

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUIZ FERNANDO KUBRUSLY

ARTERIALIZAÇÃO SELETIVA DO SISTEMA VENOSO DO CORAÇÃO

CURITIBA

1994

LUIZ FERNANDO KUBRUSLY

ARTERIALIZAÇÃO SELETIVA DO SISTEMA VENOSO DO CORAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Clínica Cirúrgica.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Malafaia

CURITIBA

1994

K95 Kubrusly, Luis Fernando  
Arterialização seletiva do sistema venoso do coração [recurso eletrônico] / Luis Fernando Kubrusly. – Curitiba, 1994.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Malafaia

1. Perfusão miocárdica. 2. Revascularização miocárdica.  
3. Procedimentos cirúrgicos cardíacos. I. Malafaia, Osvaldo.  
II. Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS/UFPR

BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, BIBLIOTECÁRIA: RAQUEL PINHEIRO COSTA JORDÃO CRB 9/991

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA  
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA  
NÍVEL DE MESTRADO

Parecer Conjunto da  
Comissão Examinadora de Avaliação  
de Dissertação

Aluno: LUIZ FERNANDO KUBRUSLY.

Título da Dissertação: "ARTERIALIZAÇÃO SELETIVA DO SISTEMA VENOSO DO CORAÇÃO."

Conceitos Emitidos:

Prof.Dr.Danton R. da Rocha Loures	- Conceito Emitido	A	Equivalência	10
Prof.Dr. Marcos Mocellin	- Conceito Emitido	A	Equivalência	10
Prof.Dr. Osvaldo Malafaia	- Conceito Emitido	A	Equivalência	10

Conceito Final de Avaliação:

*Aprovado com conceito A equivalência a 10*

Curitiba 17 de fevereiro de 1994

*Marco Loures*  
-----  
Prof. Dr. Danton R. da Rocha Loures

*Marco Mocellin*  
-----  
Prof. Dr. Marcos Mocellin

*Osvaldo Malafaia*  
-----  
Prof. Dr. Osvaldo Malafaia

## AGRADECIMENTOS

Um sincero agradecimento aqueles que são partes integrantes deste trabalho:

Ao Prof. Dr. Osvaldo Malafaia

- Pelo contínuo estímulo aos jovens iniciantes e pela acolhida e apoio ao nosso trabalho.

Ao Dr. Marcio Escorsin

- Colega de trabalho que pôde absorver com sua peculiar gentileza e qualidade técnica o trabalho em nosso serviço, enquanto preparávamos essa tese.

À minha esposa Dra. Denis Bermudez Kubrusly e aos filhos Fernando e Flavia, pela sua eterna paciência.

Aos meus pais, pelo contínuo estímulo ao trabalho.

Ao futuro colega, acadêmico Paulo Henrique Stahlke pela ajuda na revisão bibliográfica

À Srta. Beatriz Probst pela sempre valiosa ajuda na confecção deste trabalho.

O meu muito obrigado a todos pela participação deste momento da minha vida

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Coronariografia esquerda em posição oblíqua anterior esquerda demonstrando oclusão total da artéria interventricular anterior (IVA). Esta apresenta-se recanalizada porém difusamente comprometida pelo processo aterosclerótico... 13
- Figura 2 - Exposição da veia interventricular anterior (V), em sua porção cefálica, que receberá o enxerto da artéria torácica interna esquerda ..... 14
- Figura 3 - Anastomose (A) da artéria torácica interna esquerda (TI) na veia interventricular anterior. O clampe vascular é aberto para visualização do enchimento retrógrado..... 14
- Figura 4 - Afastando-se o pedículo da artéria torácica interna esquerda visualiza-se a ligadura cefálica parcial (LP) da veia interventricular anterior. A obtenção desta ligadura parcial é feita com a introdução de um dilatador de diâmetro conhecido (1mm) pelo local da anastomose (A), pouco antes da realização da mesma..... 15
- Figura 5 - Injeção Seletiva na artéria torácica interna (TI) com visualização da veia interventricular anterior (V) e rede capilar venosa (RV). Cefalicamente observa-se a mesma veia com "escape" anterógrado, através de uma estenose causada pela ligadura parcial da veia (LP), até o enchimento parcial do seio coronariano (SC) .... 15
- Figura 6 - Injeção seletiva de contraste na artéria torácica interna esquerda (TI) de outro paciente. Do mesmo modo que o paciente anterior observa-se o enchimento venoso através da anastomose com a veia interventricular anterior (V) e a estenose cefálica na veia causada pela ligadura parcial do vaso (LP)..... 16

## RESUMO

A perfusão miocárdica por via retrógrada, através do sistema nervoso em coração parado tem sido comprovada por inúmeros trabalhos na literatura. Entretanto, a comprovação deste mesmo fato no coração em atividade por tempo prolongado é controverso. O objetivo deste trabalho é demonstrar anatomicamente a perfusão miocárdica através da revascularização do sistema venoso com a variação técnica da ligadura parcial cefálica da veia revascularizada. Sete pacientes foram submetidos à revascularização da veia interventricular anterior com utilização da artéria torácica interna esquerda e subsequente ligadura parcial cefálica da veia. Não houve mortalidade neste grupo cirúrgico, em seguimento de 24 meses. Os estudos hemodinâmicos (angiografias coronárias e de artérias torácica internas esquerdas) demonstravam patência desses enxertos de artéria torácica interna, ainda não descritas na literatura. A técnica mostrou-se de fácil execução e reprodutibilidade.

Palavras-chave: perfusão miocárdica; revascularização miocárdica; procedimentos cirúrgicos cardíacos.

## **ABSTRACT**

The retrograde myocardium perfusion, through the venous system of a non-beating heart, has been showed in the literature. The same fact in a beating heart is controversial. The objective of this paper is to anatomically prove the perfusion of the heart through its venous system with the selective arterialization of this system and with cephalic partial ligature of the arterialized vein. Seven patients were submitted to the procedure, using the left interna! thoracic artery anastomosed in the anterior interventricular vein with the cephalic partial ligature of this vein. There was no mortality in this group, in a 24 months follow-up. The partial ligature of the arterialized vein was in the author's opinion of extreme importance for the patency of the grafts. This technical variation is not describred in the literature.

Keywords: myocardial perfusion; myocardial revascularization; cardiac surgical procedures.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
1.1 OBJETIVOS .....	11
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
<b>3 RESULTADOS .....</b>	<b>22</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>5 CONCLUSÕES .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A possibilidade de perfusão miocárdica retrógrada através das veias coronárias foi descrito inicialmente em 1898 quando PRATT conseguiu manter um coração de gato, por algumas horas, com contrações miocárdicas, utilizando perfusão arterializada pelo seio coronário.

BATSON e BELLET, em 1930, demonstraram em uma série de experimentos, que o fluxo no seio coronário seria revertido em animais que apresentassem queda na pressão arterial, concomitante com um aumento da pressão intra-atrial.

Estes experimentos procuraram relacionar os achados com fatos conhecidos, como o desaparecimento de angina do peito nos pacientes que desenvolviam queda na pressão arterial concomitante com aumento da pressão intra-atrial, nos casos de insuficiência cardíaca.

Anteriormente ao surgimento da técnica direta de revascularização miocárdica, aorto-coronária, ROBERT (1943) e CLAUDE BECK (1948), descrevem trabalhos com arterialização do seio coronário.

Na operação de Beck II, a técnica consistia em um primeiro estágio com a colocação de um enxerto livre de veia entre a aorta e o seio coronário, ou ainda, por anastomose direta livre de veia entre a aorta e o seio coronária, ou ainda, por anastomose direta destas duas estruturas. No segundo estágio, realizado duas a três semanas após o primeiro, realizava-se a oclusão parcial do seio coronário na sua entrada no átrio direito. Esta oclusão aumentaria a pressão do sangue no seio e produziria fluxo retrógrado.

Apesar da melhora nos índices de mortalidade e morbidade da operação de Beck II, nas próprias mãos do autor estes índices chegaram a 29%. FIEL et al (1943) relataram mortalidade de até 37,8%.

Mais recentemente MOELL (1973), reportou melhores resultados, porém com advento da anastomose direta aorto-coronária, a operação de Beck não alcançou o uso esperado e acabou-se esquecida.

CHIU (1975) e HOCHBERG (1979) demonstraram a efetiva perfusão miocárdica via retrógrada pelo seio coronário, utilizando-se de microesferas.

Esta perfusão foi mais evidente quando havia fechamento completo da artéria correspondente aquela veia. Estes trabalhos, entretanto, apresentaram baixos índices de patência das anastomoses.

Inúmeras publicações contemporâneas com respeito à proteção miocárdica via retrógrada durante os casos de cirurgias cardíacas, vieram fortalecer nossos conhecimentos de que pode haver nutrição miocárdica via retrógrada pelo sistema venoso do coração. A obtenção da parada cardíaca é feita com uso de solução rica K<sup>+</sup>. Sabendo-se que esta paralização do coração deve-se à entrada do íon dentro da célula, deduzimos que por via retrógrada o íon K<sup>+</sup> atingiu o interior celular. Outro fato importante é o aparecimento de sangue escuro, dessaturado de O<sub>2</sub>, no seio coronariano.

Todos os trabalhos que arterializaram o sistema venoso, com o coração em atividade, tiveram complicações comuns como edema miocárdico, curto período de patência dos enxertos e altos índices de mortalidade.

Com o progresso da cirurgia da revascularização miocárdica direta aorto-coronária, o grupo de pacientes com doença arterial coronariana severa e difusa aumentou, e, para estes pacientes a anastomose arterial coronariana muitas vezes não é possível, tornando-os inoperáveis.

Estudos angiográficos realizados por vários grupos demonstraram que 12 a 50% de seus pacientes não são candidatos a cirurgia devido a severas alterações ateroscleróticas dos vasos coronarianos.

Estes números são suficientemente grandes para nos estimular à procura de métodos alternativos de revascularização miocárdica.

## ANATOMIA

A drenagem venosa do coração compreende dois sistemas, desprovidos de válvulas, interrelacionados. A maioria do retorno venoso miocárdico é feito pelas coronárias subepicárdicas, drenando através do seio coronário no átrio direito. Incluindo neste sistema está a veia cardíaca anterior, ou veia parva, a qual drena na veia cardíaca menor, no seio coronário ou diretamente no átrio direito.

O sistema menor de retorno venoso miocárdico, também chamado de intramural ou circulação venoso profunda é composto dos vasos de Thebesio, vasos arterioluminais e arteriosinusoidal. Esta circulação conecta as artérias coronárias diretamente com as cavidades cardíacas.

Nos estudos anatômicos descritos por PRATT (1898), concluiu-se que os vasos de Thebesio estão presentes nas quatro câmaras e que comunicam-se com as veias e artérias coronárias através da rede capilar.

CREGG e FISHER (1963), através de estudos anatômicos experimentais determinaram que 48% do fluxo da artéria interventricular anterior (descendente anterior) é drenado no seio coronário, 34% drenado no ventrículo direito pelas veias de Thebesio, 12% no átrio direito pelas veias cardíacas anteriores e 5% no ventrículo esquerdo pelos sinusóides miocárdicos.

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é demonstrar que anatomicamente a perfusão miocárdica pode ser realizada através da arterialização do sistema venoso do coração, em particular, através da veia interventricular anterior, com enxerto de baixo fluxo (artéria torácica interna). É também objetivo deste trabalho mostrar que a ligadura cefálica da veia arterializada deve ser parcial, permitindo um “escape” anterógrado e portanto facilitando a permeabilidade dos enxertos de artéria torácica interna.

Esse detalhe técnico, ainda não descrito na literatura, foi por nós considerado de grande importância.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no período de julho de 1992 à setembro de 1992. Sete pacientes foram selecionados a partir dos 1527 pacientes que procuraram os serviços do Instituto do Coração de Curitiba neste mesmo período. Estes sete pacientes foram submetidos ao procedimento de arterialização seletiva da veia interventricular anterior, aos serem informados (pacientes ou família) da natureza do procedimento e consentirem com o mesmo. Apenas nosso paciente 1 não recebeu a informação prévia à operação, sendo informado no pós-operatório. (Fig 1).

O critério mais importante de inclusão destes pacientes foi que, a área miocárdica a ser revascularizada através do sistema venoso, não fosse totalmente funcional, isto é, que o insucesso do procedimento não colocasse nossos pacientes em risco de vida.

Para tanto, com exceção ao nosso 5º caso, todos os pacientes apresentavam infarto da parede anterior com oclusão total da artéria interventricular anterior, recanalizada ou não.

Cinco pacientes eram do sexo masculino (71,4%) e dois do sexo feminino (28,6%) a média de idade foi 57,1 anos, variando de 46 a 67 anos.

Apesar de serem submetidos a diferentes procedimentos paralelos em virtude de diagnósticos associados, em todos os pacientes foi usado a mesma técnica quanto à arterialização do sistema venoso que descreve-se a seguir.

Com o paciente colocado em circulação extracorpórea, hipotermia moderada a 32° C, a aorta eram clampeada e a solução cardioplégica sanguínea hipotérmica era injetada na raiz da aorta para obtenção de parada cardíaca em assistolia.

Os procedimentos como ressecção de aneurisma ventricular, outras pontes de safena, eram realizados neste momento.

Uma vez terminado, a veia interventricular anterior era exposta na sua porção mais proximal, junto à artéria pulmonar (Fig. 2)

A veia era aberta com bisturi lâmina 11, de forma idêntica aquela realizada nas revascularizações miocárdicas diretas com artéria coronária. Para obtenção da oclusão parcial cefálica da veia, introduzia-se um dilatador de diâmetro conhecido (1 mm), de forma que ao ligar-se esta veia adjacente ao local da anastomose, deixava-se um abertura de aproximadamente 1 mm. Esta ligadura era realizada com fio Prolene 5-0. (Fig. 4)

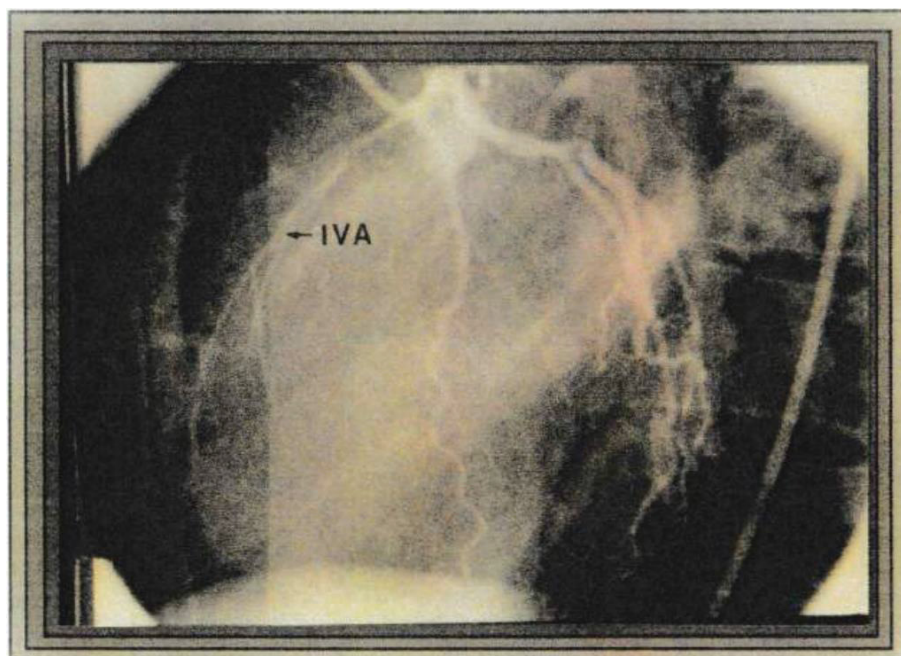
Utilizando-se a artéria torácica interna esquerda, previamente dissecada durante a abertura do tórax, realizava-se anastomose deste enxerto com a respectiva veia, com fio de Prolene 7-0.

Abria-se o clampe da artéria torácica interna, o que permitia visualizar o sangue arterializado percorrendo o sentido retrógrado da circulação venosa. (Fig. 3)

Após a revisão da hemostasia, o clampe aórtico era removido, o paciente era retirado da circulação extracorpórea e o tórax fechado de forma rotineira.

Todos os pacientes foram submetidos a cineangiocoronariografia pós-operatória em intervalos variáveis (9 dias à 330 dias) entre o procedimento e o estudo. Em todos os pacientes foi realizada injeção seletiva de contraste na artéria torácica interna esquerda para inspeção da permeabilidade do enxerto e da efetiva vascularização do miocárdio. Os pacientes foram acompanhados ambulatorialmente a cada 90 dias, durante um período de 24 meses, além dos estudos angiográficos realizados. (Fig. 5 e 6)

Figura 1 - Coronariografia esquerda em posição oblíqua anterior esquerda demonstrando oclusão total da artéria interventricular anterior (IVA). Esta apresenta-se recanalizada porém difusamente comprometida pelo processo aterosclerótico



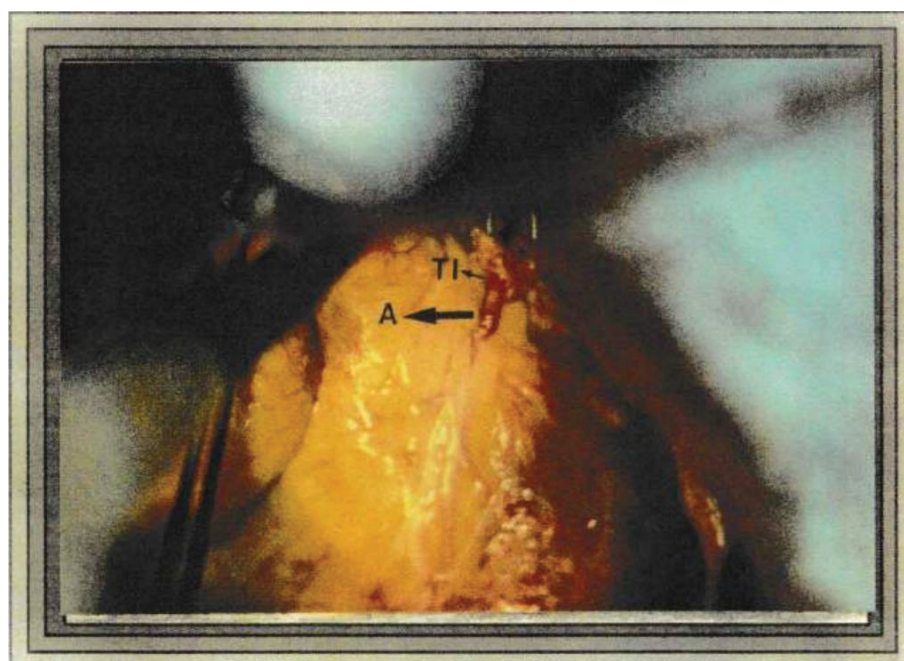
Fonte: O Autor, 1994

Figura 2 - Exposição da veia interventricular anterior (V), em sua porção cefálica, que receberá o enxerto da artéria torácica interna esquerda



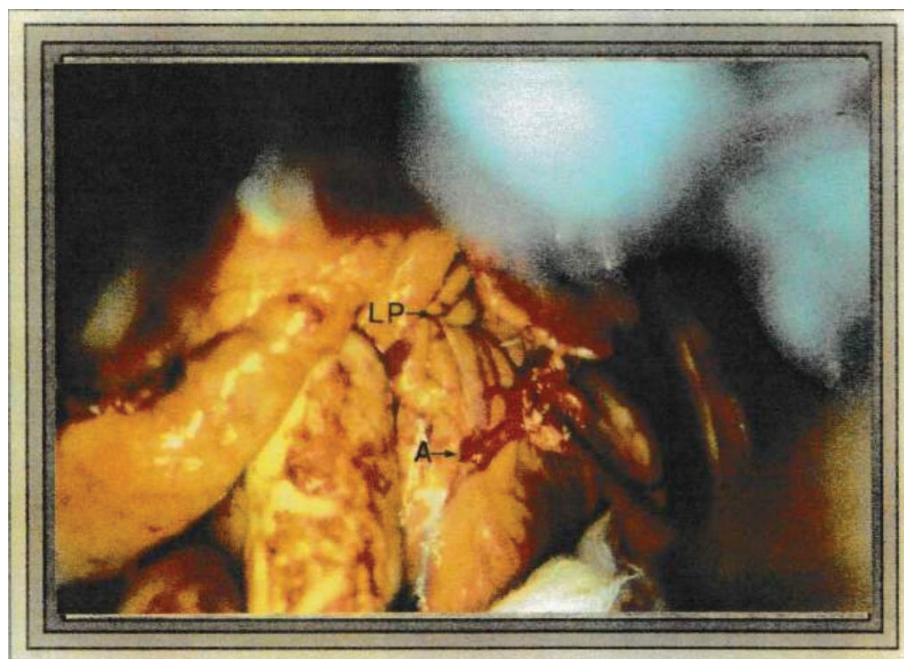
Fonte: O Autor, 1994

Figura 3 - Anastomose (A) da artéria torácica interna esquerda (TI) na veia interventricular anterior. O clampe vascular é aberto para visualização do enchimento retrógrado



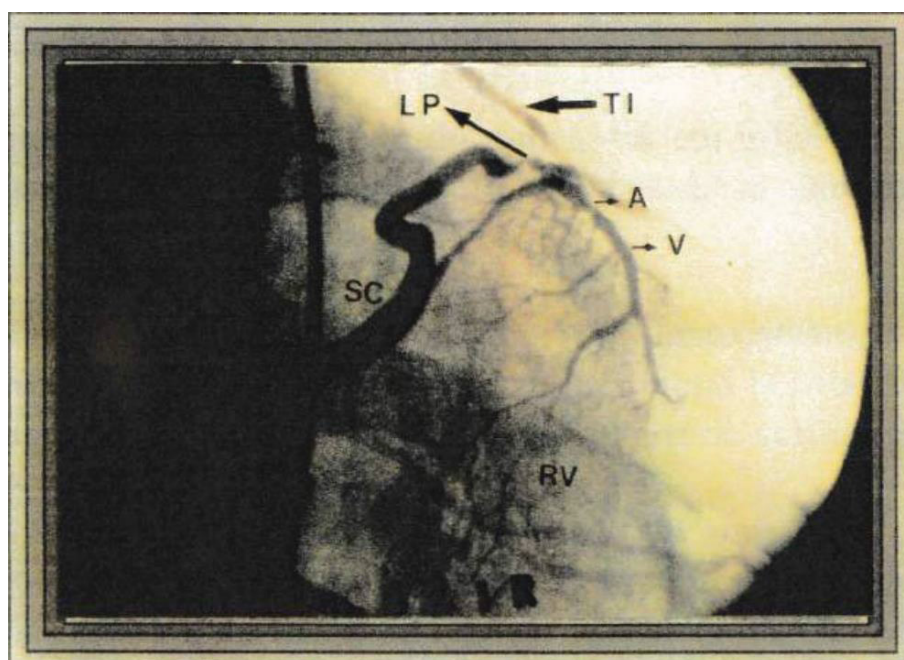
Fonte: O Autor, 1994

Figura 4 - Afastando-se o pedículo da artéria torácica interna esquerda visualiza-se a ligadura cefálica parcial (LP) da veia interventricular anterior. A obtenção desta ligadura parcial é feita com a introdução de um dilatador de diâmetro conhecido (1mm) pelo local da anastomose (A), pouco antes da realização da mesma



Fonte: O Autor, 1994

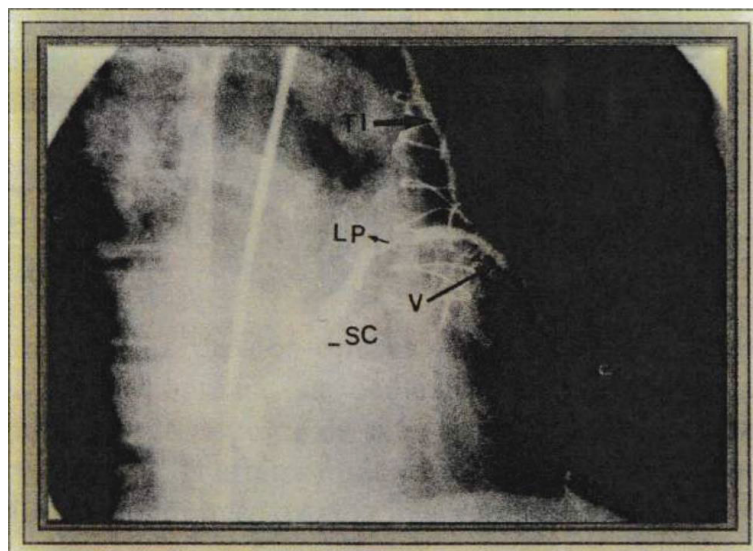
Figura 5 - Injeção Seletiva na artéria torácica interna (TI) com visualização da veia interventricular anterior (V) e rede capilar venosa (RV). Cefalicamente observa-se a mesma veia com "escape" anterógrado, através de uma estenose causada pela ligadura parcial da veia (LP), até o enchimento parcial do seio coronariano (SC)



Fonte: O Autor, 1994



Figura 6 - Injeção seletiva de contraste na artéria torácica interna esquerda (TI) de outro paciente. Do mesmo modo que o paciente anterior observa-se o enchimento venoso através da anastomose com a veia interventricular anterior (V) e a estenose cefálica na veia causada pela ligadura parcial do vaso (LP)



Fonte: O Autor, 1994

#### PACIENTE 1

O.C, 55 anos do sexo masculino

Apresentou infarto agudo do miocárdio em julho de 1990. Após 1 ano o paciente teve quadro de insuficiência cardíaca acompanhado de angina de peito.

Submetido a cineangiocoronariografia, demonstrou-se aneurisma de parede anterior do ventrículo esquerdo, lesão total recanalizada da artéria interventricular anterior a lesão de 90% em artéria coronária direita.

Foi submetido à cirurgia de ressecção do aneurisma com posterior reconstrução geométrica do ventrículo esquerdo, ponte de safena para coronária direita e ao tentar-se realizar a anastomose da artéria torácica interna esquerda com a artéria interventricular anterior recanalizada, percebeu-se a ultima severamente e difusamente tomada pelo processo aterosclerótico. Decidiu-se então, pela revascularização da veia interventricular anterior com a artéria torácica interna previamente dissecada.

Para evitar a formação de fístula arteriovenosa, fez-se a ligadura da veia cefalicamente ao local da anastomose. Era intenção realizar-se a ligadura completa e total da veia. Apesar disto, viu-se pelo estudo angiográfico pós-operatório que a ligadura tinha sido parcial. Este fato incidental teve grande importância nos resultados.

Após a ligadura da veia, abriu-se o clampe que ocluiu a artéria torácica interna e presenciou-se a passagem de sangue no sentido retrógrado da veia em questão.

Com 30 dias de pós-operatório o paciente foi submetido à cineangiocoronariografia que demonstrou a correção do aneurisma do ventrículo esquerdo, a ponte de safena realizada para coronária direita e na injeção seletiva de artéria torácica interna, contrastava-se o miocárdio da parede anterior através da veia interventricular anterior. (Fig. 5)

## PACIENTE 2

ME., 53 anos do sexo masculino

Apresentou infarto agudo do miocárdio em fevereiro de 1992. Foi tratado com trombolíticos com pouca reversão das alterações do eletrocardiograma. Em seis meses o paciente apresentava quadro de angina de peito aos mínimos esforços.

Submeteu-se a cineangiocoronariografia que revelou aneurisma de ventrículo esquerdo (pequeno), lesão crítica (70%) em coronária direita e lesão total recanalizada em artéria interventricular anterior.

O aneurisma do ventrículo esquerdo não foi ressecado devido ao seu pequeno tamanho.

Em função do paciente 1, onde não ocluiu-se totalmente a veia, cefalicamente a anastomose, opto-se pela ligadura e secção da veia neste caso.

Após a secção da veia, o clampe da artéria torácica interna foi aberto e visualizou-se o enchimento retrógrado da veia com sangue arterializado.

Após 9 dias de pós-operatório o paciente foi submetido a cineangiocoronariografia que revelou patência da anastomose para a coronária direita e na injeção seletiva da artéria torácica interna, esta contrastava-se integralmente porém, havia oclusão ao nível da anastomose com a veia interventricular anterior.

Este fato associado à incidental oclusão parcial do 1º caso é, novamente, de importância nos nossos resultados, como veremos na discussão deste trabalho.

O paciente foi controlado clinicamente através de medicações e encontrava-se atualmente sem sintomas de angina de peito.

## PACIENTE 3

O.F., 46 anos do sexo feminino

Apresentou infarto agudo do miocárdio de parede anterior em junho de 1991. Foi tratada com trombolíticos com pouca reversão do quadro. Após 4 meses de evolução a paciente apresentava angina de peito em repouso e quadro compatível com insuficiência cardíaca.

Foi submetida à cineangiocoronariografia que revelou aneurisma de parede anterior do ventrículo esquerdo e lesões críticas de artérias coronária direita, 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> ramos marginais da circunflexa e lesão total recanalizada da artéria interventricular anterior.

Foi submetida à cirurgia em novembro de 1991, tendo sido realizado ressecção do aneurisma de ventrículo esquerdo com reconstrução geométrica do mesmo e revascularização miocárdica com pontes de safena para coronária direita e sequencial para 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> ramos marginais da circunflexa além da artéria torácica interna para a artéria coronária interventricular anterior.

A paciente foi retirada de circulação extracorpórea e no fechamento do tórax, apresentou quadro de fibrilação ventricular. Reintervindo-se prontamente, foi colocada novamente em circulação extracorpórea. Na inspeção das pontes constatou-se fluxo irregularmente baixo na artéria torácica interna. Desfez-se aquela anastomose e reanastomosou-se este enxerto na veia interventricular anterior com posterior ligadura cefálica parcial desta veia, como descrito anteriormente.

Em virtude de baixo débito pós-operatório a paciente foi mantida em circulação assistida com auxílio de bomba centrífuga (BIOPUMPBIOMEDICUS-MINEAPOLIS) durante 72 horas quando procedeu-se a retirada progressiva do suporte circulatório da paciente.

Após 6 meses de pós-operatório foi submetida a cineangiocoronariografia que revelou o ventrículo esquerdo com o reparo da ressecção de aneurisma a patência das pontes de safena e na injeção seletiva da artéria torácica via-se que ela contrastava integralmente enchendo retrogradamente a veia interventricular anterior e o miocárdio da região.

Clinicamente a paciente encontra-se em quadro de insuficiência cardíaca grau I (New York Heart Association).

PACIENTE 4

A.Z., 62 anos do sexo masculino.

Apresentou infarto agudo do miocárdio de parede anterior. Foi tratado conservadoramente e recebeu alta hospitalar. Após 6 meses de evolução apresentou, quadro de insuficiência cardíaca progressiva.

Foi submetido a cineangiocoronariografia que revelou aneurisma de parede anterior de ventrículo esquerdo e lesão crítica do 1º ramo marginal da artéria circunflexa.

Foi encaminhado ao tratamento cirúrgico e submetido a ressecção do aneurisma com posterior reconstrução geométrica do ventrículo esquerdo, ponte de safena para o 1º ramo marginal da circunflexa e ponte de artéria torácica interna para a veia interventricular anterior com a técnica descrita anteriormente.

Com 30 dias de pós-operatório foi estudado angiograficamente onde visualizou-se o ventrículo esquerdo reparado, patência das pontes de safena para a artéria marginal da circunflexa e da artéria torácica interna para veia interventricular anterior, com irrigação da área miocárdica equivalente.

Clinicamente o paciente apresenta-se assintomático.

#### PACIENTE 5

A.R., 61 anos do sexo masculino.

Paciente com quadro de angina instável e eletrocardiograma mostrando infarto do miocárdio antigo de parede anterior.

Foi submetido à cineangiocoronariografia que revelou lesões críticas de 1º ramo diagonal, 1º ramo marginal da circunflexa e coronária direita e lesão total recanalizada de artéria interventricular anterior.

Foi encaminhado ao tratamento cirúrgico, quando submeteu-se à revascularização miocárdica com pontes de safena para 1º ramo diagonal, 1º ramo marginal da circunflexa e para coronária direita, além da ponte de artéria torácica interna para a veia interventricular anterior.

Após 11 meses de pós-operatório o paciente apresentou dor precordial súbita. Foi submetido a controle angiográfico que demonstrou o enxerto de safena para coronária direita ocluído, safenas para 1º ramo diagonal e 1º ramo marginal abertos e artéria torácica interna aberta perfundindo a veia interventricular anterior e a região do miocárdio equivalente. No eletrocardiograma apresentava sinais de infarto antigo de parede inferior. Nos controles clínicos periódicos mostrava-se com quadro de insuficiência cardíaca compensada com a medicação.

## PACIENTE 6

F.S., 67 anos do sexo feminino

Paciente com história de 2 episódios de ataque isquêmico transitório apresentando quadro de angina do peito controlada clinicamente.

Foi submetida a cineangiocoronariografia e angiografia de vasos do arco aórtico. O estudo revelou lesão crítica de coronária direita e oclusão total de artéria interventricular anterior recanalizada e com lesões difusas. A angiografia de vasos do arco aórtico revelou lesão suboclusiva de carótida interna à esquerda e lesão crítica de artéria vertebral esquerda.

Foi encaminhada ao tratamento cirúrgico com procedimentos concomitantes. Realizado endarterectomia de carótida esquerda, safena para coronária direita e artéria torácica interna esquerda para veia interventricular anterior.

Após 60 dias, a paciente foi submetida a cineangiocoronariografia que revelou patência de todos os enxertos inclusive da artéria torácica interna esquerda que irrigava a veia interventricular anterior e a região miocárdica equivalente.

Clinicamente a paciente apresentava-se assintomática tanto no aspecto neurológico quanto no cardiológico.

## PACIENTE 7

E.O., 57 anos do sexo masculino.

Paciente com quadro de infarto de parede anterior do miocárdio em fevereiro de 1988. Na época foi realizado estudo coronariográfico que revelou lesão crítica de coronária direita, e lesão total da artéria interventricular anterior.

Submeteu-se a angioplastia percutânea da lesão em coronária direita por 2 ocasiões por reestenose.

Apresentou-se com quadro de angina de peito de recente começo.

Levado a cineangiocoronariografia que revelou lesões críticas de coronária direita, artéria interventricular anterior ( com 2 lesões) em 1/3 médio críticas e recanalizadas.

Foi encaminhado a tratamento cirúrgico recebendo ponte de safena para coronária direita e de artéria torácica interna esquerda para veia interventricular anterior com a técnica descritiva anteriormente.

O estudo angiográfico realizado no pós-operatório (90 dias) revelou patência dos enxertos. Clinicamente a paciente apresentava-se assintomática.

<b>1º caso</b> Ident. - O.C Idade: 55 anos Sexo : Masculino	<b>2º caso</b> Ident. - M.C Idade: 52 anos Sexo: Masculino	<b>3º caso</b> Ident. - O.F Idade: 46 anos Sexo: Feminino	<b>4º caso</b> Ident. - A.Z Idade: 62 anos Sexo: Masculino	<b>5º caso</b> Ident. - A.R Idade: 61 anos Sexo: Masculino	<b>6º caso</b> Ident. - F.S Idade: 67 anos Sexo: Feminino	<b>7º caso</b> Ident. - E.O Idade: 57 anos Sexo: Masculino
<b>Diagnóstico</b> IAM Ant. -07/90 1 ano depois I.C.	<b>Diagnóstico</b> IAM Anterior Aneurisma V.E. Angina Instável	<b>Diagnóstico</b> IAM Anterior Aneurisma V.E.	<b>Diagnóstico</b> IAM Anterior Aneurisma V.E.	<b>Diagnóstico</b> Angina Instável	<b>Diagnóstico</b> Angina Instável Ataque isquêmico transitório	<b>Diagnóstico</b> IAM Anterior - 1988 Angioplastia CD + DA x 3
<b>CATE-PRÉ</b> Aneurisma V.E. + 90% CD + total	<b>CATE-PRÉ</b> Aneur. VE pequeno Crítica - CD Total DA	<b>CATE-PRÉ</b> Aneurisma V.E. Crítica 1º 2ºMg Crítica CD Total DA	<b>CATE-PRÉ</b> Aneurisma V.E. Crítica - CD Crítica - 1º Mg Total DA	<b>CATE-PRÉ</b> Crítica - DA Dg 1º Mg CD	<b>CATE-PRÉ</b> Crít. CD (dominante) Total DA (recanal.) Estenose Carótide comum esquerda	<b>CATE-PRÉ</b> Reestenose CD + DA (crítica) Parede anterior sev- eramente hipocinética
<b>Cirurgia</b> Aneurismectomia + IMA --- V.I.V + Ligadura Parcial	<b>Cirurgia</b> Não retirado aneurisma (pequeno) - IMA - VIV Safena CD Ligadura + secção	<b>Cirurgia</b> Aneurismectomia safena - CD 1º, 2º Mg IMA-VIV Fibrilação PO Biomedicus 72h Reinteruído IMA-VIV	<b>Cirurgia</b> Aneurismectomia Safena - 1º Mg IMA-VIV	<b>Cirurgia</b> DA - impraticável IMA-VIV Safena - Dg Mg Cd	<b>Cirurgia</b> Endarterectomia carótida esquerda Safena CD IMA-VIV	<b>Cirurgia</b> DA-impraticável IMA-VIV Safena CD

### 3 RESULTADOS

Todos os pacientes sobreviveram ao procedimento e não houve mortalidade tardia, no seguimento de 24 meses.

Os pacientes tiveram dois tipos de avaliação quanto ao resultado. A primeira era feita logo ao término da anastomose, quando observava-se a coloração rosada, de sangue oxigenado, percorrendo a veia interventricular anterior em sentido retrógrado, quando da abertura do clampe da artéria torácica interna.

A segunda era pela observação do estudo seletivo angiográfico da artéria torácica interna anastomosada na veia interventricular anterior com diferentes períodos de pós-operatório.

Como foi descrito anteriormente, realizou-se técnica diferente na oclusão cefálica da veia. No 1º paciente, incidentalmente, esta foi feita de modo incompleto. No 2º paciente, quando além de ligar-se, seccionou-se a veia cefalicamente à anastomose, teve-se a oclusão precoce do enxerto. Esta observação levou a proceder-se a ligadura parcial cefálica dos outros pacientes.

Na avaliação macroscópica transoperatória, todos os pacientes apresentaram fluxo retrógrado na abertura do clampe da artéria torácica interna. Este fluxo, no entanto, além de depender da anastomose, também variou conforme o grau de espasmo eventualmente presente na artéria torácica interna.

Na avaliação com estudo angiográfico a irrigação foi considerada satisfatória quando observou-se presença de contraste na área miocárdica da parede anterior, mesmo que isto ocorresse em fase tardia da injeção do contraste.

Os pacientes enumerados 1, 4, 5 e 7 tiveram nitidamente um melhor resultado angiográfico, podendo-se visualizar o contraste inclusive em áreas como parede inferior e lateral, como que percorrendo a rede venosa capilar, irrigando o miocárdio nestas áreas. Este fato quando relacionado com o nível de obstrução arterial coronária no estudo éinecoronariográfico préoperatório mostrou relação direta. Quanto mais oclusivas eram as lesões arteriais no pré-operatório, maior era a irrigação pelo sistema venoso.

O paciente 2, quando estudado 9 dias após o procedimento, apresentava artéria torácica interna pérvia, porém com oclusão deste enxerto ao nível da anastomose com a veia interventricular anterior que, por sua vez, não contrastava.

Neste caso especificamente, havia-se procedido a ligadura e secção da veia cefalicamente à anastomose.

A presença de edema ou hemorragia miocárdica descritos na literatura com certa frequência, foi impossível de ser avaliada. No paciente 3, após utilização de suporte circulatório por 72 horas, seu tórax foi reintervido para fechamento. Nesta ocasião não observou-se nenhum sinal de edema ou hemorragia na área revascularizada.



## 4 DISCUSSÃO

Em 1930 BATSON e BELLET, em trabalhos experimentais obtiveram a reversão do fluxo sanguíneo no seio coronário em condições de queda da pressão arterial sistêmica e aumento da pressão intra-atrial. Tentaram os autores correlacionar este fato com o desaparecimento de angina no peito em alguns pacientes com quadro de insuficiência cardíaca onde ocorrem estas variações de pressões acima citadas.

Isto seria a primeira estimulação clínica para investigação deste procedimento.

Em virtude do relativo insucesso nas operações de BECK I e BECK II com altos índices de mortalidade e pelo surgimento da revascularização miocárdica direta aorto-coronária, tanto com veia como com artéria torácica interna, estes procedimentos não alcançaram o uso esperado.

MOELL em 1973, apresentou melhores resultados com a operação e BECK II, que o próprio autor, porém ainda não aceitáveis comparativamente com o enxerto aorto-artéria coronária.

O fato mais contemporâneo e que estimulou outros autores (CHIU 1975, MAGOVERN 1975, HOCHBERG 1979) a reinvestigar a arterialização do sistema venoso, foi a utilização da cardioplegia retrógrada com soluções ricas em K<sup>+</sup>, para paralização do coração. Isto é a comprovação mais nítida (pelo menos em coração parado) da eficácia do procedimento

Com a evolução da cirurgia de revascularização miocárdica, pacientes mais graves e com doença aterosclerótica difusa tendem a aparecer. Sabemos que esta doença aterosclerótica não atinge o sistema venoso "in situ". Estes fatos nos levam a pensar que seja pelo sistema venoso a maior possibilidade de sucesso nas revascularizações miocárdicas.

Todos os procedimentos de arterialização do sistema do coração, realizados com diferentes técnicas descritivas na literatura, encontraram dois denominadores comuns:

a) o baixo índice de patência destes enxertos, quando usamos aqueles de baixo fluxo, como a artéria torácica interna;

b) altos índices de complicações, inclusive de mortalidade quando usamos enxertos de alto fluxo, como a veia safena em posições aorto-veia coronária. Estas complicações foram principalmente devidas a edema e hemorragia miocárdica.

Nosso trabalho encontra alguns fatos novos em relação à literatura. Nosso índice de patência dos enxertos foi alto (85,75%) mesmo em alguns seguimentos angiográficos mais tardios (11 meses-paciente 5). Tivemos um caso de trombose precoce (9 dias - paciente 2).

A intenção cirúrgica inicial foi a ligadura completa da veia arterializada. No paciente 1, no entanto, incidentalmente deixou-se uma obstrução de 95%. Isto levou a proceder-se a ligadura e secção de veia interventricular anterior no paciente 2. Exatamente este paciente apresentou oclusão do enxerto de artéria torácica interna.

Em todos os pacientes seguintes (3,4,5,6 e 7) realizou-se uma modificação técnica. Ligou-se a veia arterializada com um introdutor de diâmetro conhecido (1 mm) no seu interior com o objetivo de fazer uma ligadura parcial. Nenhum paciente desta série trombosou o enxerto até o momento do estudo angiográfico.

Ao analisar os achados angiográficos, percebeu-se diferentes níveis de alcance do contraste. Correlacionando-se estes fatos, propôs-se a teoria de que era justamente este "escape" anterógrado promovido pela ligadura parcial que permitia um melhor desague ("run off") dos enxertos.

Este fato, de grande importância, é improvável neste trabalho, pelo limitado número de pacientes e principalmente pela falta de um grupo controle. Apesar de improvável, é bastante sugestivo.

Outro fato incomum encontrado foi o baixo índice de complicações como edema e hemorragia miocárdica. Estas complicações traduziriam-se clinicamente pela instalação de quadros de baixo débito, arritmias e parada cardíaca. O paciente 3 foi o único a apresentar baixo débito, necessitando inclusive de suporte circulatório mecânico com bomba centrífuga. No entanto, este paciente apresentou quadro de parada cardíaca logo após o primeiro procedimento quando não havia sido realizado a arterialização do sistema tema venoso. Na retirada do suporte circulatório deste paciente 72 horas após o segundo procedimento, não haviam sinais macroscópicos de edema ou hemorragia miocárdica.

A análise dos estudos angiográficos também revelaram aspecto quantitativo da irrigação miocárdica. Os pacientes 1, 4, 5 e 7 tiveram nitidamente melhor resultado angiográfico, podendo ser visualizado contraste inclusive em áreas diferentes daquelas veias arterializadas (Fig. 2). Isto mostrou estar relacionado com o grau de obstrução arterial. Quanto mais severas eram as lesões obstrutivas arteriais, maior a

irrigação pelo sistema venoso. Esta observação está de acordo com a literatura (HOCHBERG1977, CHIU 1975). O fluxo anterógrado (pelas artérias coronárias) é competitivo. Se não houver obstrução que cause,, a queda deste fluxo, o sistema venoso, com o fluxo retrógrado será prejudicado podendo causar edema e hemorragia miocárdica.

Não é objetivo deste trabalho a comprovação da nutrição miocárdica. O fluxo retrógrado arterializado em coração com atividade não é sinônimo de captação de O<sub>2</sub> pelo tecido. HOCHBERG (1979) utilizando microesferas demonstrou a captação de O<sub>2</sub> pelo tecido miocárdico isquêmico.

## 5 CONCLUSÕES

A perfuração miocárdica em coração parado tem sido demonstrado na literatura. A mesma de demonstração em coração com atividade é controversa e quando demonstrada, foi associada a altos índices de morbidade e mortalidade.

Os objetivos deste trabalho foram alcançados tanto na demonstração anatômica da irrigação miocárdica, através da arterialização seletiva da veia interventricular anterior com enxerto de artéria torácica interna, quanto ao controle das duas mais frequentes complicações: trombose precoce do enxerto e edema e hemorragia miocárdica.

A ligadura parcial cefálica da veia arterializada mostrou grande importância na patência dos enxertos provavelmente pelo desague ("run off") proporcionado aos mesmos.

A comprovação de nutrição miocárdica, com captação de oxigênio pelo músculo cardíaco é matéria a ser investigada em estudo experimental

## REFERÊNCIAS

1. BATSON, O. V., BELLET, S. The reversai of flow in the Cardiac Veins. **Ao. Heart. J.** 6 : 206, 1930
2. BECK, C. S. Revascularization of th heart. **Ano. Surg.** 128 : 854-860, 1948.
3. CHIU, C. J.; MULDRÉ, D. S. Seletive arterialization of coronary veins for diffuse coronary occlusion: An experimental evalvation, **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.** 70 : 177-182; 1975.
4. COOLEY, D. A.; REUL, J. G. Techniques in cardiac surgery, In: Revascularization of the ischemic myocardal. 2ed. Washington, **W. B. Saunders**, p. 221-258, 1984.
5. CREGG, D. E.; FISHER, L. C.: Blood supply to the heart, handbook of phisiology: Sec 2, v.2, **Circulation Washignton** DC, Chap 44, p. 1517-1584, 1963.
6. ECKSTEIN, M. S.; HORIBERGER, J. C.; SANO, T. Acute effects of evaluation of coronary sinus pressure. **Circulation** 7 : 422-428, 1953.
7. FEIL, H. Clinicai Appraisal ofthe Beck Operation. **Ano. Surg.** 118: 807, 1943.
8. HOCHBERG, M.S.; ROBERTS, W. C.; MORROW, A.G. Selectivearterialization of the coronary venous system : Encouraging long. term flow ecaluation utilization utilizing radioac tive microspheres. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.** 77: 1-12, 1979.
9. HOCHBERG, M. S. Hemodynamic evaluation of seletive arterialization of the coronary venous system: An experimental stuy of myocardial perfusion using radioactive microspheres, **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.**, 74: 774-783, 1977.

10. KANNEL, W. B.; CUPPLES, A. L.; D'AGOSTINO, R. B. Sudden death risk in overt coronary heart disease : The framingham study, **Ano. Heart. J.** 113: 799-805, 1987.
11. MILLER, D. W.; HESSEL E.A II; WINTERSCHIED, L. C.; MERENDINO, K. A.; DILLARD, D. H. Current practice of coronary artery bypass. Results of a national survey. **J. Thorac. Cardiovasc. Surg.** 73: 75, 1977
12. MOEL, J. W.; DZIATKWIAK, A.; RYBINSKI, K. Arterialisierung des Myokardiums. Indikationen, Technik Ergebnisse, **Thoraxchirurgie**, 21: 295-298, 1973.
13. PRATT, F. H. Nutrition of the heart through the vessels of coronary veins. **Ano. J. Physiol.** 1: 86-90, 1898.
14. ROBERTS, J. T.; BROWNE, H. S.; ROBERTS, G. Nourishment of the myocardium by way of the coronary veins, **Fed. Proc** 2: 90-95, 1943.  
WALLACE, A. McALPINE. Heart and coronary arteries. **Spring Verlag**, 1976.