

# Revascularização direta do miocárdio com artéria gastro-omental esquerda: estudo anatômico e histológico e relato de caso.

Miguel A. MALUF\*, Ênio BUFFOLO\*, Boris BARONE\*, José Carlos S. ANDRADE\*, Costabile GALLUCCI\*

RBCCV 44205-36

MALUF, M. A.; BUFFOLO, E.; BARONE, B.; ANDRADE, J. C. S.; GALLUCCI, C. — Revascularização direta do miocárdio com artéria gastro-omental esquerda: estudo anatômico e histológico e relato de caso. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 2(3): 159-170, 1987.

**RESUMO:** A veia safena e a artéria mamária interna (AMI) são os enxertos mais usados, até o momento, para a revascularização direta do miocárdio. O estudo de sua normalidade de fluxo, a longo prazo, tem mostrado melhor adaptabilidade dos pedículos arteriais. O estudo da viabilidade da artéria gastro-omental (AG-O), na revascularização direta do miocárdio, foi realizado mediante estudo anatômico em 25 cadáveres adultos, com idades entre 23 e 84 anos, material cedido pelo Departamento de Anatomia Patológica da Escola Paulista de Medicina. A tática cirúrgica consistiu na dissecação da AG-O esquerda, ligando suas colaterais e desligando-a da AG-O direita, ao nível do antro pilórico. Foram estudados os diâmetros da artéria e o comprimento do pedículo. A transferência para a cavidade pericárdica foi realizada rodando o pedículo pela frente do fundo gástrico e passando-o através do orifício praticado no diafragma, anastomosando-o com a artéria coronária direita ou ramos marginais da artéria circunflexa. O estudo histológico da estrutura da AG-O mostrou camada média de tipo músculo-elástico com baixa incidência de aterosclerose. A aplicação clínica desta técnica foi realizada numa paciente de 58 anos de idade, que apresentava ambas as veias safenas internas finas e fibrosadas. Foram dissecadas AMI esquerda, AMI direita e AG-O esquerda, revascularizando as artérias descendente anterior, coronária direita e marginal esquerda, respectivamente. Após evolução pós-operatória de 12 dias, sem intercorrências, foi realizada angiografia digital seletiva das artérias mamárias e esplênica, demonstrando a normalidade ao fluxo dos enxertos. Esta nova possibilidade de revascularização miocárdica constitui uma opção a mais, entre o elenco de alternativas de que o cirurgião dispõe, especialmente quando não existem possibilidades de escolha de enxertos venosos.

**DESCRIPTORIOS:** miocárdio, revascularização, cirurgia.

## INTRODUÇÃO

A revascularização direta do miocárdio tem, como premissa, estabelecer fluxo de sangue adequado, através de um enxerto, para a região distal da obstrução crítica da artéria coronária.

A artéria mamária interna (AMI) e a veia safena são os enxertos mais freqüentemente empregados. A veia safena é o enxerto autógeno mais usado, na maioria

das instituições, como o demonstram MILLER Jr. *et alii*<sup>18</sup>, por razões que incluem: fácil abordagem e manipulação e os resultados em período de 5 anos da operação quando as vantagens sobre a artéria mamária, quanto à normalidade ao fluxo, não diferem muito, fato demonstrado por ANGELL & SYWAK<sup>1</sup> e ROTH *et alii*<sup>22</sup>.

Por outro lado, as observações feitas por LOOP *et alii*<sup>12</sup>, FREY *et alii*<sup>8</sup>, CAMPEAU *et alii*<sup>6</sup> e GRONDIN *et alii*<sup>10</sup>, em pacientes operados há mais de 5 anos,

Trabalho realizado na Disciplina de Cirurgia de Tórax da Escola Paulista de Medicina. São Paulo, SP, Brasil.

Apresentado no 14º Congresso Nacional de Cirurgia Cardíaca. Salvador, BA, 27 e 28 de março, 1987.

\* Da Escola Paulista de Medicina.

Endereço para separatas: Miguel Maluf. Rua Borges Lagoa, 783, 5º andar. 04038 - São Paulo, SP, Brasil.

demonstraram progressão da aterosclerose na ponte de safena, comprometendo o fluxo.

Estudos comparativos de artéria mamária e veia safena, realizados por LYTLE *et alii*<sup>15</sup>, na Cleveland Clinic, em dois grupos, sendo, um em pacientes com 5 anos e outro com até 12 anos de pós-operatório, demonstraram clara superioridade de normalidade ao fluxo a longo prazo, da artéria mamária em relação à veia safena.

Em vista de tais resultados e da adaptabilidade, a longo prazo, da AMI ao sistema coronário e considerando-o como a primeira alternativa na revascularização do miocárdio<sup>15</sup> e contando com as limitações já conhecidas (comprimento fixo, somente 2 mamárias, etc.), nos propuzemos buscar outro pedículo vascular, que, encontrando-se próximo ao coração, tivesse mobilidade para atingir as artérias coronárias principais, ou seus ramos, e diâmetro adequado para realizar a anastomose. Talvez a artéria gastro-omental<sup>20</sup> pudesse preencher estes requisitos.

Poderão surgir situações clínicas em que o uso da artéria gastro-omental, associada à AMI, permita uma revascularização mais completa e adequada do paciente, tais como:

- 1) Veia safena de má qualidade (varizes, flebites), ou ausente (safenectomia).
- 2) Aorta ascendente doente (calcificação, dissecção) no local onde deveriam ser realizadas as anastomoses (aorta).
- 3) Nas reoperações de doentes coronarianos (por obstrução, ou estenose dos enxertos, ou progressão de lesões na artéria coronária), onde a opção do enxerto fica limitada.

Sugerida como idéia original, desde há muito tempo, Gallucci, em nosso meio, achava que precisava ser viabilizada uma técnica alternativa de revascularização do miocárdio, nos casos em que as condições cirúrgicas de determinados pacientes assim o exigissem. Na Disciplina de Tórax do Departamento de Cirurgia da Escola Paulista de Medicina, foi realizado estudo anatômico, em cadáveres cedidos pelo Departamento de Anatomia Patológica, para determinar a viabilidade da artéria gastro-omental esquerda na revascularização direta do miocárdio<sup>16</sup>.

Este estudo anatômico, complementado com a histologia comparativa entre AG-O e AMI, serviu como base para sua futura aplicação clínica.

A artéria gastro-omental esquerda é ramo da artéria esplênica, originando-se, em 75% dos casos, do extremo distal desta artéria e, em 25% dos casos, juntamente com o ramo terminal inferior da artéria esplênica. Caminha na região gastroesplênica do grande omento e, posteriormente, na região gastromesocólica do mesmo, a

1,5 cm abaixo da curvatura maior do estômago e anastomosando-se com a artéria gastro-omental direita<sup>19</sup>.

BROWN & DERR<sup>5</sup>, realizando estudo anatômico das artérias que irrigam o estômago, mediante injeção de soluções coloridas, demonstraram abundante vascularização e presença de sistemas de anastomoses intramurais, que permitiriam a ligadura de até 3 artérias principais, mantendo a integridade do órgão.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1 Estudo Anatômico *Casuística*

Constituíram objeto deste trabalho 25 cadáveres adultos frescos, não formolizados, de adultos com idades entre 23 e 84 anos, média de 58 anos, sendo 13 (52%) do sexo masculino e 12 (48%) do sexo feminino, Vinte (80%) eram da raça branca e 5 (20%), da raça negra. Nenhum deles tinha operações abdominais, nem doença gástrica, como causa da morte (Tabela 1).

O material foi cedido, na sua totalidade, pelo Departamento de Anatomia Patológica da Escola Paulista de Medicina.

Com o cadáver em decúbito dorsal, membros superiores em abdução, foi realizada incisão mediana vertical interessando a pele e a tela subcutânea, estendendo-se da fúrcula esternal até 3 cm acima do umbigo.

Com serra elétrica circular, foi realizada esternotomia mediana vertical e colocado afastador de Finchetto expondo as estruturas do mediastino. Através de abertura ampla do pericárdio, foram expostos a face anterior do coração e os grandes vasos da base.

Foi realizada dissecação da artéria gastro-omental esquerda (Figura 1a). Feita incisão longitudinal do folheto dorsal e ventral da bainha do músculo reto do abdome, estendendo-se pela linha branca, e aberto o peritônio na extensão da incisão, foi colocado o afastador de Gosset, permitindo exposição das estruturas do abdome superior.

A dissecação do pedículo foi iniciada ao nível do antro pilórico, em direção ao fundo gástrico, expondo a artéria e a veia gastro-omental. A abertura da gordura do omento que a recobre permitiu visualização dos ramos gástricos e omentais.

A liberação do pedículo foi realizada após ligadura, com fio de algodão 4-0, e feita a secção destes ramos, em número de 16 a 20, sendo a artéria polar inferior do baço o último ramo a ser ligado.

Em nenhum caso foi necessário estender essa dissecação até sua origem na artéria esplênica. Finalmente,

**TABELA 1**  
**DADOS GERAIS**

CASO	NOME	SEXO	IDADE* (anos)	COR	PESO (kg)	ALTURA (cm)	ARTÉRIA diâmetro (mm)	GASTRO-OMETAL comprimento (cm)	ANASTOSE
1	LSC	F	66	B	80	163	1,8	25	CD
2	AS	M	53	N	67	170	3,0	26	CD
3	GM	M	82	B	75	160	3,0	28	ME
4	IF	M	63	N	70	175	2,8	25	CD
5	MCJ	F	84	N	65	160	2,5	27	CD
6	MLJ	F	77	N	62	165	2,0	26	M3
7	NNH	F	83	B	55	155	2,5	25	ME
8	FPS	M	54	B	68	170	3,0	30	CD
9	MGS	F	23	B	52	165	2,0	24	CD
10	ES	F	54	B	64	160	2,5	28	CD
11	ABP	M	53	B	68	173	2,0	27	ME
12	ZC	F	78	B	50	155	1,5	24	ME
13	IFA	F	29	B	45	155	2,0	26	ME
14	LD	M	63	B	70	175	3,0	28	CD
15	SFC	M	43	B	68	175	2,5	23	CD
16	AO	M	75	B	80	178	1,2	25	ME
17	OB	M	73	N	65	165	3,0	23	CD
18	IPD	F	79	B	70	175	2,5	25**	CD
19	ANR	F	46	B	80	158	2,2	23	ME
20	MDA	F	60	B	65	163	2,5	23	CD
21	JGF	M	33	B	70	175	3,0	26	ME
22	FM	M	56	B	80	178	2,5	24	CD
23	LMR	M	27	B	65	170	2,0	25	CD
24	MAD	F	68	B	70	165	2,5	25	CD
25	PS	M	52	B	65	168	2,2	25	ME

\* Média de Idades = 58 anos

\*\* Aterosclerose

o pedículo foi seccionado ao nível da anastomose das duas artérias gastro-ometais, ao nível do antro pilórico, voltando o estômago e o omento para a cavidade abdominal.

Foi feita a medição dos diâmetros e comprimento da artéria gastro-omental. A medição dos diâmetros foi realizada com o auxílio de bujias metálicas rígidas, de ponta romba e diâmetros estabelecidos em 1,0; 1,2; 1,5; 1,8; 2,0; 2,2; 2,5; 3,0 e 3,2 mm. Esta medida foi realizada da artéria gastro-omental direita (possível local da anastomose com a artéria coronária).

A medida do comprimento da artéria foi realizada com régua metálica milimetrada, tendo, como pontos de referência, o nível de secção da artéria onde esta foi desligada da artéria gastro-omental direita, até o nível de secção da artéria polar inferior (parte móvel do pedículo).

Foi realizada transferência do pedículo gastro-omental para a cavidade pericárdica, através de dois procedimentos diferentes, conforme a parede escolhida para a revascularização: parede diafragmática, ou látero-posterior do ventrículo esquerdo (VE):

a) A transferência do pedículo gastro-omental, para abordagem da parede diafragmática do VE (Figura 1b), foi realizada em 15 cadáveres. Tomando os cuidados necessários para não provocar torção ou acotovelamento do pedículo, na sua transferência para a cavidade pericárdica, e atingir a parede diafragmática do VE, esse pedículo foi rodado, passando pela frente do fundo gástrico, espaço subfrenico e, finalmente, atravessando o ligamento falciforme do fígado, mediante amplo orifício praticado nessa estrutura. Com o coração *in situ* e fixando, como ponto de referência, o local onde foi abordada a artéria coronária direita, foi aberto um orifício de 2 cm de diâmetro no diafragma, por onde foi passado o pedículo para a cavidade pericárdica.

b) A transferência do pedículo gastro-omental para abordagem da parede látero-posterior do VE (Figura 1c) foi realizada em 10 cadáveres, pela frente do fundo gástrico, por baixo do lobo esquerdo do fígado e através de orifício praticado no diafragma em posição posterior, para evitar acotovelamento do pedículo. Foi feita anastomose da artéria gastro-omental com a artéria coronária (destaque das figuras 1c e 1d). Foi afastado o coração, expondo a face diafragmática, ou látero-posterior, e o local já preparado para abordagem da artéria coronária;

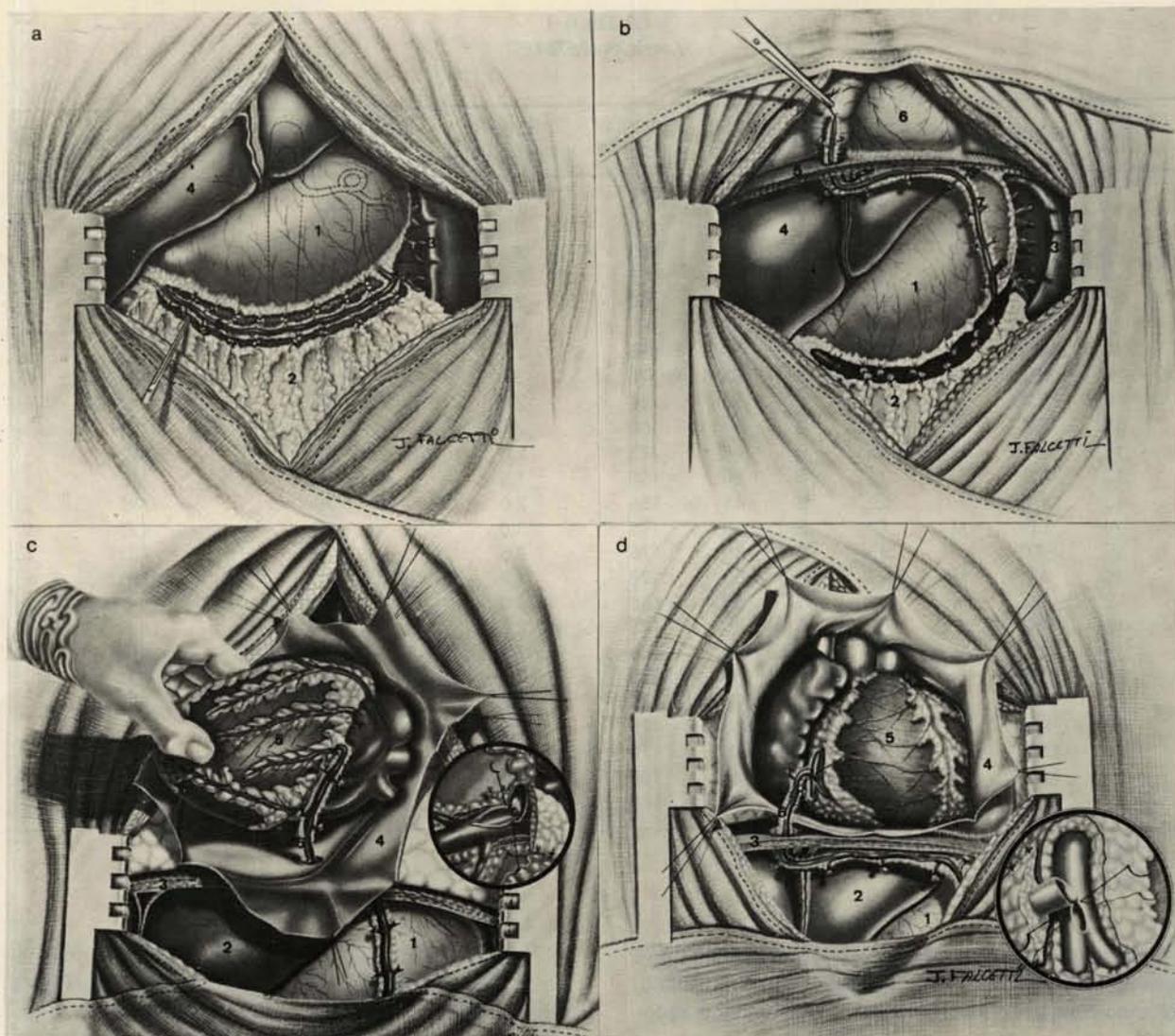


Fig. 1 — a: dissecação da artéria gastro-omental esquerda; ligadura e secção de seus ramos gástricos e omentais. b: pedículo gastro-omental dissecado e transferido para cavidade pericárdica (parede diafragmática do ventrículo esquerdo), através do orifício feito no diafragma. c: pedículo gastro-omental dissecado e transferido para a cavidade pericárdica (parede lateral do ventrículo esquerdo), através de orifício feito no diafragma. d: pedículo gastro-omental dissecado e transferido para a cavidade pericárdica (parede diafragmática do ventrículo esquerdo), através de orifício feito no diafragma. (1) estômago; (2) fígado; (3) diafragma; (4) pericárdio; (5) coração; (6) pedículo gastro-omental.

realizada a arteriotomia coronária de 3 a 4 mm no lugar escolhido e, mediante bujias metálicas, foi explorado o leito distal dessa artéria. Após preparo da boca anastomótica, em bisel, da artéria gastro-omental, foi realizada anastomose, mediante sutura contínua com fio monofilamento 7-0.

#### Resultados

Nos 25 cadáveres, foi possível executar com eficiência a técnica cirúrgica proposta, devido às condições anatômicas.

A via de abordagem permitiu adequada exposição das estruturas intrapericárdicas, assim como a curvatura

maior do estômago com as artérias gastro-omental direita, gastro-omental esquerda e omento maior.

Na dissecação da artéria gastro-omental, não foram achadas alterações anatômicas significativas; a AG-O esquerda teve continuidade anatômica com a direita, observando-se apenas uma discreta redução do calibre na região de transição.

O pedículo gastro-omental esquerdo, depois de liberado de suas colaterais (gástricas e omentais) e desligado da artéria gastro-omental direita, apresentou comprimento que variou entre 23 a 30 cm, com média de 25,4 cm. Os diâmetros obtidos das medições efetuadas variaram entre 1,2 e 3,0 cm (Tabela 1).

Com o intuito de comparar os valores dos diâmetros e separar as amostras, aplicamos o método estatístico, observando significativa diferença entre os sexos, pelo que os dividimos em dois grupos (masculino e feminino). Tanto no grupo masculino, quanto no feminino, não houve diferença significativa, quando foi comparado o diâmetro da artéria gastro-omental com altura, peso e idade dos indivíduos (Tabela 2). Apenas em 1 caso foram observados trombose da AG-O e ateromas parietais.

**TABELA 2**

**CORRELAÇÃO (Rs) DOS DIÂMETROS (D) ARTÉRIA GASTRO-OMENTAL COM ALTURA, PESO E IDADE PARA SEXO MASCULINO E SEXO FEMININO.**

	D e ALTURA	D e PESO	D e IDADE
Sexo Masculino	Rs calc = -0,349 NS	Rs calc = -0,007 NS	Rs calc = 0,222 NS
Sexo Feminino	Rs calc = 0,197 NS	Rs calc = 0,310 NS	Rs calc = 0,312 NS

Na transferência do pedículo gastro-omental esquerdo, 3 foram os parâmetros tidos em conta, para avaliação dos resultados:

1) Comprimento do pedículo: variou entre 23 e 30 cm, com média de 25,4 cm, suficiente para realizar sua transferência, sem dificuldades, em todos os casos.

2) Mobilidade do pedículo: não esteve limitada, desde que foram ligadas as colaterais, inclusive a artéria polar inferior, ramo terminal da artéria esplênica.

3) Trajetória do pedículo:

a) na cavidade abdominal: quando a transferência foi para a parede diafragmática do VE, o pedículo ganhou o espaço subfrênico, passando pela frente do fundo gástrico. Nos casos em que o fígado se apresentava aumentado de tamanho, o pedículo foi posicionado na frente do lobo esquerdo. A secção do ligamento falciforme do fígado foi necessária para permitir a passagem do pedículo, realizando uma curva mais suave na entrada do pericárdio. Quando a transferência foi para a parede lateral ou posterior do VE, a trajetória do pedículo foi diferente, passando pela frente do fundo gástrico, procurando a região posterior do saco pericárdico, entre o ângulo formado pela cárdia com o fundo gástrico, por baixo do lobo esquerdo do fígado.

b) na cavidade pericárdica: o trajeto, nesta cavidade, foi curto, sempre próximo e orientado para a artéria a ser anastomosada.

Em todos os casos, foi realizada a mesma técnica, sendo satisfatório o teste de escoamento com solução de corante, injetada desde a artéria esplênica.

## 2 Estudo Histológico

O material deste estudo está constituído de artérias mamária interna esquerda e gastro-omental esquerda, provenientes de 25 cadáveres do Departamento de Anatomia Patológica da Escola Paulista de Medicina.

Todas as peças foram submetidas a exame macroscópico e incluídas e fixadas em formol a 10%, processadas para inclusão em parafina, conforme metodologia usual e recomendada por MICHALANY<sup>17</sup>. Além da coloração usual pela hematoxilina e eosina, foram utilizados métodos especiais, como Verhoeff e tricrômio de Masson.

Para determinar a espessura das tûnicas média e íntima e do diâmetro das artérias, foi empregada uma lente ocular de medição de marca Zeiss (K 8 x) acoplada a um microscópio Zeiss. A determinação desses parâmetros foi realizada nos quatro quadrantes, conforme mostra a Figura 2.

## Resultados

Os resultados morfológicos da artéria mamária interna mostraram tratar-se de artéria do tipo elástico (Figura 3a). Dos 25 casos analisados, todos apresentavam luz patente, sendo que, em 17 destes, o espessamento da tûnica íntima era discreto, em 6 casos não havia nenhuma alteração, e nos 2 casos restantes havia espessamento fibroso moderado da tûnica íntima e uma discreta atrofia da tûnica média em 1 e presença de ateroma parietal em outro (Figura 3b).

No que diz respeito à artéria gastro-omental esquerda, os resultados obtidos mostraram tratar-se de artéria do tipo músculo-elástica (Figura 4c). Dos 23 casos, de um total de 25, a luz estava patente, sendo que, em 16, o espessamento da tûnica íntima era discreto e, em 7, não havia nenhuma alteração morfológica. Nos 2 casos restantes, havia espessamento fibroso moderado da tûnica íntima, com discreta atrofia da tûnica média em 1 e oclusão da luz devido a trombose organizada e tunelizada numa placa de ateroma, em outro (Figura 3d).

As medições efetuadas aos níveis dos diferentes quadrantes, mostram que (Figura 2): a) a espessura promédio da parede das duas artérias foi similar em todos os seus quadrantes; b) a espessura da íntima da AG-O foi significativamente menor, porém a relação íntima/parede também foi menor; c) os diâmetros da luz da artéria foram significativamente maiores na AMI.

## 3 Relato de Caso

Paciente de 58 anos, sexo feminino, amarela, deu entrada no Serviço em 08.10.86, com quadro de angina

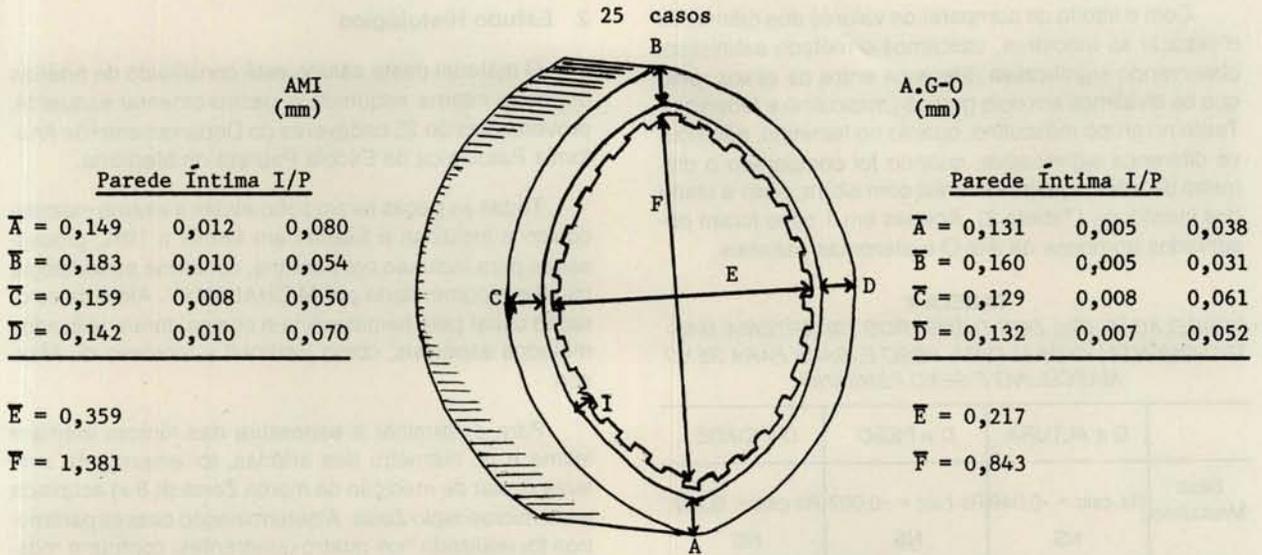


Fig. 2 — Esquema de corte transversal de uma artéria. A, B, C, D = diâmetros correspondentes aos quatro quadrantes da camada média; E, F = diâmetros da luz; I = Íntima; AMI = artéria mamária interna; A.G-O = artéria gastro-omental.

de recente começo. Entre os fatores de risco, encontramos diabetes *mellitus*, controlada com hipoglicemiantes orais. Ao exame físico: peso 46 Kg, altura 1,46 m, pressão arterial 110/70 mmHg, semiologia do aparelho cardiovascular sem anormalidades. O eletrocardiograma mostrou alterações de repolarização da parede lateral do VE. Durante o teste ergométrico, houve resposta isquêmica ao exercício, com infradesnivelamento de ST, de 3 mm, ao esforço submáximo. Realizada cinecoronariografia, que constatou lesões estenóticas significativas no terço proximal da artéria coronária direita, na origem da descendente anterior, antes da primeira septal e na origem do ramo circunflexo, com satisfatório leito distal e função ventricular esquerda normal. Após exames subsidiários de rotina, que não revelaram anormalidades, foi indicada revascularização cirúrgica, para realização de ponte com artéria mamária para artéria descendente anterior e pontes de safena para artéria coronária direita e primeiro ramo marginal esquerdo.

#### Descrição Cirúrgica

Em 09.10.86, após preparo da paciente e toracotomia mediana transesternal da maneira convencional, constatamos a impossibilidade de utilização das veias safenas, devido ao seu calibre muito reduzido e à parede fibrosada. Foi reservada a artéria mamária interna esquerda para a artéria descendente anterior e a artéria mamária interna direita foi, então, dissecada, para anastomose com a coronária direita e, na ausência de alternativas de desvio aorto-coronário — veias do braço, tubos Goretex (politetrafluoretileno - PTFE), ou, ainda, artéria mamária bovina —, a artéria gastro-omental foi disse-

cada conforme estudos por nós efetuados anteriormente<sup>16</sup>. Realizada, então, laparotomia xifo-umbilical, após a abertura do peritônio tracionamos o grande omento, exteriorizamos da cavidade abdominal e dissecamos a artéria gastro-omental esquerda ao longo da grande curvatura do estômago, desde a região do antro pilórico até os vasos curtos, ligando as colaterais com cliques metálicos (Figura 4a). Conseguimos, ao final da dissecação, mobilizar cerca de 22 cm de pedículo vascular, extensão esta suficiente para a abordagem de qualquer ramo coronário, através do diafragma. O calibre deste ramo arterial foi de 2,25 mm, comparado com 2,0 mm da artéria mamária interna direita e 2,0 da esquerda, sendo a parede da artéria gastro-omental muito semelhante, em consistência e aspecto, à das artérias mamárias. Não foi possível aferir o fluxo livre da artéria gastro-omental, assim como o das artérias mamárias, pelo fato de estar a paciente hipotensa. Após heparinização sistêmica com 4 mg/Kg/peso, foi instalado o circuito extracorpóreo, através de cânula colocada em aorta ascendente e cânula única posicionada em átrio direito. Pinçamos a aorta e infundimos solução cardioplégica a 4°C na raiz da aorta na quantidade de 500 ml/m<sup>2</sup> de superfície corpórea, associando-se a hipotermia tópica com soro gelado no saco pericárdico. Inicialmente, foi realizada anastomose da AMI direita com a artéria coronária direita, após seu ramo marginal, com sutura contínua de prolene 7-0. Em seguida, a AMI esquerda foi anastomosada à descendente anterior, em seu terço médio, com sutura contínua de fio prolene 7-0. Finalmente, a artéria gastro-omental esquerda foi rodada para dentro do saco pericárdico, através da porção membranosa do diafragma, sendo anastomosada, igualmente, com sutura contínua de fio prolene 7-0, ao primeiro ramo marginal da artéria circunflexa (Figura 4b). A fim de tornar mais

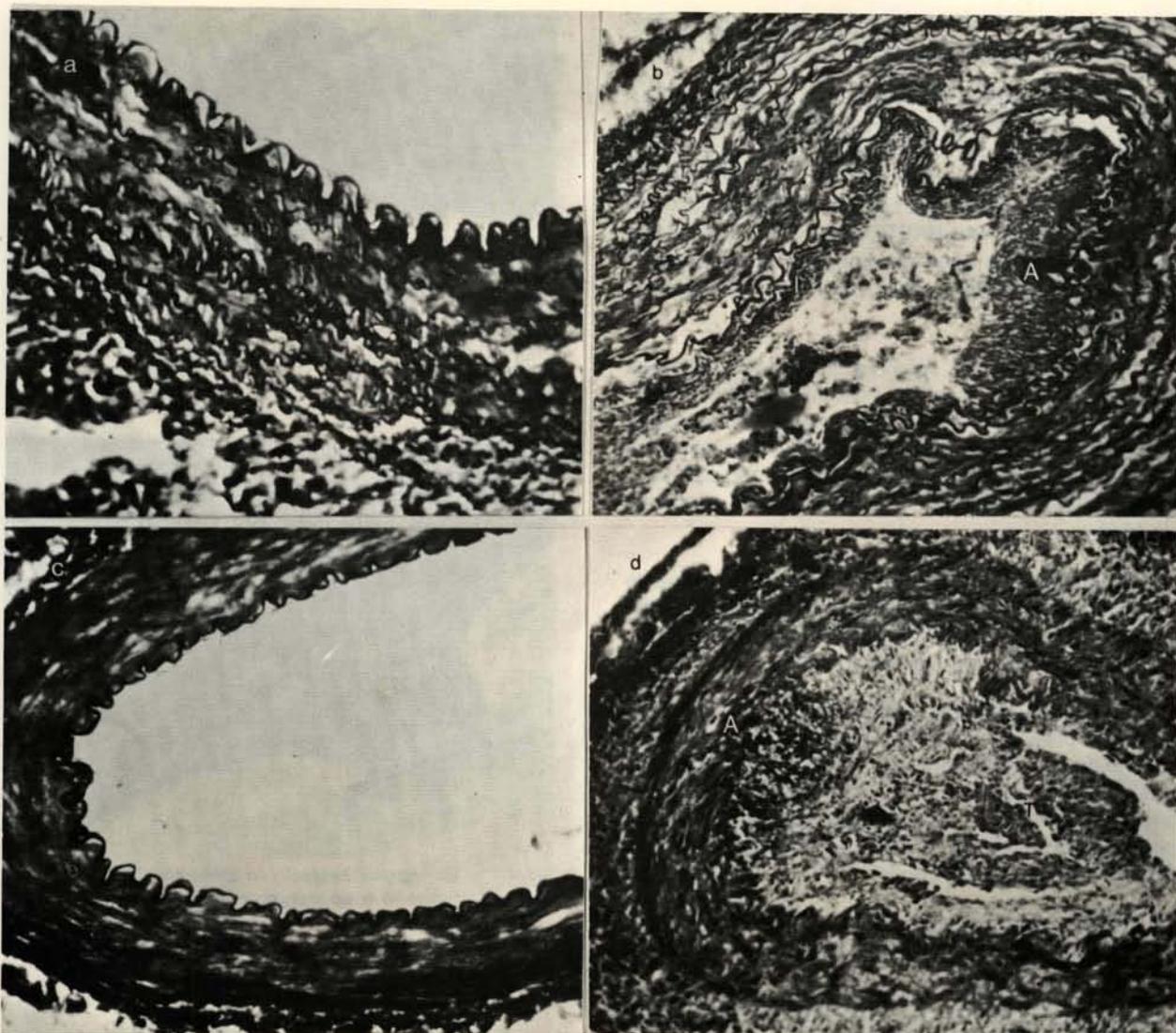


Fig. 3 — a: estudo histológico de artéria mamária interna; apresenta túnica média elástica e íntima sem espessamento. b: estudo histológico de artéria mamária interna; apresenta formação de ateroma (A) acompanhado de espessamento da íntima (1). c: estudo histológico de artéria gastro-omental; apresenta túnica média, músculo-elástico e íntima sem espessamento. d: estudo histológico de artéria gastro-omental; apresenta trombo (T) intraluminal organizado e tunelização de placa de ateroma (A)

suave a curvatura do pedículo gastro-omental, na sua passagem pelo diafragma, este foi incisado verticalmente, deslocando, mais posteriormente, a entrada do pedículo, permitindo melhor acomodação no seu trajeto. Despinçada a aorta, houve necessidade de choque para o coração assumir os batimentos em ritmo sinusal, mantendo bom débito cardíaco. Retirados os tubos do circuito extracorpóreo, após acerto volêmico baseado nas pressões de enchimento, neutralizamos a hiparina com protamina 1,3:1 e procedemos ao fechamento das paredes incisadas por planos anatômicos, após drenagem das cavidades pleurais sob água. Foi deixado dreno abdominal de Penrose e passada sonda nasogástrica. A evolução pós-operatória da paciente foi sem maiores intercorrências. Não houve alterações enzimáticas, ou eletrocardiográficas sugestivas de infarto intra-operatório.

Houve sangramento discreto pelo dreno abdominal e, devido ao íleo apresentado, foi introduzida alimentação via oral, no 3º dia de pós-operatória. Realizou-se estudo angiográfico por cateterismo seletivo da artéria esplênica e ambas as artérias mamárias, no 8º dia de pós-operatório, demonstrando-se pèrvios os 3 pedículos das artérias empregadas (Figuras a, b, c, d). A paciente recebeu alta hospitalar no 10º dia de pós-operatório, em boas condições.

#### DISCUSSÃO

Na literatura, não existem publicações sobre o uso experimental ou clínico da artéria gastro-omental, na re-

vascularização direta do miocárdio (anastomose da artéria gastro-omental com artéria coronária).

A credibilidade dos benefícios dos pedículos vasculares para o miocárdio isquêmico já era apontada por BECK<sup>4</sup>, demonstrando, experimentalmente, o desenvolvimento de circulação colateral, quando um pedículo de tecido mediastínico era colocado em contato com o epicárdio. Em nosso meio, BASTOS<sup>3</sup> realizou a experiência em cães, levando o omento maior para a cavidade pericárdica, demonstrando o desenvolvimento da circulação colateral.

A aplicação clínica, mediante implante destes pedículos vasculares, precedidos de uma exaustiva investigação experimental, tomou maior impulso com os trabalhos de VINEBERG<sup>23</sup>, que, com cuidadosa e depurada técnica, implantava a artéria mamária interna, com suas colaterais sangrantes, dentro de um túnel no miocárdio de cães.

No entanto, este método teve credibilidade somente depois de sua aplicação clínica realizada pelo próprio VINEBERG<sup>24</sup>, estimulando a pesquisa de pedículos vasculares das áreas vizinhas ao coração.

A primeira referência bibliográfica do uso da artéria gastro-omental (gastro-epiplóica), para revascularização indireta do miocárdio (implante), foi o trabalho de BAILEY *et alii*<sup>2</sup>. Realizando experiência em cães, a artéria gastro-omental direita era dissecada e transferida para o saco pericárdico, através de abertura no diafragma, e implantada na parede posterior do VE.

A preocupação, daí em diante, foi o aperfeiçoamento da anastomose entre as duas artérias.

Foram KOLESSOV<sup>11</sup> e GREEN *et alii*<sup>9</sup> que fizeram a primeira aplicação clínica desta técnica, com sucesso.

Não foi menos intensa, porém, a procura de outros pedículos vasculares viáveis, para revascularizar diretamente áreas do miocárdio dificilmente atingidas pelas artérias mamárias.

O trabalho de EDWARDS *et alii*<sup>7</sup> demonstrou, claramente, a possibilidade de associar a anastomose mamária-coronária com a anastomose da artéria esplênica e ramos da artéria coronária direita.

Uma laparotomia mediana supra-umbilical, em continuação à toracotomia, permitiu uma excelente exposição da curvatura maior do estômago. Foram BAILEY *et alii*<sup>2</sup> que utilizaram esta via de abordagem, dissecando a artéria gastro-omental direita, inicialmente em estudo experimental e, em seguida, em sua aplicação clínica.

Não houve dificuldades na exposição da curvatura maior do estômago, a qual foi exteriorizada da cavidade abdominal junto ao omento maior. Esta manobra facilitou a ligadura dos ramos da artéria gastro-omental esquerda.

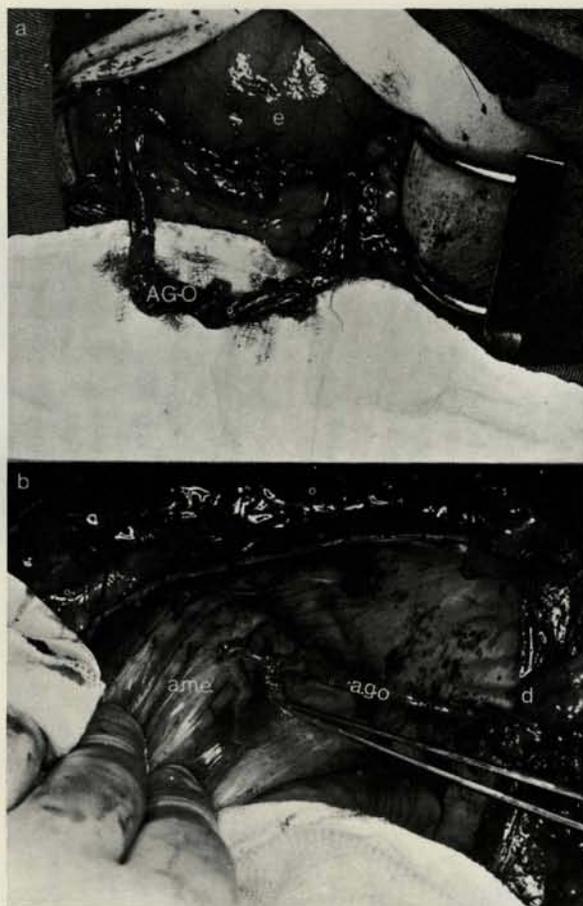


Fig. 4 — a: ato cirúrgico; dissecção de artéria gastro-omental (AG-O), estômago (e). b: ato cirúrgico; anastomose da artéria gastro-omental (AG-O) com artéria marginal esquerda (AME), ramo da artéria circunflexa. Observa-se a passagem do pedículo através do diafragma (d).

A dissecção incluiu artéria, veia e gordura do omento maior. Preferimos esta dissecção em bloco, ou seja, preservando o pedículo a exemplo da técnica de dissecção da artéria mamária interna.

Em nosso material, a artéria gastro-omental teve diâmetros expressivamente maiores no sexo masculino e não houve diferenças significativas quando foram relacionados os diâmetros com idade, peso e altura dos indivíduos.

Os diâmetros variaram entre 1,2 e 3,0 mm, sendo que 24% dos indivíduos tinham o diâmetro maior (Tabela 1). Destacamos que estas medidas foram feitas com bujias rígidas (metálicas) preparadas para essa experiência. Em se tratando de cadáveres, provavelmente isto não reproduza exatamente as medidas *in vivo*. De qualquer forma, acreditamos que as diferenças seriam desprezíveis.

A informação que obtivemos do estudo histológico, em relação à estrutura, foi que a AMI apresenta túnica

média de tipo elástico, ao contrário da AG-O, que é predominantemente muscular. Ao exame detalhado da camada interna das artérias, observamos espessamento significativamente maior na AMI que na AG-O, como demonstrou a relação íntima-parede obtida através de medição das mesmas (Figura 2). Não temos conhecimento se este dado isolado poderia significar maior tendência a aterosclerose da artéria. Deverão ser feitos estudos mais aprofundados, para se obterem dados confiáveis.

Pelo estudo realizado, a incidência de aterosclerose foi baixa, em ambas as artérias (4%).

Na medição dos diâmetros E e F das artérias (Figura 2), feita no microscópio com lente especial (lente Zeiss: K 8 x), observamos diâmetros maiores, embora não significativos, na AMI, quando comparados com AG-O.

Em todos os casos, tivemos confluência entre as duas artérias gastro-omental direita e esquerda, sendo a anastomose visível, com uma redução do calibre da artéria ao nível da transição entre o antro pilórico e a curvatura maior do estômago.

Na transferência do pedículo gastro-omental, foi necessário ter em conta o comprimento do mesmo, especialmente quando este foi rodado para a parede diafragmática do VE. Na nossa casuística, todos os pedículos apresentavam comprimento suficiente, embora este poderia ser aumentado, dissecando-o e seccionando-o ao nível da artéria gastro-omental direita.

No posicionamento do pedículo, durante seu percurso na cavidade abdominal, foi necessário evitar torção, tração e acotovelamento do mesmo. Deveríamos prever, na sua aplicação clínica, fatores como distensão gástrica, ou crescimento do fígado, para posicionamento e folga do pedículo.

Pode-se considerar como técnica inédita a dissecação da artéria gastro-omental esquerda, assim como sua transferência para a cavidade pericárdica e anastomose direita com a artéria coronária.

No trabalho pioneiro realizado por BAILLEY *et alii*<sup>2</sup> em 1966, em cães, e, posteriormente, sua aplicação clínica em 20 pacientes, foi utilizada a artéria gastro-omental (gastro-epiplóica) direita, sendo, porém, seu percurso, na transferência para a cavidade pericárdica, por trás do antro pilórico, pela frente do pâncreas, atravessando o omento menor e entrando no diafragma, à direita do hiato esofágico; não foi realizada anastomose do pedículo com a artéria coronária, mas sim implante na parede posterior (19 casos) e na anterior (1 caso) do VE, associado, em alguns casos, ao implante de artéria mamária.

Em trabalho da mesma época, PEARCE *et alii*<sup>21</sup>, relataram implante simultâneo, em 22 pacientes, das duas artérias mamárias e a gastro-omental direita (parede posterior do VE).

Nossa primeira dúvida, no início deste trabalho, foi a escolha da artéria gastro-omental a ser utilizada no estudo anatômico, com vistas à sua futura aplicação clínica<sup>16</sup>.

Após estudo detalhado da anatomia da região, chegamos às seguintes conclusões

1) A dissecação, tanto do pedículo gastro-omental direito quanto esquerdo, ofereceu as mesmas condições técnicas.

2) A transferência do pedículo apresentou:

a) No caso da artéria gastro-omental direita, devido à interposição do fígado no percurso, deverá ser feita por detrás do duodeno, passando à frente do pâncreas e ganhando o espaço subfrenico, após realizar abertura do omento menor. Este percurso seguiria um trajeto não visibilizado, podendo ocorrer torções, acotovelamentos, ou sangramento de alguma colateral, sem contar com a lesão de órgãos nobres manuseados, como duodeno e pâncreas. Como vantagem, teria trajeto menor, na sua transferência para a cavidade pericárdica.

b) No caso da artéria gastro-omental esquerda, a sua passagem pela frente do fundo gástrico teria um percurso visível e não comprometeria estruturas nobres na sua transferência. Como desvantagem, teríamos um percurso maior na sua trajetória para a cavidade pericárdica.

Sabendo que a AG-O apresenta estrutura e diâmetros similares com a AMI e a artéria coronária, teríamos condições ideais para a anastomose, com perfeita adaptabilidade anatômica.

Do ponto de vista funcional, aproveitando os estudos realizados com a AMI sobre tipo de fluxo, estes mesmos conceitos poderiam ser aplicados para AG-O e, assim, um fluxo rápido, sem turbilhonamento, seria, talvez, igual ao da AMI, um dos fatores que permitiriam sua longa normalidade ao fluxo.

A anastomose direita de uma artéria abdominal, ramo do tronco celíaco, mais especificamente, a artéria esplênica, foi publicada por EDWARDS *et alii*<sup>7</sup>, em 3 pacientes, associada, em 2 casos, a anastomose mamária-coronária. Deveríamos considerar este trabalho como pioneiro na revascularização direta do miocárdio, usando uma artéria abdominal, embora consideremos este recurso técnico bem mais trabalhoso, que requer uma série de manobras com afastamentos de vísceras, dissecação perto de estruturas, como o pâncreas, que poderiam ser lesadas.

O próprio comprimento da AG-O, seu calibre médio e a possibilidade de mudanças em seu percurso na cavidade abdominal fazem com que este pedículo praticamente possa ser anastomosado com qualquer artéria ou ramo coronário, inclusive com a artéria descendente anterior, ou ramos diagonais.

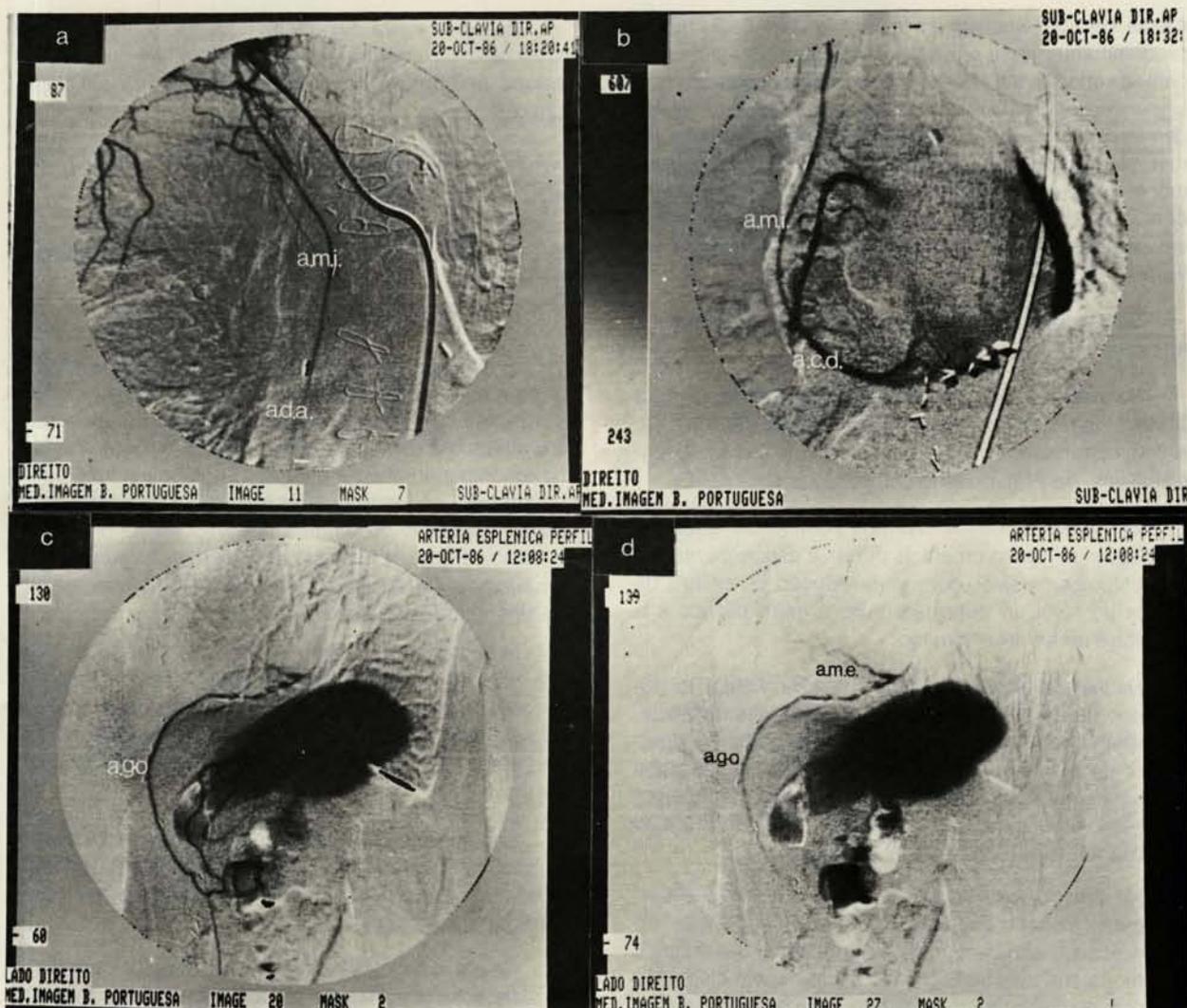


Fig. 5 — a: angiografia digital; estudo pós-operatório; arteriografia seletiva da artéria subclávia esquerda. Observa-se enchimento da artéria mamária interna esquerda e artéria descendente anterior. b: arteriografia seletiva de artéria mamária interna direita. Observa-se enchimento da artéria coronária direita (A.C.D.). c: arteriografia seletiva de artéria esplênica. Observa-se o enchimento da artéria gastro-omental. d: contraste progredindo, enchendo a artéria coronária; artéria marginal esquerda, ramo de artéria circunfléxa.

Nosso estudo anatômico tratou com maior ênfase a possibilidade de anastomose com artérias, ou ramos coronários da parede diafragmática e látero-posterior, territórios que as artérias mamárias atingem com dificuldade.

Nesse primeiro paciente operado, optamos pela realização da anastomose, mantendo o pedículo da AG-O ligado à artéria esplênica, embora outra alternativa seria a utilização da AG-O como enxerto livre, dispensando sua transferência para o tórax, através do diafragma.

LOOP *et alii*<sup>13</sup> usaram, pela primeira vez, enxerto livre de AMI na revascularização do miocárdio, na impossibilidade de atingir ramos coronários com a AMI pediculada.

Serão necessários estudos prospectivos para a avaliação da eficiência das duas alternativas, ambas atraentes.

Um inconveniente da utilização do enxerto pediculado de AG-O é a necessidade de cateterismo seletivo da artéria esplênica, para avaliação da condição de fluxo, o que não ocorreria com a utilização do enxerto livre.

Acreditamos, finalmente, que esta nova possibilidade de revascularização do miocárdio constitui uma opção a mais, entre o elenco de alternativas de que o cirurgião dispõe.

Esta técnica é especialmente útil no caso de pacientes safenectomizados, ou com veia safena de má qualidade, no caso de reoperações onde já foram utilizadas

veia safena ou artéria mamária interna, ou na presença de aorta descendente calcificada impossibilitando a anastomose proximal do enxerto.

Estudos futuros determinarão o papel real que esta técnica possa desempenhar no campo da revascularização do miocárdio.

RBCCV 44205-36

MALUF, M. A.; BUFFOLO, E.; BARONE, B.; ANDRADE, J. C. S.; GALLUCCI, C. — Direct myocardial revascularization with left gastroepiploic artery: anatomic and histologic study and case report. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.*, 2(3):159-170,1987.

**ABSTRACT:** The most used grafts for myocardial revascularization are saphenous vein and the internal mammary artery (IMA); long term patency studies have shown good results with IMA. The use of the gastroepiploic artery (GEA) as a graft for direct myocardial revascularization was tested in 25 cadavers, with ages varying from 23 to 84 years obtained from the Anatomy Department at the Escola Paulista de Medicina. The surgical technique consisted in cutting down the left GEA, sectioning its collaterals and cutting it off from the right GEA at the piloric zone. The diameter and length of the artery were studied. The placement of the artery in the pericardial sac was done through rotation of the pedicle in front of the diaphragm. It was possible to anastomose it to the right coronary artery or circumflex marginal. Histological studies performed on the GEA demonstrated a medial layer of the type elastic-muscular with low incidence of atherosclerosis. The clinical application of this technique was performed in a 58 years old female who had both saphenous veins completely fibrosed. The patient received three grafts: left IMA, right IMA and GEA for the left anterior descending, right coronary artery and circumflex artery, respectively. The immediate postoperative period was uneventful and she was discharged 12 days after surgery. Digital angiography was selectively performed in each of the three grafts demonstrating good patency in all of them. This is a new possibility of direct myocardial revascularization to be utilized when the usual venous grafts cannot be employed.

**DESCRIPTORS:** myocardial revascularization, surgery.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANGELL, W. W. & SYWAK, A. — The saphenous vein versus internal mammary artery as coronary bypass grafts. *Circulation*, 56 (2): 11-22, 1977.
- 2 BAILEY, C. P.; HIROSE, R.; BRANCATO, R.; AVENTURA, A.; YAMAMOTO, N. — Revascularization of the posterior (diaphragmatic) portion of the heart. *Ann. Thorac. Surg.*, 2: 791-805, 1966.
- 3 BASTOS, E. S. — Contribuição ao tratamento cirúrgico da isquemia do miocárdio: ensaio experimental. São Paulo, 1944. 211p. (Tese Docência — Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo).
- 4 BECK, C. S. — The development of a new blood supply to the heart by operation. *Ann. Surg.*, 102 (1): 801-813, 1935.
- 5 BROWN, J. R. & DERR, J. W. M. — Arterial blood supply of human stomach. *A.M.A. Arch. Surg.*, 65 (2): 616-621, 1952.
- 6 CAMPEAU, L.; ENJALBERT, M.; LESPÉRANCE, J.; VAISLIC, C.; GRONDIN, C. M.; BOURASSA, M. G. — Atherosclerosis and late closure of aorta coronary saphenous vein grafts: sequential angiographic study at 2 weeks, 1 year, 5 to 7 years, and 10 to 12 years after surgery. *Circulation*, 68 (Supl. 2): 1-7, 1983.
- 7 ESWARDS, W. S.; LEWIS, C. E.; BLAKELEY, W. R.; NAPOLITANO, L. — Coronary artery bypass with internal mammary and splenic artery grafts. *Ann. Thorac. Surg.*, 15 (1): 35-40, 1973.
- 8 FREY, R. R.; BRUSCHKE, A. V. G.; VERMEULEN, F. E. E. — Serial angiographic evaluation 1 year and 9 years after aorto-coronary bypass: a study of 55 patients chosen at random. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 87 (2): 167-174, 1984.
- 9 GREEN, G. E.; SZTERTZER, S. J.; REPERT, E. H. — Coronary arterial bypass graft. *Ann. Thorac. Surg.*, 5 (5): 443-448, 1968.
- 10 GRONDIN, C. M.; LEPAGE, G.; CASTONGUAY, Y.; MEERE, C.; GRONDIN, P. — Aorto-coronary venous bypass grafts: initial blood flow through the graft and early postoperative patency. *Circulation*, 42: (Supl. 2): 11-15, 1970.
- 11 KOLESSOV, V. I. — Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 54 (4): 535, 544, 1967.
- 12 LOOP, F. D.; SPAMPINATO, N.; CHEANVECHAIN, C.; EFFLER, D. B. — Internal mammary artery grafts without optical assistance: a clinical and angiographic analysis of 175 consecutive cases. *Circulation*, 47 (3): 162-167, 1973.

- 13 LOOP, F. D.; SPAMPINATO, N.; CHEANVECHAIN, C.; EFFLER, D. B. — The free internal mammary artery bypass graft. *Ann. Thorac. Surg.*, 15 (1): 50-55, 1973.
- 14 LUZSA, G. — *X Ray anatomy of the vascular system*. London, Butterworth & Co. 1974. 387p.
- 15 LYTLE, B. W.; LOOP, F. D.; COSGROVE, D. M.; RATLIFF, N. B.; EASLEY, K.; TAYLOR, P. C. — Longterm (5 to 12 years) serial studies of internal mammary artery and saphenous vein coronary bypass grafts. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 89 (2): 248-58, 1985.
- 16 MALUF, M. A. — Método alternativo de revascularização do miocárdio com artéria gastro-omental: estudo anatômico. São Paulo, 1987. (Tese Mestrado — Escola Paulista de Medicina).
- 17 MICHALANY, J. — *Técnica histológica em anatomia patológica*. São Paulo, Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1981. 243p.
- 18 MILLER JR., D. W.; IVAEY, T. D.; BAILEY, W. N.; JOHNSON, D. D.; HESSEL, E. A. — The practice of coronary artery bypass surgery in 1980. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 81 (3): 423-27, 1981.
- 19 NETTER, F. H. — *The Ciba collection of medical illustrations*. 3. ed., New Jersey, Ciba, 1971. 206p.
- 20 NOMINA ANATÔMICA. Aprovada pelo 11º Congresso Internacional de Anatomistas. Cidade do México, 1980.
- 21 PEARCE, C. W.; GIBSON, W. E.; HYMAN, A. L.; CREECH, O. J. R. — Double and triple arterial implantation for myocardial revascularization, *Circulation*, 36 (Supl. 2): 208, 1967 (Resumo).
- 22 ROTH, J. A.; CUNINGHAM, R. A.; BROWN, B. G.; COCKA, E.; CAREY, J. S. — Factors influencing patency of saphenous vein graft. *Ann. Thorac. Surg.*, 28 (2): 176-183, 1979.
- 23 VINEBERG, A. M. — Development of an anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal artery. *Canad. M. A. S.*, 55: 117-119, 1946.
- 24 VINEBERG, A. M. — Treatment of coronary artery insufficiency by implantation of the internal mammary artery into the left ventricular myocardium. *J. Thorac. Surg.*, 23 (3): 42-54, 1952.