diagonais e ramos da coronária direita, foi passado um fio agulhado de mersilene 2 "0" entre a veia cava inferior e veia pulmonar superior direita, segundo Lima e cols.³²

Foram passados pontos no pericárdio, próximo ao trajeto do nervo frênico, fixados no campo operatório ou afastador, permitindo melhor exposição proximal e distal do segmento coronariano abordado.

Normalmente, começa-se pela exposição da artéria coronária interventricular anterior. No local mais apropriado para a anastomose, é passado um fio de silicone subcoronariano transmiocárdico através de tubo de látex, na porção proximal do local da anastomose, que serve para garrotear a artéria coronária, interrompendo o fluxo coronariano; fazendo-se pré-condicionamento isquêmico de 2 a 3min, são observadas as alterações hemodinâmicas, eletrocardiográficas e arritmicas durante a interrupção do fluxo sanguíneo. Se as alterações não forem significativas ou se as eventuais alterações respondam a drogas (dopamina, lidocaína e volume), prossegue-se com a realização da anastomose. Em alguns casos, utiliza-se a derivação intra-arterial proposta por Rivetti & Gandra¹⁵, que consiste em passar um tubo de silicone de diâmetro equivalente ao da artéria coronária, evitando-se, dessa maneira, seu garroteamento e, por consequente, diminuindo-se o tempo de isquemia.

Atualmente, como rotina, utilizamos o estabilizador *Octopus II* (fig. 1), Spooner e cols.²⁰. Realizou-se a incisão longitudinal da artéria coronária com garroteamento e iniciou-se a anastomose com fio polipropilene 7"0" ou 8"0". Terminada a anastomose, o fluxo coronariano foi restabelecido ao liberar o garroteamento coronariano e liberar a pinça *glover* da artéria torácica. Para realizar a anastomose nas artérias marginais ou diagonais, o paciente foi colocado em posição de Trendelenburg, e feita a tração adequada da fita, fixada previamente ao pericárdio entre a veia cava inferior e

a veia pulmonar inferior direita, para se obter uma rotação que permitisse expor esses vasos adequadamente para a realização das anastomoses. A fixação da região da coronária foi obtida com estabilizador mecânico (*Octopus II*).

A anastomose proximal, quando o enxerto é arterial (artéria radial, artéria torácica interna direita ou gastromental direita, como enxerto livre), é feita na artéria torácica interna esquerda em Y término-lateral, com fio polipropilene 8"0", ou realizada a anastomose dessas artérias na veia safena em Y (veia com artéria). Quando fizemos a anastomose da artéria radial na aorta, com fio polipropilene 6"0", realizamos o pinçamento lateral da aorta. Nos casos de aortas calcificadas, anastomosou-se no tronco braquiocéfálico. Terminadas as anastomoses (figs. 2 e 3), realizaram-se drenagens pleural e mediastinal seguida do fechamento por planos da parede torácica.

Os doentes foram extubados conforme protocolo do serviço, obedecendo os critérios de extubação adequados. Realizou-se avaliação enzimática miocárdica pela dosagem de isoenzimas CK-mB (creatinafosfoquinase na sua fração mB) de 6 em 6h O eletrocardiograma foi realizado na chegada do paciente à unidade de terapia intensiva e, posteriormente, uma vez ao dia. O diagnóstico de infarto do miocárdio foi feito na presença de valores (CK-mB) >50 UI e presença de onda Q no traçado eletrocardiográfico.

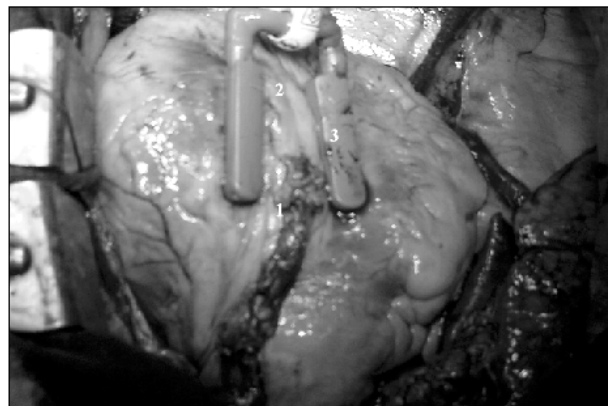


Fig. 1 – Anastomose ATIE (1) com ramo interventricular anterior (2) estabilizador "Octopus II" (3).

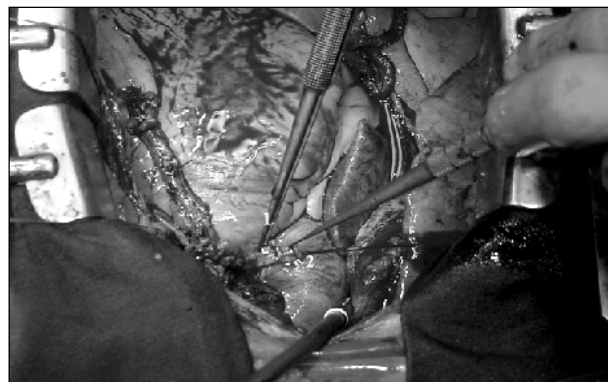


Fig. 2 – Resultado final de anastomoses da artéria radial (1) e na aorta (2).



Fig. 3 – Anastomose proximal de veia safena interna com aorta ascendente. 1.veia safena interna 2. aorta.

Foi realizado estudo cineangiografico no 7º dia de pós-operatório em 20 (18,3%) pacientes para avaliar se os enxertos estavam pervios e adequados.

O presente trabalho utilizou métodos estatísticos descritivos e de inferência com base nos parâmetros da distribuição binomial, adotando-se o intervalo de confiança de 95%.

Resultados

A revascularização miocárdica sem circulação extracorpórea foi realizada em 112 pacientes, sendo que em três

(2,7%) houve a necessidade do uso da circulação extracorpórea por instabilidade hemodinâmica. Este resultado indicou que, a probabilidade de realizar a RM sem CEC nos pacientes que apresentavam os critérios clínicos e cirúrgicos adotados na nossa metodologia foi entre 92,4 e 99,4%.

A tabela III apresenta distribuição dos pacientes segundo as artérias coronárias revascularizadas e os enxertos utilizados e na tabela IV encontram-se os tipos de anastomoses proximais realizadas.

As seguintes intercorrências foram notadas durante o intra-operatório: fibrilação atrial em 10 (8%) pacientes, fibrilação ventricular em quatro (3,6%) e extra-sístoles ventriculares em 58 (51,8%), geralmente presentes no momento da rotação do coração para a exposição dos vasos posteriores, que melhoraram com o uso de lidocaína ou com liberação do garroteamento da artéria e com desfibrilação por meio de choque elétrico de até 10 Joules com corrente contínua com desfibrilador modelo FC-710 U Fukuda Denshi CO. Ltda, e o uso de marcapasso cardíaco em dois pacientes que apresentaram bloqueio atrioventricular total transitório. Três pacientes necessitaram do uso da circulação extracorpórea para realizar procedimento.

Em 89 (79,5%) pacientes, observaram-se episódios de hipotensão, corrigidos com o emprego de drogas vasoativas. Foi utilizada máquina recuperadora de células em 53 (47,3%) dos pacientes e oito (7,1%) necessitaram de transfusão de sangue homólogo. Na tabela IV encontra-se o sumário das intercorrências observadas.

Todos os pacientes foram extubados na unidade de tera-

Tabela III - Distribuição das artérias coronárias revascularizadas e o correspondente enxerto

Artéria revascularizada	Enxertos	Número de pacientes	Porcentagens
Artéria interventricular anterior	Artéria torácica interna esquerda	96	85,7%
	Artéria torácica interna direita	1	0,9%
	Radial	1	0,9%
	Safena	6	5,4%
	Torácica interna esquerda + radial	1	0,9%
	Torácica interna esquerda	7	6,3%
Artéria diagonal	Radial	13	11,6%
	Safena	7	6,3%
Artéria diagonalis	Torácica interna direita	1	0,9%
	Radial	2	1,8%
	Safena	2	1,8%
Artéria marginal esquerda1	Torácica interna esquerda	3	2,7%
	Torácica interna direita	4	3,6%
	Radial	28	25%
	Safena	14	12,5%
Artéria marginal esquerda 2	Radial	1	0,9%
Artéria coronária Posterior ramo da coronária Circunflexa	Radial	4	3,6%
	Safena	1	0,9%
	Torácica interna direita + Radial	1	0,9%
Artéria coronária direita	Torácica interna direita	2	1,8%
	Radial	15	13,4%
	Safena	16	14,3%
	Torácica interna direita + Radial	1	0,9%
Artéria descendente posterior da artéria coronária direita	Torácica interna direita	1	0,9%
	Gastromental direita	2	1,8%
	Radial	3	2,7%
	Safena	13	11,6%
Artéria ventricular Posterior ramo artéria coronária direita	Radial	2	1,8%
	Safena	2	1,8%

Tabela IV - Intercorrências observadas durante o intra-operatório		
Intercorrência	Pacientes	
Converter para CEC	3	2,7%
Fibrilação atrial	10	8,9%
Fibrilação ventricular	4	3,6%
Bloqueio AV total transitório	2	1,8%
Extra-sístole ventricular	58	51,8%
Uso da máquina recuperadora de células	53	47,3%
Transfusão	8	7,1%
Hipotensão	89	79,5%
CEC – circulação extracorpórea; Bloqueio AV – bloqueio atrioventricular		

pia intensiva, num período inferior a 6h de evolução pós-operatória. Houve alteração de eletrocardiograma, com supradesnivelamento do segmento ST em sete pacientes, tendo revertido ao normal em cinco e em dois, manteve-se igual e, posteriormente, com presença de onda Q (infarto agudo de miocárdio). A fibrilação atrial em seis (5,4%) pacientes reverteu para ritmo sinusal com drogas antiarrítmicas. Quatro pacientes apresentaram quadro clínico de broncoespasmo, que melhorou com tratamento medicamentoso. Um paciente (0,9%) apresentou sangramento pós-operatório por lesão do ventrículo direito causado pelo dreno mediastinal.

Necessitaram de transfusão de sangue homólogo, 11 (9,8%) pacientes. Um paciente apresentou quadro clínico compatível com acidente vascular cerebral no pós-operatório.

A tabela V resume as complicações dos pacientes no pós-operatório imediato e as figuras 4 e 5 apresentam a evolução das medidas enzimáticas e do volume de drenagem.

Dos 20 pacientes submetidos, na 1ª semana (7º dia), à avaliação cineangiocoronariográfica, todos demonstraram que os enxertos estavam pervios. Assim, com base no intervalo de confiança da distribuição binomial, pôde-se estimar que, com 95% de probabilidade, o procedimento cirúrgico adotado levou a resultados semelhantes em, no mínimo, 83,2% dos casos.

Discussão

Desde os primórdios da cirurgia cardíaca existiu a idéia de revascularizar o miocárdio sem o uso da circulação extracorpórea. Com os avanços técnicos da circulação extracorpórea e dos métodos para proteção do miocárdio, como as soluções protetoras cardioplégicas, a idéia inicial foi esque-

cida. Entretanto, Benetti¹¹ e Buffolo e cols.¹², voltaram a chamar atenção para essa técnica, sistematizando e demonstrando as suas vantagens. Entretanto, as dificuldades técnicas inerentes à realização das anastomoses com o coração batendo, permitiam somente revascularizar as artérias coronárias direitas e os ramos interventricular anterior e diagonais. As artérias coronárias posteriores não eram revascularizadas por meio dessa técnica, havendo a necessidade da circulação extracorpórea. Em estudos comparando grupos de pacientes operados com e sem circulação extracorpórea, como o realizado por Gundry e cols.³³, com sete anos de acompanhamento, foi observado sobrevida igual em ambos os grupos e 20% dos pacientes operados sem circulação extracorpórea necessitaram de um outro procedimento, como outra cirurgia, em 5% dos casos e ou a angioplastia coronariana, em 15% dos casos.

Buffolo e cols.³¹ compararam 30 pacientes submetidos a revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea e 30 com circulação extracorpórea. Na angiocoronariografia pós-operatória, realizada antes da alta hospitalar, observaram que 93,4% dos enxertos estavam pervios nos dois grupos.

Nossos pacientes foram estudados com sete dias de pós-operatório por meio da cineangiocoronariografia realizada em 20 deles, mostrando que os enxertos utilizados estavam pervios.

Buffolo e cols.³⁴ observaram que não havia diferença com ou sem circulação extracorpórea com relação à ocorrência de infecção e à incidência de infarto agudo do miocárdio peri-operatório e que as complicações pulmonares por cirurgia foram de 9,7% para o grupo que utilizou a circulação extracorpórea versus 3,2% sem o uso da circulação extracorpórea, bem como as complicações neurológicas com o uso da circulação extracorpórea foi de 3,8% versus 1,1% sem o seu uso.

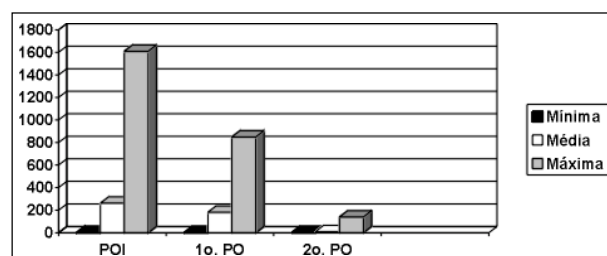


Fig. 4 – Alteração enzimática no pós-operatório dos 112 pacientes submetidos a RM sem CEC.

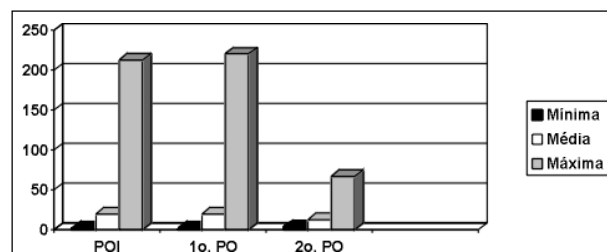


Fig. 5 – Drenagem observada no pós-operatório dos 112 pacientes submetidos a RM sem CEC.

Tabela V - Complicações apresentadas no pós-operatório imediato		
Complicação	Pacientes	
Transfusão pós	11	9,8%
AVC	1	0,9%
Fibrilação atrial pós	6	5,4%
Broncoespasmo	4	3,6%
Alteração de ECG (supra)		
Reverteu	5	4,5%
Manteve	2	1,8%
Reoperação por sangramento	1	0,9%

Na nossa casuística, os pacientes que tiveram infarto agudo do miocárdio peri-operatório, aqueles com onda Q acompanhados de alteração enzimática, creatinafosfoquinase na sua fração mB (CK-mB) >50, foram três (2,3%), sendo que, em um, houve normalização do traçado eletrocardiográfico, embora as enzimas permanecessem elevadas e, os outros dois, mantiveram as alterações do eletrocardiograma e enzimática. Quanto à complicação neurológica, na nossa casuística, foi observado um (0,9%) caso de acidente vascular cerebral isquêmico.

Braile e cols.³⁵ demonstraram as vantagens da dosagem de troponina I como marcador de sofrimento miocárdico após revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea. Em nossos pacientes utilizou-se a dosagem da enzima (CK-mB) creatinafosfoquinase na sua fração mB.

Rivetti e cols.¹⁵ advogaram o uso de *shunt* intracoronariano para evitar isquemia miocárdica e suas complicações decorrentes durante a revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea.

Em nossa casuística, foi utilizada derivação intracoronariana em 20 pacientes, principalmente na lesão do ramo interventricular anterior ou da artéria coronária direita, nos quais foi observada diminuição das alterações isquêmicas traduzidas pelo traçado eletrocardiográfico, dentro dos limites da normalidade e ausência de alterações hemodinâmicas.

Em nosso serviço, no período de 18 meses, foram operados 1.190 pacientes para revascularização do miocárdio, sendo 1.033 com o emprego da circulação extracorpórea e 157 (13,19%) sem o auxílio da circulação extracorpórea.

Para a realização da revascularização do miocárdio sem o emprego da circulação extracorpórea, o diâmetro da coronária deve ter, no mínimo, 1,5mm, parede não calcificada e ausência de trajeto intramiocárdico, conforme Benetti e cols.³⁶. Em nossa casuística, observaram-se os postulados citados, acrescidos do grau de tolerância aos movimentos de rotação do coração para procedimentos de revascularização do miocárdio sem uso da circulação extracorpórea.

Com o advento dos estabilizadores, de compressão ou de sucção por aspiração do epicárdio, Calafiore e cols.²² e Hart e cols.²³ conseguiram realizar os enxertos arteriais sem o emprego da circulação extracorpórea com maior frequência, e as artérias coronárias posteriores passaram a ser revascularizadas.

Na nossa casuística foram estudados 112 pacientes, realizando as anastomoses com o auxílio de estabilizador mecânico por sucção (*Octopus II*), revascularizando pacientes com uma ou mais artérias coronárias comprometidas, utilizando-se vários tipos de enxertos como artérias torácica interna esquerda e direita, gastromental direita, radial e veia safena.

Spooner e cols.²⁰ revascularizaram múltiplos vasos empregando o estabilizador (*Octopus II*). Foram revascularizados 154 pacientes, com enxertos para duas artérias coronárias, 102 pacientes para três artérias coronárias e 23

pacientes para quatro ramos arteriais e coronarianos. Nos casos citados utilizou-se, no mínimo, um enxerto arterial em 99% dos pacientes. Houve necessidade de conversão para circulação extracorpórea em 13 (2,8%) pacientes; transfusão de sangue homólogo em 20,6%; reoperação por sangramento em 1%; fibrilação atrial em 13,3% dos casos; acidente vascular cerebral em 0,2%; infarto peri-operatório em 0,8% e necessitaram de balão intra-aórtico, 0,4% dos casos. A mortalidade em 30 dias foi de 0,2%.

Na nossa casuística, foi feita a revascularização do miocárdio em 112 pacientes, sendo uniarteriais 17 (15,1%) pacientes; biarteriais 53 (47,3%); triarteriais 41 (36,6%) e com quatro ramos arteriais, um (0,9%). Foram realizadas, em média, duas a três pontes por paciente. Convertidos para revascularização do miocárdio com circulação extracorpórea, três (2,7%) pacientes.

A isquemia miocárdica regional, conseqüente ao garroteamento da artéria coronária com interrupção do fluxo coronariano, pode produzir hipotensão, arritmias ou infarto do miocárdio intra-operatório. A utilização de *shunt*, que mantém fluxo coronariano distal, diminuiu esses eventos^{15,16,37}.

Benetti e cols.³⁸, Buffolo e cols.^{31,39}, Calafiore e cols.²² mostraram que pacientes revascularizados com o uso de um *shunt* tiveram bons resultados, com baixos índices de infarto de miocárdio peri-operatório, baixas morbidade e mortalidade.

Perrault e cols.¹⁷, Chavanon e cols.¹⁸ estudaram, experimentalmente, os procedimentos durante revascularização do miocárdio com o uso de *clamp* ou *shunt* intracoronariano e demonstraram que tais procedimentos causavam disfunção endotelial, que impedia o relaxamento da artéria coronária e que o garroteamento não produzia alteração endotelial.

Foi utilizado garroteamento proximal e distal nos primeiros 50 pacientes e, posteriormente, utilizados somente garroteamento proximal com prolene 4"0" ou fio elástico de silicone passado através de tubo de borracha; *shunt* intracoronariano foi utilizado em 20 casos e, atualmente, em todos os pacientes é utilizado o *shunt*, em especial na artéria coronária direita e interventricular anterior e observado também que esta manobra cirúrgica diminuiu os eventos isquêmicos, traduzidos pela alteração do traçado eletrocardiográfico, como as extra-sístoles ventriculares, fibrilação ventricular, bradicardia e bloqueio atrioventricular⁴⁰.

Concluindo, este estudo permitiu-nos as seguintes conclusões: 1) o método e a técnica empregados são reproduzíveis; 2) é aconselhável que o diâmetro das artérias coronárias revascularizadas tenha mais que 1,5mm de diâmetro; 3) as alterações hemodinâmicas com manobras de rotação e as exposições das artérias coronárias não impedem a realização do procedimento, observando-se o protocolo empregado; 4) a revascularização do miocárdio completa, sem circulação extracorpórea, é uma alternativa para o tratamento da cardiopatia isquêmica.

Referências

1. Carrel A. On the experimental surgery of the thoracic aorta and Heart. *Am J Surg* 1910; 52: 83-95.
2. Vineberg AM. Development of anastomosis between coronary vessels and transplanted internal mammary artery. *Can Med Assoc J* 1946; 55: 117-9.
3. Goetz RH, Robman M, Haller JD, Dee R, Rosenak SS. Internal mammary-coronary. A nonsuture method employing tantalum rings. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1961; 41: 378-86.
4. Sones FM, Shirey EK. Cine coronary arteriography. *Mod Concepts Cardiovasc Dis* 1962; 31: 375-8.
5. Favaloro RG. Saphenous vein autograft replacement of severe coronary artery occlusion: Operative technique. *Ann Thorac Surg* 1968; 5: 334-9.
6. Favaloro RG. Saphenous vein graft in the surgical treatment of coronary artery disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1969; 58: 178-85.
7. Zerbini EJ, Souza JEMR, Jatene A, Bittencourt D, Pillegi F, Campos Filho CM. Tratamento Cirúrgico da Insuficiência coronariana. *Arq Bras Cardiol* 1968; 2: 33-40.
8. Jatene AD, Paulista PP, Souza LCB. Tratamento cirúrgico da insuficiência coronariana com ponte de safena. *Arq Bras Cardiol* 1970; 23: 85-90.
9. Kolesov VI. Mammary artery coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc* 1967; 54: 535-44.
10. Ankeney JL. To use or not use the pump oxygenator in coronary bypass operations [Editorial]. *Ann Thorac Surg* 1975; 119: 108-9.
11. Benetti FJ. Cirugia coronaria direta com bypass de vena safena sin circulación extracorporea o parada cardiaca. comunicacion previa. *Rev Fed Arg Cardiol* 1980; 8: 3-5.
12. Buffolo E, Andrade JCS, Succi JE, et al. Revascularização direta do miocárdio sem circulação extracorpórea. Descrição da técnica e resultados iniciais. *Arq Bras Cardiol* 1982; 38: 365-73.
13. Benetti FJ. Direct coronary surgery with saphenous vein bypass without either cardiopulmonary bypass or cardiac arrest. *J Thorac Cardiothorac Surg* 1985; 26: 217-22.
14. Buffolo E, Andrade JCS, Succi JE, Leão LEV, Galucci C. Direct myocardial revascularization without cardiopulmonary bypass. *Thorac Cardiovasc Surgeon* 1985; 33: 26-9.
15. Rivetti LA, Gandra SMA. Revascularização cirúrgica do miocárdio sem auxílio de circulação extracorpórea com derivação interna temporária. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 1991; 1: 65-71.
16. Dapunt OE, Raji MR, Jechkeit S, et al. Intracoronary shunt insertion prevents myocardial stunning in a juvenile porcine MIDCAB model absent of coronary artery disease. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15: 173-9.
17. Perrault LP, Menasché P, Wassef M, et al. Endothelial effects of hemostatic devices for continuous cardioplegia or minimally invasive operations. *Ann Thorac Surg* 1996; 62: 1158-63.
18. Chavanon O, Perrault LP, Menasché P, Carrier M, Vanhoutte PM. Endothelial effects of hemostatic devices for continuous cardioplegia or minimally invasive operations. (Updated in 1999). *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 1118-20.
19. Lucchetti V, Capasso F, Caputo M, et al. Intracoronary shunt prevents left ventricular function impairment during beating heart coronary revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15: 255-9.
20. Spooner HT, Hart CJ, Pym J. A two-year, three institution experience with the Medtronic Octopus: systematic off-pump surgery. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 1478-83.
21. Jansen EWL, Borst C, Lahpor JR, et al. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass using the octopus method: Results in the first one hundred patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 60-7.
22. Calafiore AM, Teodori G, Giammarco GD, et al. Multiple arterial conduits without cardiopulmonary bypass: Early angiographic results. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 450-6.
23. Hart JC, Spooner T, Edgerton J, Milsteen SA. Off-pump multivessel coronary artery bypass utilizing the octopus tissue stabilization system: Initial experience in 374 patients from three separate centers. *Heart Surgery Forum* 1999; 2: 15-28.
24. Lobo FJG, Dantas RBC, Rolim VG, et al. Cirurgia de revascularização completa do miocárdio sem circulação extracorpórea: uma realidade. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1997; 12: 99-220.
25. Aguiar FL, Andrade SJC, Branco JN, et al. Revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea: resultados da experiência de 18 anos de sua utilização. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2001; 16: 1-88.
26. Tyras DH, Kaiser GC, Barner HB, Codd JE, Pennington G, Willman VL. The rationale for operative therapy of symptomatic single-vessel coronary artery disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 80: 73-8.
27. Cosgrove DM, Loop F, Sheldon WC. Results of myocardial revascularization: A 12-years experience. *Circulation* 1982; 65 (Suppl II): II 37-II 43.
28. Loop FD. Coronary artery surgery: the end of the beginning. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998; 14: 554-71.
29. Daily PO. Early and five-year results for coronary artery bypass grafting. A benchmark for percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Cardiothorac Surg* 1989; 97: 67-77.
30. Hennessy TG, Codd MB, Donnelly S, et al. Long-term clinical outcome following coronary artery bypass grafting for isolated stenosis of the left anterior descending coronary artery. *Eur Heart J* 1998; 19: 447-57.
31. Buffolo E, Andrade JCS, Branco JNR, Teles CA, Aguiar LF, Gomes WJ. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 63-6.
32. Lima R, Escobar M, Dellasanta R, et al. Revascularização completa do miocárdio sem auxílio da circulação extracorpórea e uso sistemático de estabilizadores cardíacos. 26º Congresso Nacional de Cirurgia Cardíaca, 1999. Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular, 1999. p. 43.
33. Gundry RS, Romano AM, Shattuck HO, Razzouk JA, Bailey LL. Seven-year follow-up coronary artery bypasses performed with and without cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 1273-8.
34. Buffolo E, Gerola LR. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass through sternotomy and minimally invasive procedure. *Int J Cardiol* 1997; 62 (Suppl I): S89- S93.
35. Braille DM, Leal JCF, Soares MJ, et al. Revascularização do miocárdio com cirurgia minimamente invasiva (MIDCAB): resultados em 46 pacientes. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1998; 13: 194-7.
36. Benetti F, Mohr R, Kovitz YM, Gurevitch J. Local immobilization – artery bypass without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 540-3.
37. Rivetti LA, Gandra SMA, Silva AMRP, Campagnucci VP. Revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea com uso de shunt intracardiaco: 12 anos de experiência. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 1997; 12: 226-32.
38. Benetti FJ, Nassely G, Wood M, Geffner L. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation: experience in 700 patients. *Chest* 1991; 100: 312-6.
39. Buffolo E, Andrade JCS, Branco JNR, Aguiar LF, Ribeiro EE, Jatene AD. Myocardial revascularization without extracorporeal circulation: seven-year experience in 593 cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 1990; 4: 504-8.
40. Ordinola Rojas SS. Revascularização cirúrgica do miocárdio sem circulação extracorpórea. Tese de mestrado. Faculdade de Ciências Médicas – UNICAMP. 2001.