

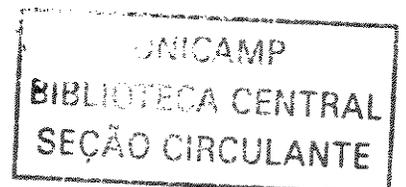
**RUBENS TOFANO DE BARROS**

***AVALIAÇÃO ANGIOGRÁFICA PRECOCE E TARDIA  
DOS ENXERTOS DE ARTÉRIA RADIAL UTILIZADA  
NA REVASCULARIZAÇÃO CIRÚRGICA  
DO MIOCÁRDIO***

200331956

**CAMPINAS**

**2002**



**RUBENS TOFANO DE BARROS**

***AVALIAÇÃO ANGIOGRÁFICA PRECOCE E TARDIA  
DOS ENXERTOS DE ARTÉRIA RADIAL UTILIZADA  
NA REVASCULARIZAÇÃO CIRÚRGICA  
DO MIOCÁRDIO***

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da  
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual  
de Campinas para obtenção do título de Mestre em  
Cirurgia, área de Cirurgia.*

***ORIENTADOR: PROF. DR. DOMINGO M. BRAILE***

***CAMPINAS***

***2002***

UNIDADE	ABC
Nº CHAMADA	UNICAMP
	B278a
V	EX
TOMBO BC	56101
PROC.	101124103
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	10/10/03
Nº CPD	

CM00190357-6

bib id 303200

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
UNICAMP**

B278a      Barros, Rubens Tofano de  
                  Avaliação angiográfica precoce e tardia dos enxertos de artéria  
                  radial utilizada na revascularização cirúrgica do miocárdio / Rubens  
                  Tofano de Barros. Campinas, SP : [s.n.], 2002.

                 Orientador : Domingo Marcolino Braile  
                  Dissertação ( Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.  
                  Faculdade de Ciências Médicas.

                 1. Oclusão. 2. \*Espasmos. 3. Anatomia Patológica. I. Domingo  
                  Marcolino Braile. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade  
                  de Ciências Médicas. III. Título.

---

## **Banca examinadora da Dissertação de Mestrado**

---

---

Orientador: Prof. Dr. DOMINGO MARCOLINO BRAILE

---

---

### **Membros:**

---

1. Prof. Dr. Domingo Marcolino Braile

---

2. Prof. Dr. Reinaldo Wilson Vieira

---

3. Prof. Dr. João Carlos Ferreira Braga

---

Curso de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da  
Universidade Estadual de Campinas.

---

**Data: 09/05/2003**

---

## **DEDICATÓRIA**

*A meus pais,*

*Rubens, que mesmo ausente no plano físico mantém-se como paradigma para minha vida.*

*Maria de Lourdes, exemplo de dedicação à família, apoio sempre presente em todos os momentos.*

*À minha esposa*

*Eliana, companheira, amiga e sustentáculo em todos os percalços de nossa caminhada; estímulo permanente em minha capacitação profissional.*

*Às minhas queridas filhas,*

*Daniela, Roberta e Marcela, que a cada dia me propiciam a alegria de ser pai, para que se mantenham sempre no caminho da justiça, da ética e da verdade.*

Ao **Prof. Dr. Domingo Marcolino Braile**, homem cuja definição pode ser expressa nas palavras de Bertold Brecht: *“Há homens que lutam um dia, e são bons. Há homens que lutam um ano, e são melhores. Há aqueles que lutam muitos anos, e são muito bons. Porém, há os que lutam por toda a vida. Esses são imprescindíveis”*.

Ao **Prof. Dr. Reinaldo Wilson Vieira**, dedicado amigo, sempre pronto a ajudar na solução dos problemas que, invariavelmente, surgem em uma tarefa como a da Pós-Graduação.

Aos antigos professores da **Faculdade de Medicina de Marília**, que me iniciaram nos mistérios da Medicina, permitindo que agora eu possa auxiliar àqueles que padecem, física e emocionalmente.

Aos meus amigos do **Instituto do Coração de Marília**, que, com espírito de equipe e exemplos de desprendimento pessoal e profissional, permitiram a consecução deste projeto de vida. **André, Braga, Fábio, Penna e Wesley**, vocês estarão sempre em minhas melhores lembranças.

Aos médicos associados do **Instituto do Coração de Marília - Ana Paula, Alexandre, Benito, Cássia, Eraldo e Luciene** - meu mais sincero obrigado pelo constante estímulo.

Aos parceiros de cirurgia, **Siderval Ferreira Alves e Dolores Cristina Manzano de Albuquerque**, que, com paciência e compreensão, souberam superar as naturais dificuldades de nosso crescimento pessoal e profissional, meu reconhecimento.

Aos colegas do **Serviço de Anestesia Marília e Unidade de Terapia Intensiva** que contribuíram, com seu profissionalismo, para a realização deste trabalho.

Aos **Prof. Dr. Luis Carlos Ferreira e Dr. Hugo Victor Coca Jimenez Carrasco** pela ajuda na documentação fotográfica e interpretação das lâminas de anatomopatologia.

Aos funcionários do **Instituto do Coração de Marília**, que sem exceção, contribuem com sua dedicação profissional para o desenvolvimento da Instituição.

Aos funcionários do **Centro Cirúrgico da Santa Casa de Misericórdia de Marília**, pela cooperação e suporte à nossa atividade cirúrgica.

Aos amigos da **Braile Biomédica**, que me receberam como se fosse um dos seus e assim permitiram que os momentos de trabalho fossem produtivos e prazerosos.

Às funcionárias da Sub Comissão de Pós Graduação em Cirurgia da UNICAMP, **Vera e Carla**, sempre solícitas e prestativas, auxiliando na solução e encaminhamento dos problemas.

A todos aqueles, enfim, que de forma direta ou indireta contribuíram com minha formação pessoal e profissional, permitindo-me viver este momento.

***“Nenhum saber é saber completo”***

Galileo Galilei

1564 – 1642

***“Não receie crescer devagar, só tenha medo de  
permanecer imóvel”***

Ditado chinês

***“O difícil não é subir, mas ao subir continuarmos a ser  
quem somos”***

Jules Michelet

1798 - 1874

	<b>PÁG.</b>
<b>RESUMO</b> .....	<i>xiii</i>
<b>ABSTRACT</b> .....	<i>xvi</i>
<b>1- INTRODUÇÃO</b> .....	19
1.1- Objetivo.....	28
<b>2- CASUÍSTICA E MÉTODOS</b> .....	29
<b>3- RESULTADOS</b> .....	45
<b>4- DISCUSSÃO</b> .....	62
<b>5- CONCLUSÕES</b> .....	70
<b>6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	72
<b>7- ANEXO</b> .....	79

## *LISTA DE ABREVIATURAS*

---

%	por cento
AHA	American Heart Association
alt	alterado
anast.	anastomose
Anat.	anátomo
AR	artéria radial
bloq.	bloqueador
CD	artéria coronária direita
Cx	artéria circunflexa
Dg	ramo diagonal
DP	ramo descendente posterior
enx.	enxertos
et al.	et alli
fem.	feminino
IC	intervalo de confiança
IVA	artéria interventricular anterior
masc.	masculino
Mg	ramo marginal
mg	miligramas
ml	mililitro
ns	não significativo
pac.	pacientes
Proc. Assoc.	procedimentos associados
UI	unidades internacionais
VE	ventrículo esquerdo

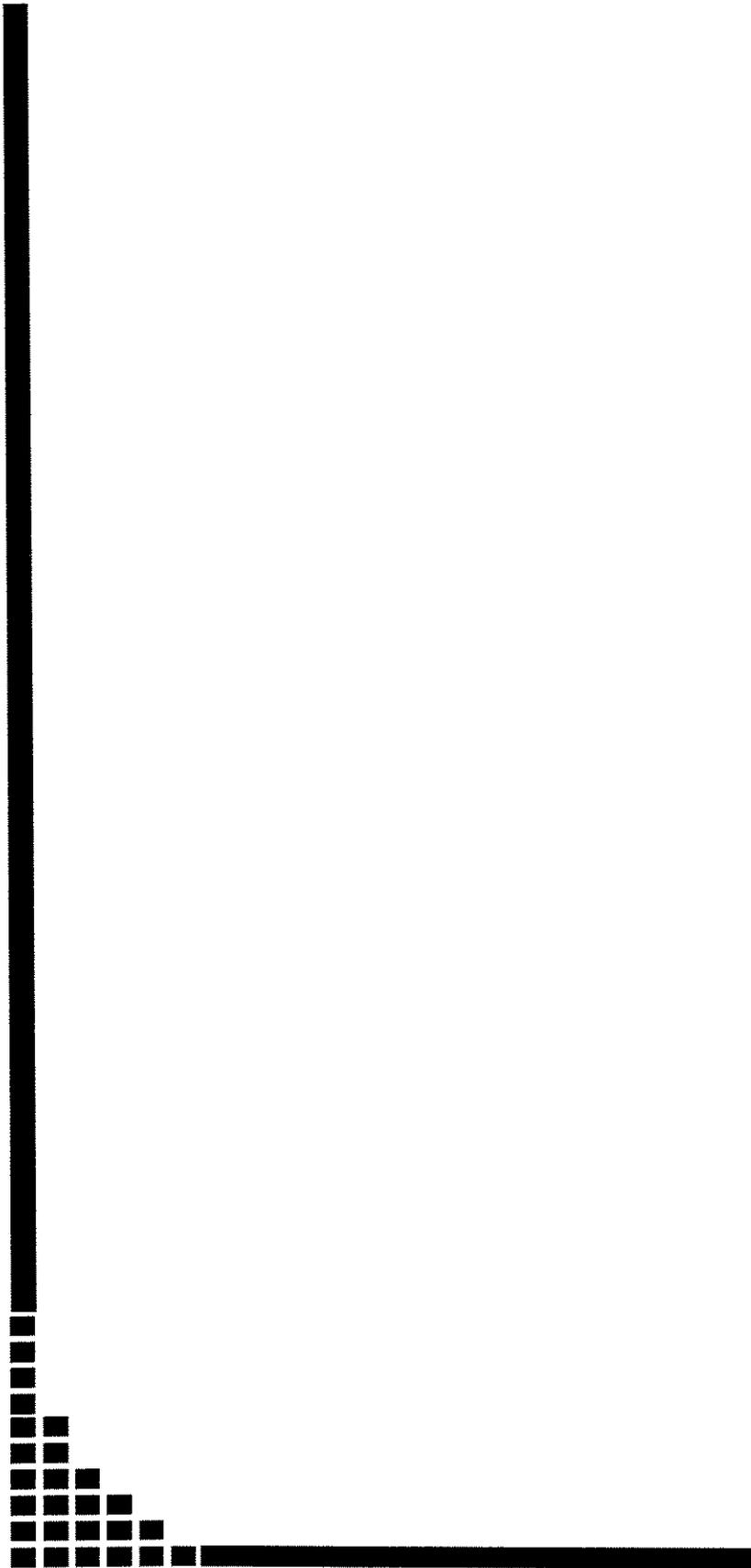
## LISTA DE TABELAS

---

	<i>PÁG.</i>
<b>Tabela 1-</b> Procedimentos associados.....	30
<b>Tabela 2-</b> Dados demográficos – casuística inicial.....	30
<b>Tabela 3-</b> Destino dos enxertos com AR.....	31
<b>Tabela 4-</b> Dados demográficos – casuística final.....	32
<b>Tabela 5-</b> Comparação entre os grupos de estudo.....	32
<b>Tabela 6-</b> Solução utilizada no preparo da AR.....	36
<b>Tabela 7-</b> Critérios de Acar para quantificar espasmo.....	43
<b>Tabela 8-</b> Distribuição dos espasmos segundo Acar.....	46
<b>Tabela 9-</b> Espasmo precoce em relação ao gênero.....	47
<b>Tabela 10-</b> Espasmo precoce em relação ao anatomo.....	47
<b>Tabela 11-</b> Espasmo precoce e bloqueadores de cálcio.....	48
<b>Tabela 12-</b> Oclusão precoce e anatomopatológico.....	48
<b>Tabela 13-</b> Oclusão precoce e gênero.....	49
<b>Tabela 14-</b> Avaliação angiográfica tardia dos enxertos.....	51
<b>Tabela 15-</b> Oclusão tardia em relação ao gênero.....	52
<b>Tabela 16-</b> Oclusão tardia e anatomopatológico.....	52
<b>Tabela 17-</b> Oclusão tardia e coronária pérvia.....	52
<b>Tabela 18-</b> Oclusão tardia e espasmo precoce.....	53
<b>Tabela 19-</b> Mortalidade Tardia.....	53

	<i>PÁG.</i>
<b>Figura 1-</b> Aspecto angiográfico de veia safena após 6 anos de pós-operatório.	25
<b>Figura 2-</b> Peça cirúrgica (veia safena) após 6 anos de pós-operatório.....	26
<b>Figura 3-</b> Aspecto cirúrgico da dissecação da artéria radial.....	35
<b>Figura 4-</b> Artéria radial corada por fucsina básica para visualização de fibras elásticas, classificada como tipo 1 (normal).....	39
<b>Figura 5-</b> Artéria radial corada por hematoxilina fosfotungstica, classificada como tipo 1 (normal).....	39
<b>Figura 6-</b> Artéria radial corada por fucsina básica para visualização de fibras elásticas, classificada como tipo 2 (aterosclerose discreta).....	40
<b>Figura 7-</b> Artéria radial corada por hematoxilina fosfotungstica, classificada como tipo 2 (aterosclerose discreta).....	40
<b>Figura 8-</b> Artéria radial corada por fucsina básica para visualização de fibras elásticas, classificada como tipo 4 (aterosclerose moderada).....	41
<b>Figura 9-</b> Artéria radial corada por hematoxilina fosfotungstica, classificada como tipo 4 (aterosclerose moderada).....	41
<b>Figura 10-</b> Artéria radial corada por hematoxilina fosfotungstica, classificada como tipo 5 (esclerose da média de Monckberg).....	42
<b>Figura 11-</b> Curva atuarial de sobrevivência até 7 anos - os valores entre parênteses referem-se aos pacientes expostos no intervalo.....	54
<b>Figura 12-</b> Reestudo tardio mostrando clipe metálico levando a estenose no óstio da AR.....	55
<b>Figura 13-</b> Aspecto do mesmo caso anterior após angioplastia com implante de “stent”.....	56

<b>Figura 14-</b>	Angiografia realizada no período precoce evidenciando espasmo severo localizado (tipo 3 de Acar).....	57
<b>Figura 15-</b>	Angiografia realizada no período precoce mostrando artéria radial de aspecto normal (tipo 1 de Acar).....	58
<b>Figura 16-</b>	Angiografia realizada no período precoce mostrando artéria radial com irregularidade(foto superior) que desaparece no reestudo tardio (foto inferior).....	59
<b>Figura 17-</b>	Estudos realizados no período tardio com aspecto angiográfico normal da artéria radial.....	60
<b>Figura 18-</b>	Estudo realizado no período tardio com aspecto angiográfico de oclusão da artéria radial.....	61



***RESUMO***

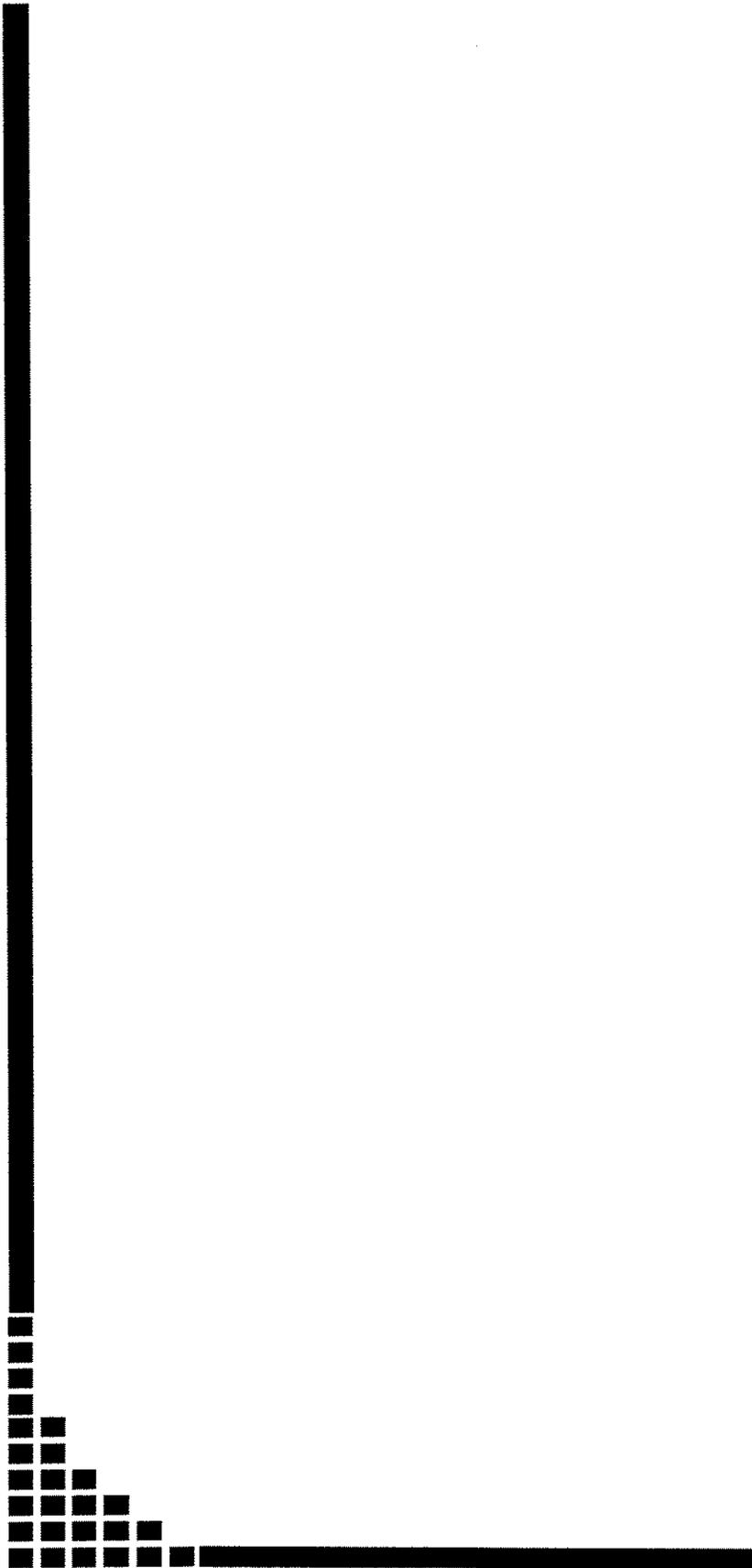
**Introdução:** A cirurgia de revascularização do miocárdio vem apresentando grande desenvolvimento nas últimas décadas, levando a uma busca de enxertos que possam ser obtidos com facilidade e ofereçam segurança para os pacientes, sejam de fácil manuseio para os cirurgiões e apresentem patência duradoura. O padrão ouro que se estabeleceu é baseado no desempenho da artéria torácica interna e, a partir desses resultados, outros enxertos têm sido avaliados. CARPENTIER (1973) introduziu a artéria radial como uma opção na cirurgia de revascularização do miocárdio, mas, em 1975, o mesmo autor desaconselhou sua utilização, em razão dos maus resultados observados (35% de oclusões precoces). ACAR (1992) reiniciou a utilização da artéria radial após algumas modificações técnicas na dissecação e preparo do enxerto, alcançando resultados bastante promissores em curto prazo. Iniciamos a utilização desse enxerto em 1995, também com resultados favoráveis, e o acompanhamento do grupo inicial de pacientes deu origem a esta dissertação.

**Objetivo:** analisar as características angiográficas da artéria radial no período precoce e tardio, relacionando a ocorrência de espasmo e/ou oclusão com as características do anatomopatológico, gênero dos pacientes e grau de lesão na artéria coronária revascularizada.

**Casuística e Método:** Estudamos 120 pacientes (138 enxertos) operados entre outubro de 1995 e dezembro de 1996 e que receberam pelo menos um enxerto de artéria radial. Desses, 82 (68,3%) eram do gênero masculino, com idade média de  $57,9 \pm 8,8$  anos. Realizamos estudo coronariográfico no pós-operatório precoce (média de 20 dias) em todos os pacientes e, após um período mínimo de 36 e máximo de 63 meses (média de 50,6 meses), 35 pacientes (41 enxertos) aceitaram submeter-se a novo estudo coronariográfico. A análise dos estudos precoce e tardio foi realizada visando avaliar, com maior ênfase, os casos com espasmo na fase precoce e oclusões na fase tardia. Procuramos, também, estabelecer uma relação entre os casos que apresentavam alterações angiográficas e o estudo anatomopatológico da artéria radial, gênero do paciente e grau de lesão na artéria coronária revascularizada.

**Resultados:** Encontramos uma patência precoce em 95,6% dos enxertos e uma prevalência de espasmo em 10,9% das artérias radiais. Gênero e alteração do anatomopatológico não se mostraram como preditores de espasmo precoce. Gênero feminino mostrou ser um fator importante na oclusão dos enxertos na fase precoce ( $p=0,01$ ). Nos estudos tardios tivemos uma patência de 82,9% das artérias avaliadas; gênero, anatomopatológico e grau de lesão na coronária abordada não estavam associados à oclusão tardia, mas a evidência de espasmo precoce mostrou uma importante relação com oclusão tardia ( $p=0,01$ ).

**Conclusões:** A artéria radial mostrou patência precoce e tardia com valores aceitáveis quando comparados à literatura referente ao assunto. A oclusão precoce foi mais prevalente no gênero feminino. A presença de espasmo no estudo precoce está associada com oclusão no estudo tardio. As alterações do exame anatomopatológico da artéria radial e a artéria coronária revascularizada com lesão pouco importante não mostraram ser significativas, estatisticamente, na nossa casuística.



*ABSTRACT*

**Background:** The surgery of myocardial revascularization has presented great development in the last decades, leading to a search for grafts that may be easily and safely obtained to patients, that may be of easy handling to surgeons and that may present long lasting perviousness. The gold standard that has been established is based on the internal thoracic artery performance, and from these results other grafts have been evaluated as well. CARPENTIER (1973) introduced the radial artery as an option for the surgery of myocardial revascularization but, in 1975, the same author discouraged its use because of the poor results he had observed (35% of early occlusions). ACAR (1992) re-started the use of the radial artery after some technical changes on the graft dissection and preparation, achieving very successful results in the short run. We started the use of this graft in 1995, with favorable results as well, and the follow up of this initial group of patients originated this dissertation.

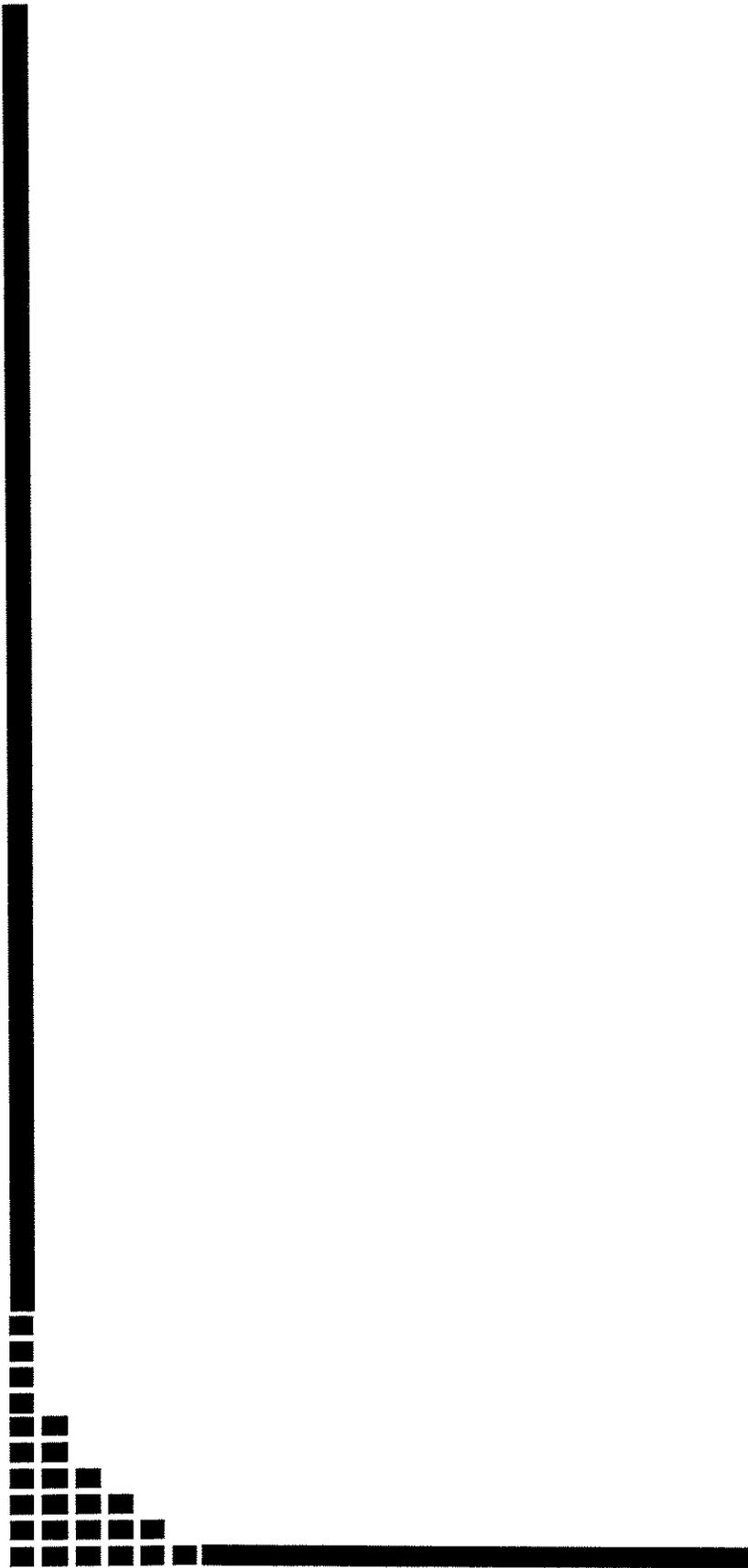
**Objective:** To analyse the angiographic characteristics of the radial artery in the early and late period, relating the occurrence of spasm and/or occlusion to the histopathological finding characteristics, patient gender and lesion degree in the revascularized coronary artery.

**Casuistic and Method:** 120 patients (138 grafts) operated on between October 1995 and December 1996 received, at least, one radial artery graft, 82 (68,3%) were of the male gender, with average age of  $57.9 \pm 8.8$  years. Coronariographic study was performed in the early postoperative (20 days average) in all patients, and after a minimum period of 36 months / maximum 63 months (50.6 months average), 35 patients (41 grafts) accepted being submitted to a new coronariographic study. The analysis of the early and late studies was done seeking to evaluate, with greater emphasis, the cases with spasms in the early stage and occlusions at the late stage. We have also established a relation among the cases that presented angiographic abnormalities and the histopathologic study of the radial artery, patient gender and lesion degree of the revascularized coronary artery.

**Results:** An early perviousness of 95.6% of grafts and a prevalence of spasm in 10.9% of the radial arteries were found. Gender and histopathologic abnormalities were not found as predictors of early spasm. The female gender showed itself as an important factor in the occlusion of grafts at the early stage ( $p=0.01$ ). In the late studies there was a perviousness

of 82.9% of the evaluated arteries; gender, histopathologic findings and lesion degree in the approached coronary artery were not associated to late occlusion, but the evidence of early spasm presented an important relation to late occlusion ( $p=0.01$ ).

**Conclusion:** Radial artery presented early and late perviousness with acceptable values when compared to specific literature of the subject. Early occlusion was more prevalent on the female gender. Presence of spasm on the early study was associated with the occlusion on the late study. Abnormalities in histopathologic examination of the radial artery and the coronary artery with no relevant lesion did not present as being statistically significant in our study.



## *1- INTRODUÇÃO*

Lorenzo Bellini (1643 – 1704), de Pisa, introduziu pela primeira vez o conceito de calcificação das artérias coronárias; na mesma época, 1707, Giovanni Maria Lancisi sugeriu a calcificação das coronárias como causa do aumento do tamanho do coração. John Baptist Morgagni (1682 – 1771), de Veneza, em 1761 foi o primeiro a se referir à aterosclerose como uma lesão da camada interna das artérias. Outros autores deste período — Thomas Hodgkin, Raymond Vieussens e Adam Christianus Thebesius — também contribuíram com pesquisas na área da aterosclerose coronariana. Hodgkin, que trabalhava em Tettenham e Londres, atuando como clínico e patologista, descreveu a aterosclerose e classificou as lesões arteriais em três tipos: cartilaginosas, frouxas e purulentas. As contribuições de Vieussens, de Montpellier, em 1705, propugnavam a idéia de que os vasos coronários tinham comunicação direta com as câmaras cardíacas. Ele ainda descreveu a posição, estrutura e alterações patológicas do coração. Thebesius, em 1708, realizou experimentos nos quais injetava material de contraste no interior das coronárias e demonstrava a sua passagem para as cavidades cardíacas (VLODAVER e EDWARDS, 1976).

Apesar de vários relatos, que chamavam a atenção para casos de dor torácica, nenhum deles sugeriu uma relação de causa e efeito e foi apenas em 1786 que William Heberden (1710 – 1801) aventou a possibilidade de que a redução do fluxo sanguíneo nas coronárias poderia ser a causa da angina do peito. Em dados publicados nesta época, ele atribuiu a síndrome dolorosa do peito ao espasmo dos vasos do coração.

Após ser reconhecida como uma das mais importantes causas de morte no mundo industrializado, conforme foram demonstrando as estatísticas, a insuficiência coronariana passou a receber inúmeras propostas de tratamento clínico e cirúrgico, nos diversos países em que a medicina e a cardiologia se desenvolviam rapidamente, especialmente naqueles da Europa e América do Norte, na primeira metade do século XX. O desconhecimento da exata etiologia da doença aterosclerótica não permitiu que se desenvolvessem medidas de prevenção e profilaxia dessa doença, assim é que o hábito de fumar, hoje sabidamente deletério, era tido como uma atitude socialmente aceita e até mesmo estimulada em alguns países.

Somente em 1951, com a publicação dos primeiros resultados do estudo de Framingham (*apud* DAWBER et al., 1966), os chamados fatores de risco coronariano começaram a ser valorizados. Neste estudo uma população adulta foi selecionada aleatoriamente, examinada e várias de suas características foram descritas. A referida população foi então classificada com base nos dados e o desenvolvimento de doenças acompanhado nos diferentes subgrupos. Por meio de um seguimento criterioso e prolongado, pôde-se estabelecer a importância de determinados hábitos e traços no aparecimento da doença obstrutiva coronariana. O estudo de Framingham claramente demonstrou que certas características estavam definitivamente ligadas ao desenvolvimento de doença coronária, tais como hipertensão arterial, níveis lipídicos elevados, excesso de peso corporal, hábitos sedentários, hábito de fumar, gota e diabetes. Com o reconhecimento dos fatores de risco, iniciou-se uma postura efetivamente agressiva e contundente contra as atitudes e hábitos que influenciam no surgimento da doença aterosclerótica, com uma atuação efetiva, em termos de saúde pública que se prolonga até os dias de hoje e cada vez mais eficaz.

As propostas para o tratamento cirúrgico desta doença, além de terem uma história interessante, e sobretudo criativa, proporcionaram oportunidade para o desenvolvimento de outras técnicas cirúrgicas. Assim é que, baseado nas observações fisiológicas de François Franck sobre o sistema nervoso simpático, Jonnesco realizou a primeira simpatectomia para alívio da angina do peito há mais de 50 anos. Embora sem resultados favoráveis no tratamento da doença coronariana, tal técnica passou a ser utilizada no tratamento de doença vascular obstrutiva periférica. Os resultados de Jonnesco foram animadores e fizeram com que ocorresse um grande desenvolvimento da cirurgia do sistema nervoso simpático (De BAKEY, 1972).

A cirurgia de revascularização do miocárdio teve início com o trabalho de diferentes cirurgiões e, mais especificamente, com as tentativas indiretas como a técnica proposta por VINEBERG (1946) que consiste no implante da artéria torácica interna, dissecada do seu leito original e com seus ramos distais sangrantes, na espessura do miocárdio através de um túnel previamente aberto na região que se apresenta isquêmica. Outras técnicas envolvem a realização de endarterectomia coronária e a utilização de

retalhos de veias para alargar a área estenosada na coronária, como proposto por BAILEY (1957) e EFFLER (1965).

GREEN (1968) publicou um trabalho experimental que norteou as demais propostas de revascularização miocárdica. Nesta experiência, em que 42 cães foram operados em diferentes condições (com o coração batendo, com o coração fibrilando e com clampeamento aórtico), ele estabeleceu claramente as condições ideais para se realizar a cirurgia: definiu períodos de segurança para se manter o coração sob parada anóxica, testou doses diversas de heparina para estabelecer a circulação extracorpórea, mediu o fluxo através das artérias torácicas internas antes e após anastomosá-las ao ramo interventricular anterior e após a morte de alguns dos animais, em seguida à cirurgia e o sacrifício de outros em períodos variáveis, realizando estudos angiográficos que demonstravam a patência e qualidade das anastomoses. Interessante notar que já nestas observações Green chamou a atenção para o fato de que as artérias torácicas internas que foram mantidas anastomosadas, mas sem a ligadura proximal da artéria interventricular anterior, quando re-estudadas pareciam *“não ter hipertrofiado, como as outras artérias mamárias internas”*, apesar de as anastomoses estarem patentes e sem qualquer obstrução. Outro aspecto interessante destacado pelo autor é a reação cicatricial que se seguia às tentativas de endarterectomia com uma proliferação de neointima e deposição de fibrina no local e conseqüente obstrução do vaso, processo este que faz lembrar as tentativas iniciais de dilatação, por cateter, das coronárias que precocemente falhavam e, posteriormente, levaram ao desenvolvimento dos “stents”, para dar suporte a esta região da artéria coronária. Mais recentemente, houve a inclusão de drogas que buscam evitar a proliferação endotelial e conseqüente agregação de elementos do sangue que obstruem a região na qual se fez a intervenção. Num adendo a seu artigo, Green relata seus dois primeiros casos com humanos, respectivamente em 29 de fevereiro e 12 de março de 1968, com circulação extracorpórea mas sem clampear a aorta.

Outras tentativas isoladas de revascularização direta do miocárdio, como a anastomose da artéria torácica interna esquerda ao ramo interventricular anterior da artéria coronária esquerda, foram relatadas e, dentre elas, a proposta de KOLESSOV (1967), desenvolvida na Rússia, já estabelecia que *“... o único meio de restaurar o fluxo sanguíneo coronário nestes casos é a anastomose entre a coronária e artérias sistêmicas*

*(a anastomose artéria mamária – artéria coronária, em particular). O presente artigo trata desta operação na prática”.*

Nessa mesma época, trabalhando na Cleveland Clinic, nos Estados Unidos da América, o cirurgião argentino FAVALORO (1968) publicou os resultados obtidos com a utilização de veia safena na reconstrução do fluxo coronário, sendo que, em pouco tempo, esta técnica se tornou o modelo ideal para a cirurgia de revascularização do miocárdio.

Em nosso meio, JATENE et al. (1969) publicaram os primeiros resultados com a utilização destas técnicas em 15 pacientes. Interessante notar neste trabalho as diferentes indicações para uso de cada técnica então empregada: endarterectomia (pouco utilizada), arteriotomia e ampliação com retalho de pericárdio (lesões isoladas e de pequena extensão), interposição de segmento de veia safena (lesões isoladas mais extensas e obstruções completas com circulação colateral) e, por último, a ponte de safena (em qualquer caso, mas especialmente quando a parte proximal da artéria também apresentasse comprometimento).

No final dos anos sessenta e princípio dos anos setenta, começaram a surgir as primeiras observações de obstrução tardia dos enxertos de veia safena, como relataram JOHNSON et al. (1970), o que motivou os cirurgiões a buscarem novas opções de enxertos que apresentassem maior durabilidade no acompanhamento em longo prazo desses pacientes. CARPENTIER et al. (1973) relataram seus primeiros resultados com a utilização da artéria radial na cirurgia de revascularização do miocárdio, objetivando a substituição dos enxertos venosos por enxertos arteriais, que se acreditava serem mais adequados ao regime pressórico que deveria ser suportado e, assim sendo, com durabilidade teórica mais longa. Na mesma época, a artéria torácica interna também era utilizada, porém com um entusiasmo muito contido pela maioria dos cirurgiões que julgavam seu manuseio muito trabalhoso e até mesmo tedioso. A fragilidade dos tecidos desta artéria aliada a um instrumental cirúrgico inadequado contribuíram para que essa opinião fosse quase uma unanimidade entre os cirurgiões da época.

O mesmo CARPENTIER, ao comentar uma apresentação de GEHA (1975), desaconselhou o uso da artéria radial em razão do número elevado de oclusões precoces, ao redor de 35%, que ele havia observado nos seus casos iniciais e que acreditava serem

decorrentes de trombose, espasmo e/ou hiperplasia da íntima. Sugeriu que a falha seria originária de espasmo na artéria denervada. Todavia o que ele não considerou nesta situação foi a técnica de preparo do enxerto que utilizava, com a introdução de dilatadores metálicos no interior da artéria e a excessiva pressão aplicada na mesma quando da revisão de eventuais ramos sangrantes. Provavelmente este manuseio agressivo sobre a íntima do vaso, acredita-se hoje, tenha sido a causa dos insucessos iniciais observados na série do grupo francês.

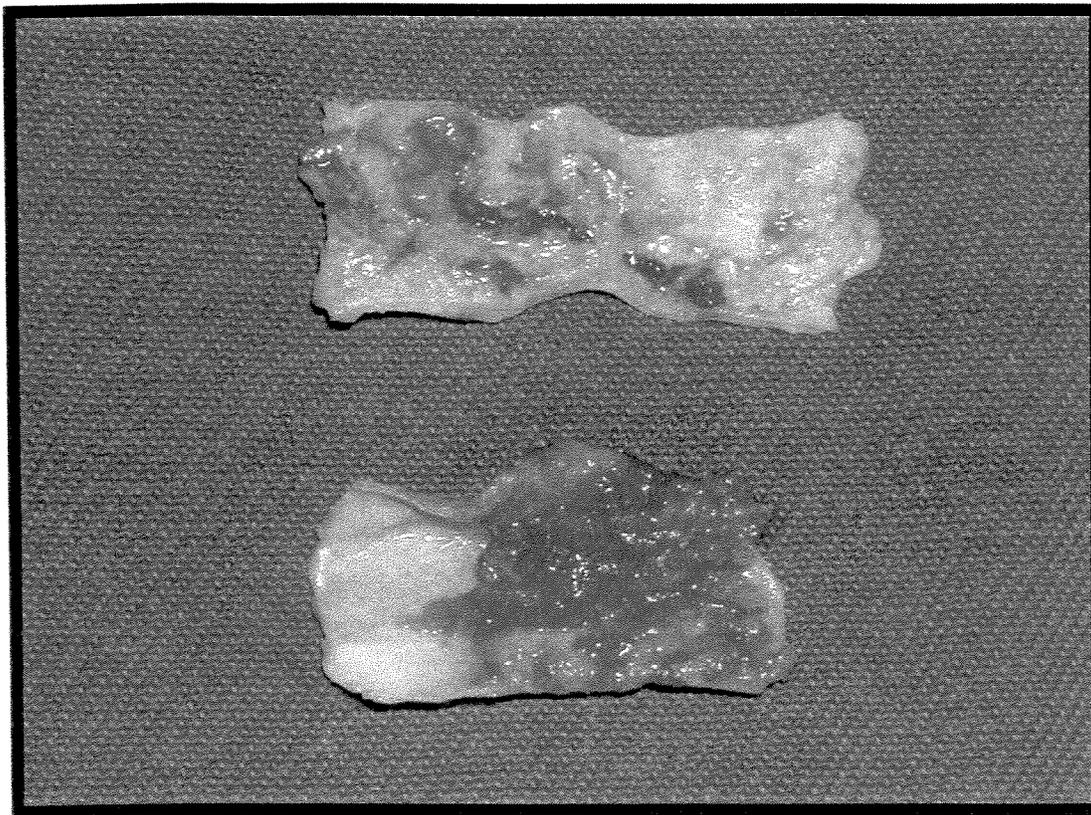
Torna-se então à utilização dos enxertos de veia safena, mas no início dos anos oitenta surgem relatos de problemas com estas. CAMPEAU et al. (1983) publicaram os resultados de um estudo prospectivo com até 13 anos de acompanhamento no qual a incidência de aterosclerose e obstrução nas veias utilizadas em cirurgia de revascularização miocárdica chegava a atingir a cifra de 38% . Este estudo permitiu acompanhar a evolução da doença em um mesmo paciente, pois, por se tratar de um estudo seqüencial, a veia pôde ser acompanhada ao longo dos anos mostrando a progressão da doença.

Com o advento da utilização de lupas de magnificação de imagem e melhora do instrumental cirúrgico, a utilização da artéria torácica interna aumentou exponencialmente, principalmente com os trabalhos do grupo de Cleveland, descritos na clássica publicação de LOOP et al. (1986), que mostraram uma influência inequívoca e incontestável da anastomose entre esta artéria e o ramo interventricular anterior da coronária esquerda na redução das taxas de mortalidade e de eventos isquêmicos naqueles pacientes com 10 anos de seguimento pós-operatório. O mesmo grupo, através de LYTLE et al. (1985), já publicara a respeito da evidente superioridade deste enxerto arterial em relação à veia safena, até então o padrão ouro da cirurgia de revascularização do miocárdio. Neste relato a taxa de oclusão dos enxertos venosos alcançou 26% contra apenas 2% de oclusão das artérias torácicas num período médio de acompanhamento de 88 meses. Outra observação desse autor foi a causa da obstrução das veias após 5 anos de acompanhamento, quase sempre relacionada a aterosclerose, diferente das oclusões mais precoces que raramente são devidas a essa causa. De outro lado, a baixa taxa de oclusão dos enxertos de artéria torácica interna impediu que se estabelecesse uma causa de obstrução, fortalecendo a crença de que esse enxerto é quase imune à progressão da doença aterosclerótica em até 10 anos de seguimento.

Observamos na figura 1 a característica angiográfica de uma veia após 6 anos da cirurgia e na figura 2, a seguir, a peça cirúrgica relativa ao mesmo caso (fotos do autor).



**Figura 1-** Aspecto angiográfico de veia safena após 6 anos de pós-operatório.



**Figura 2-** Peça cirúrgica (veia safena) após 6 anos de pós-operatório.

Essa superioridade dos enxertos de artéria torácica interna também fez surgir um interesse cada vez maior em se utilizar apenas enxertos arteriais nas cirurgias de revascularização miocárdica, fato que deu origem a uma busca contínua de vasos que pudessem ser utilizados como enxertos. Do ponto de vista prático, os mais utilizados são a artéria radial (CARPENTIER et al., 1973; BORGER et al., 1998), a artéria gastroepiplóica direita (SUMA et al., 1987, 1993) e a artéria epigástrica inferior (PUIG et al., 1990). A busca do conduto ideal tornou-se uma verdadeira obsessão, com os diferentes grupos cirúrgicos pesquisando da artéria torácica interna bovina preservada aos diferentes condutos arteriais homólogos.

Recentemente o grupo de Cleveland mostrou seus resultados com a utilização de duas artérias torácicas internas em relação à utilização de apenas uma, com resultados superiores na primeira situação (LYTLE et al., 1999).

Reforçando a idéia de se utilizarem apenas enxertos arteriais, BORGER (1998) publicou seus resultados. Utilizou múltiplos enxertos arteriais e comparou a artéria radial à artéria torácica interna direita como segundo enxerto. A redução da morbidade e mortalidade perioperatória foi evidenciada e a utilização da artéria radial reduziu a incidência de infecções do esterno e a necessidade de transfusão de sangue, ainda que sem diferença na morbi-mortalidade perioperatória.

O mesmo grupo anteriormente citado publicou, em 2001, um estudo caso-controle (COHEN et al., 2001), envolvendo pacientes que receberam artéria radial além da artéria torácica interna esquerda e outros que receberam veia safena. Ficou evidente a superioridade da artéria radial sobre a veia safena, podendo se comparar a primeira aos enxertos de artéria torácica interna direita.

No princípio da década de 90, alguns pacientes da série inicial de Carpentier foram reestudados e observou-se que enxertos de artéria radial, aparentemente ocluídos nos estudos realizados anteriormente, estavam pérvios e sem sinais de degeneração. Estas observações motivaram o grupo francês a reiniciar a utilização da artéria radial como enxerto com algumas variações na técnica de retirada e preparo da mesma além da utilização de drogas que atuam na redução do potencial espástico da camada muscular destas artérias, via de regra bem desenvolvidas. Os resultados dessa nova experiência foram publicados por ACAR et al. (1992).

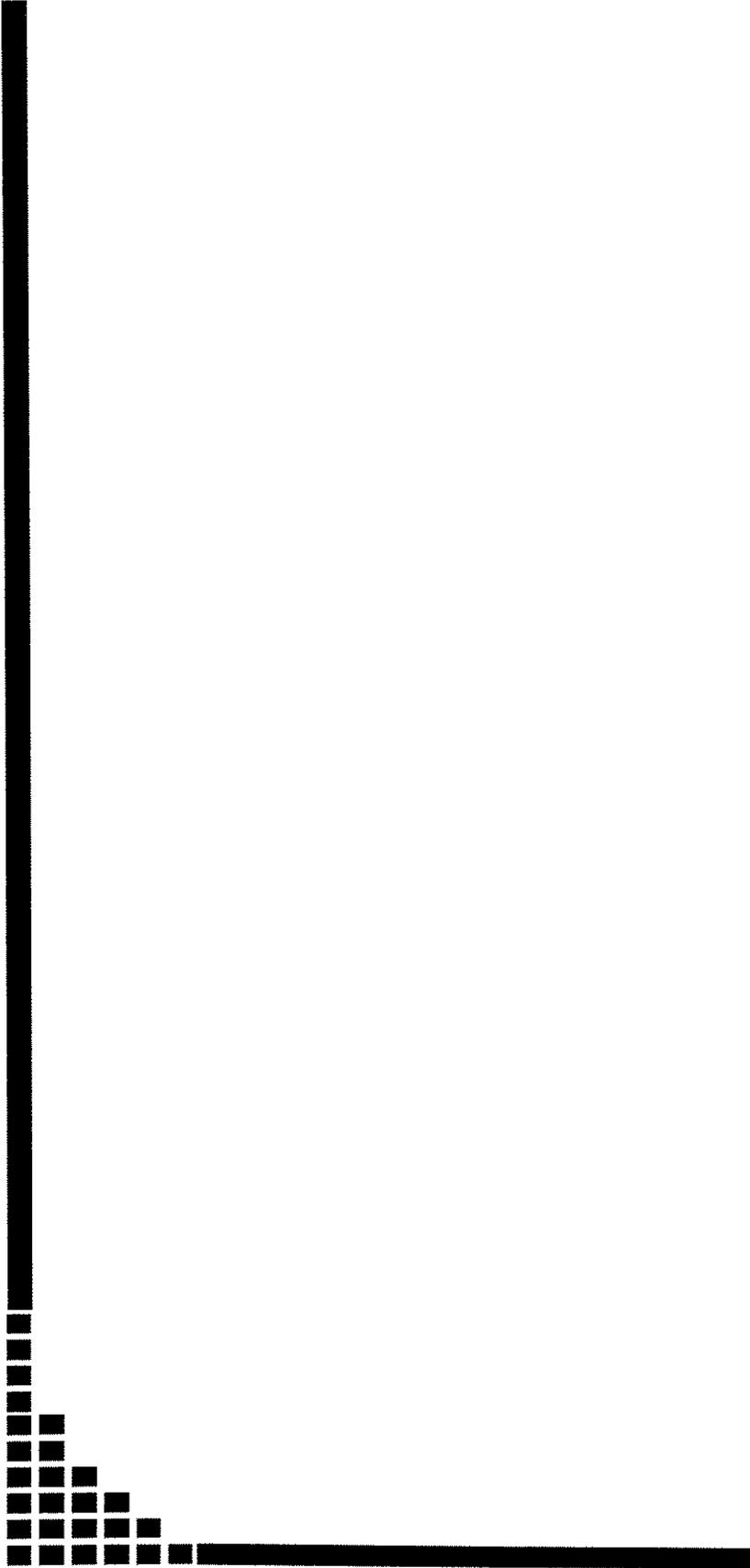
Com o reinício da utilização da artéria radial, começaram a surgir dúvidas em relação à sua patência tardia, especialmente quando comparada com a artéria torácica interna. Publicações analisando a possibilidade de desenvolvimento de aterosclerose nestas artérias se sucederam e um dos trabalhos que primeiro mostrou uma avaliação comparativa entre diferentes condutos foi o de SON et al. (1990) que analisou as características das artérias torácica interna, gastroepiplóica direita, epigástrica inferior e radial em relação à interventricular anterior de pacientes que não tivessem falecido por doença vascular. A artéria torácica interna, com sua característica de artéria elástica, mostrou-se menos susceptível à aterosclerose mesmo em indivíduos com idade mais avançada; já as outras artérias apresentam características de artérias musculares, com uma camada média composta de células musculares lisas e limitada por uma lâmina elástica interna e externa.

Apesar das diferenças, a aterosclerose estava ausente, ou então de forma muito incipiente, em todos os quatro condutos.

Animados pelos relatos que se sucederam na literatura, iniciamos a utilização da artéria radial no ano de 1995 e os resultados iniciais dessa experiência foram apresentados à Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular (PENNA et al., 1997). A seqüência do acompanhamento deste grupo nos motivou a realizar a avaliação de pacientes que tivessem, pelo menos, 36 meses de evolução pós-operatória.

### **1.1- OBJETIVO**

O objetivo é analisar as características angiográficas dos enxertos de artéria radial, utilizada em cirurgia de revascularização do miocárdio, estudados no pós-operatório imediato e também após um período mínimo de acompanhamento de 36 meses, avaliando estes resultados em relação às características anatomopatológicas dos enxertos, gênero dos pacientes e gravidade da lesão na artéria coronária revascularizada. No período imediato, que chamamos precoce, especial interesse será focado à presença de espasmo nos enxertos e, no período tardio, à oclusão e às alterações angiográficas.



**2- CASUÍSTICA E  
MÉTODOS**

No ano de 1995 iniciamos um programa de revascularização miocárdica com o uso preferencial de enxertos arteriais, afora a utilização rotineira da artéria torácica interna esquerda para a artéria coronária interventricular anterior, que já era realizada sempre que não houvesse algum impedimento. Assim é que, em vez de utilizarmos os enxertos venosos, de uso clássico, passamos a confeccionar, sempre que possível, as anastomoses para os demais ramos coronarianos com a artéria radial do membro superior não dominante.

No período compreendido entre outubro de 1995 a dezembro de 1996, 120 pacientes foram submetidos à revascularização cirúrgica do miocárdio. Estes procedimentos foram realizados na Santa Casa de Misericórdia de Marília (cirúrgicos e estudo hemodinâmico), e o acompanhamento dos pacientes foi realizado no ICM - Instituto do Coração de Marília. Nessas operações, pelo menos um dos enxertos foi confeccionado utilizando-se a artéria radial. Procedimentos associados foram realizados em 12 (10%) pacientes, conforme especificado na tabela 1 a seguir:

**Tabela 1-** Procedimentos associados - 12/120 (10%)

Cirurgia valvar	4	3,3%
Infartectomia do VE	5	4,2%
Aneurismectomia do VE	3	2,5%

Desses pacientes, 82 (68,3%) eram do gênero masculino, com a idade variando de 34 a 75 anos com uma média de  $57,9 \pm 8,8$  anos. Foram realizadas 138 anastomoses com a utilização da artéria radial, o que resulta numa mediana de 1,0 anastomose/paciente de um total de 325 anastomoses, incluídos os demais enxertos utilizados, com mediana de 3,0 anastomoses/paciente. Estes dados estão sumarizados na tabela 2 que vemos na seqüência.

**Tabela 2-** Dados demográficos – casuística inicial

Total de pacientes	120	(100%)
Idade (anos)	$57,9 \pm 8,8$	(34:75)
Gênero (masc.:fem.)	82:38	(68,3%:31,7%)
Anastomoses distais/paciente	325	(3,0)
Anastomoses com artéria radial	138	(1,0)

A distribuição dos enxertos para as artérias coronárias está demonstrada na tabela 3. Observamos que todos os ramos coronários, sem exceção, receberam enxertos de artéria radial.

**Tabela 3-** Destino dos enxertos com AR

IVA/Dg	55	38,4%
Cx/Mg	43	31,1%
CD/DP	42	30,5%

Os pacientes foram envolvidos em um protocolo de acompanhamento para avaliação precoce da patência dos enxertos e também para se detectarem possíveis espasmos que pudessem ser encontrados na artéria radial. Todos foram submetidos a estudo coronariográfico completo em um período médio de 20 dias após a cirurgia, realizando injeções nas artérias coronárias, enxertos e ventriculografia esquerda. Este grupo de pacientes foi então encaminhado para controle clínico com a recomendação de que utilizassem, por um período mínimo de 6 meses, drogas bloqueadoras dos canais de cálcio.

Após um acompanhamento mínimo de 36 meses, os pacientes foram contatados, por via telefônica ou por ocasião do retorno ao ambulatório, sendo solicitado a eles que retornassem para novo estudo coronariográfico. Dos 120 pacientes do grupo inicial, obtivemos a concordância de 35 que se submeteram a novo estudo, sendo 24 (68,6%) do sexo masculino. A idade variou de 37 a 70 anos com uma média de  $57,4 \pm 8,0$  anos. O tempo decorrido entre a cirurgia e o reestudo variou de 36 a 63 meses com uma média de  $50,6 \pm 6,7$  meses. Neste grupo haviam sido realizadas 41 anastomoses com utilização da artéria radial (mediana=1,0 enxerto/paciente) de um total de 96 anastomoses, quando incluídos os demais enxertos (mediana de 3,0 enxertos/paciente), conforme tabela 4.

**Tabela 4-** Dados demográficos – casuística final

Total de pacientes	35	(100%)
Idade (anos)	57,4 ±8,0	(37:70)
Gênero (masc.:fem.)	24:11	(68,6%:31,4%)
Tempo de reestudo (meses)	50,6±6,7	
Anastomoses distais/paciente	96	(3,0)
Anastomoses com artéria radial	41	(1,0)

Observa-se uma estreita correlação entre os dois grupos, conforme demonstrado pela tabela 5, não havendo diferença significativa entre eles.

**Tabela 5-** Comparação entre os grupos de estudo

	<b>Grupo inicial</b>	<b>Grupo tardio</b>	<b>p</b>
Número de pac.	120	35	
Gênero (masc.)	82 (68,3%)	24 (68,6%)	ns
Idade (anos)	57,9±8,8	57,4±8,0	ns
Nº de anast.	325	96	ns
Nº de AR	138	41	ns
Nº de anast./pac.	3	3	
Nº de AR/pac.	1	1	
Proc. Assoc.	12 (10%)	5 (14,3%)	
Destino dos enx.			
DA/Dg	53 (38,4%)	18 (43,9%)	
Cx/Mg	43 (31,1%)	12 (29,3%)	
CD/DP	42 (30,5%)	11 (26,8%)	

## **Dissecção da Artéria Radial**

A artéria radial foi dissecada após a avaliação da integridade do arco palmar por meio do teste de Allen (ALLEN, 1929), realizado durante a avaliação pré-operatória, considerando-se como aceitável o reenchimento através da artéria ulnar ocorrido dentro dos 6 primeiros segundos após sua liberação.

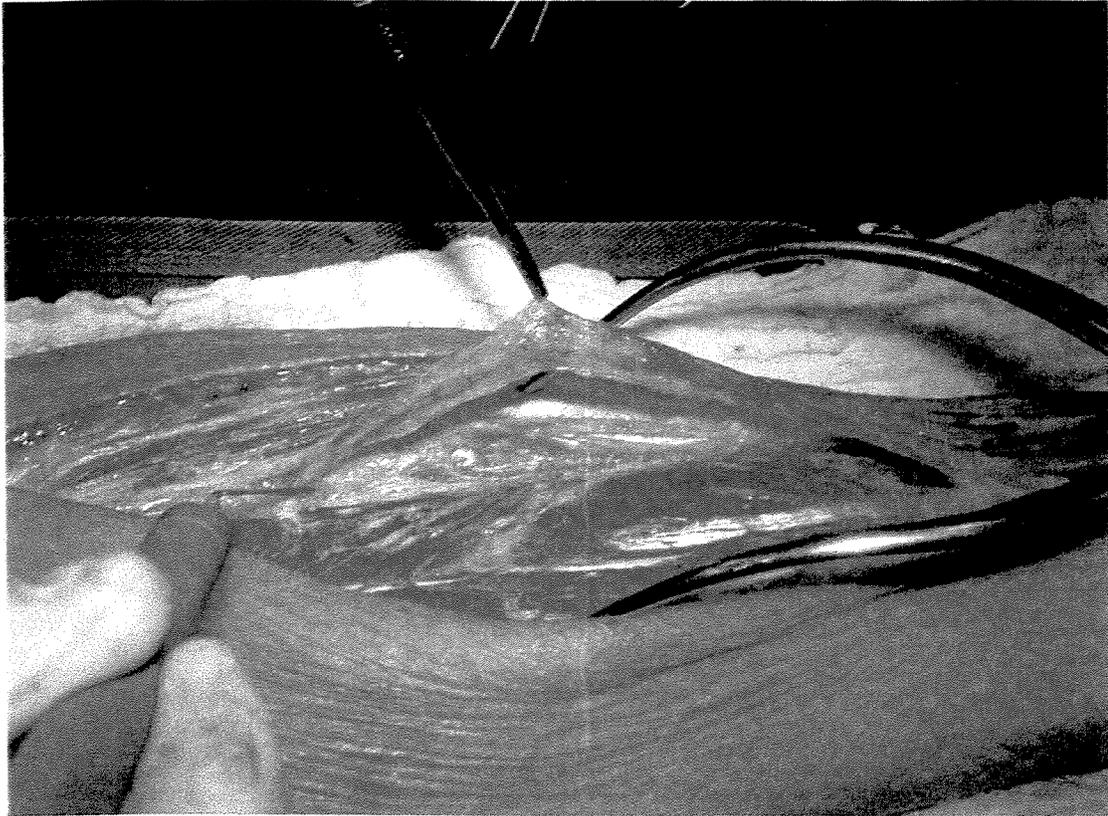
O teste de Allen foi realizado com o paciente em decúbito dorsal, elevando-se o membro superior até formar um ângulo de aproximadamente 60° com o tronco; neste momento as artérias radial e ulnar eram comprimidas até que se interrompesse o fluxo pelas mesmas e solicitava-se ao paciente que realizasse flexões com a mão até se observar a palidez desta. Liberava-se então a artéria ulnar, mantendo a compressão sobre a artéria radial, e iniciava-se a contagem do tempo para que se obtivesse o retorno da perfusão no território irrigado por esta (dedos polegar e indicador). A utilização preferencial do membro não dominante tem visado a redução da possibilidade de alguma dificuldade na utilização do membro dominante no pós-operatório. Em apenas um caso a artéria radial foi retirada de ambos os antebraços.

Todos os cateteres foram posicionados no membro superior contralateral e, se necessário, nos membros inferiores. O preparo do membro para a dissecção da artéria radial foi realizado após antissepsia circunferencial com solução de Iodopovidine desde a raiz do braço até a região do punho em que a colocação de campos estéreis delimitava o território cirúrgico. Posicionávamos o membro superior num suporte de formato semicircular, formando um ângulo próximo a 90° em relação ao tronco, o que permite uma posição confortável, seja para o paciente seja para o cirurgião. A dissecção da artéria radial era realizada simultaneamente à abertura do tórax e dissecção da artéria torácica interna e/ou da veia safena quando indicadas.

### **Técnica Cirúrgica**

A artéria radial apresenta a característica de conservar relações anatômicas constantes e bastante previsíveis, o que não é habitual na veia safena. Destarte podemos realizar a dissecção desta artéria observando os detalhes anatômicos, que mencionaremos a seguir, com grande segurança.

Uma incisão longa, partindo da região lateral do tendão do bíceps, acompanha a borda do músculo braquiorradial e estende-se à região do punho até um ponto médio entre o tendão do músculo flexor carporradial e o processo estilóide do rádio. Após a abertura da pele, o tecido subcutâneo é separado com o auxílio de bisturi elétrico em baixas potências, tomando-se o cuidado de evitar lesão no nervo cutâneo antebraquial lateral, deixando-o lateralmente. Prosseguimos, com eletrocautério, liberando o conjunto formado pela artéria radial e suas veias satélites (figura 3), iniciando pela área entre os fascículos dos músculos braquiorradial e flexor carporradial, procurando ligar todos ramos perfurantes encontrados. Na fase inicial este procedimento era realizado com cliques metálicos, porém hoje realizamos estas ligaduras com fio de algodão 4-0 ou apenas coagulamos estes ramos com eletrocautério. Após a liberação completa do feixe vascular, repetimos o teste de Allen no campo cirúrgico, aplicando uma pinça vascular na região proximal da artéria junto ao ramo recorrente radial, que é o local onde a dissecação deve ser interrompida proximalmente. Uma vez confirmada a integridade do arco palmar, fazemos a ligadura proximal definitiva, seccionamos a artéria, introduzimos um cateter na extremidade proximal da mesma e colhemos o sangue que será utilizado na solução de preparo. A ligadura distal é, então, realizada na região do punho e a artéria radial seccionada, que chega a atingir 20 centímetros em comprimento, pode assim alcançar qualquer artéria do coração.



**Figura 3-** Aspecto cirúrgico da disseção da artéria radial.

### **Preparo da Artéria Radial**

Depois de isolada e retirada, a artéria radial é submetida a preparo em bancada com o objetivo de: ligar ramos sangrantes, confirmar sua viabilidade para utilização na cirurgia ou então corrigir danos que possam ter ocorrido durante a disseção. Com a solução de heparina, papaverina e verapamil em Ringer lactato e sangue do paciente, nas concentrações mostradas na tabela 6, distendemos a artéria com pressão moderada de modo a poder observar eventuais sangramentos e assim ligar ramos, desfazer aderências, avaliar a condição da parede, já que a ocorrência de diversos graus de aterosclerose tem sido descrita em várias publicações (SISTO, 1990; RUENGSAKULRACH, 1999; DESHPANDE, 2000; NICOLSI, 2002) e também desfazer eventuais áreas de espasmo que se tenham formado durante a manipulação cirúrgica.

Terminada essa fase, a artéria é mantida na própria solução de preparo em temperatura ambiente até o momento da sua utilização.

**Tabela 6-** Solução utilizada no preparo da AR

Ringer Lactato	50 ml
Heparina	2500 UI
Papaverina	50 mg
Verapamil	5 mg
Sangue autólogo	20 ml

### **Confecção das anastomoses**

As cirurgias foram realizadas através de esternotomia mediana convencional, utilizando-se circulação extracorpórea com oxigenador de bolhas ou membrana de acordo com a condição clínica de cada paciente. A canulação arterial é realizada na raiz da aorta com cânula metálica de diâmetro adequado à área de superfície corpórea do paciente e a drenagem venosa estabelecida através de cânula plástica de duplo estágio inserida através da aurícula direita. Utilizamos solução cardioplégica sanguínea isotérmica, conforme preconizado por Braile (BRAILE et al., 1991), através da infusão direta, na raiz da aorta, de uma dose inicial, denominada de indução (solução forte) e, posteriormente, doses de manutenção (solução fraca) nos intervalos entre as anastomoses.

Sob parada cardíaca isotérmica, as anastomoses distais são realizadas com fio de polipropileno 7-0 em chuleio contínuo, iniciado no ângulo proximal da anastomose e seguindo em ambos os sentidos até completar toda a área entre a artéria radial e a artéria coronária; a sutura no novo óstio, também com fio de polipropileno 7-0, é confeccionada em orifício criado na aorta ascendente com diâmetro aproximado de 4,0 mm. Em todas as circunstâncias a artéria radial foi anastomosada, proximalmente, diretamente na aorta. Em alguns casos a anastomose distal foi realizada de maneira seqüencial, conseguindo-se revascularizar mais de uma artéria coronária com apenas uma anastomose proximal e um segmento único da artéria radial.

## **Reestudo pós-operatório**

Os 120 pacientes aceitaram participar do protocolo de reestudo imediato, após serem informados dos objetivos, e foram submetidos à coronariografia no pós-operatório imediato em um intervalo médio de 20 dias após a cirurgia. Todos os exames foram realizados no mesmo equipamento do pré-operatório e os hemodinamicistas foram os mesmos que realizaram os exames iniciais. Na fase inicial, o objetivo foi avaliar a patência imediata dos enxertos de artéria radial e verificar a ocorrência ou não de espasmo, resultados já apresentados anteriormente.

Esses pacientes foram então encaminhados para acompanhamento clínico e, após um período de 3 anos, iniciamos, através de telefone ou contato pessoal, a busca dos pacientes ou familiares para avaliar a sua situação atual e verificar aqueles que se dispunham a envolver-se no protocolo de reestudo coronariográfico tardio.

Localizamos 107 pacientes (89,2%) da nossa casuística inicial, sendo que 35 (33,6%) concordaram, após darem seu consentimento pós informação, em realizar novo estudo cinecoronariográfico. Estes reestudos foram efetuados pelos mesmos profissionais que realizaram os reestudos precoces. Os resultados foram analisados pelos hemodinamicistas de maneira independente, enfocando-se a patência ou não do enxerto de artéria radial e a existência ou não de lesão no mesmo, de acordo com protocolo de análise que será descrito posteriormente. Numa segunda fase, analisamos as artérias que apresentaram oclusão ou lesão e reavaliamos tais casos desde a indicação cirúrgica (análise do filme pré-operatório), a condição descrita pelo cirurgião no ato operatório (leito arterial, necessidade de endarterectomia, evolução de lesão) até a situação encontrada no último exame.

## **Avaliação anatomopatológica**

Quando foi feita a dissecação da artéria radial para utilização na cirurgia retiramos dois pequenos fragmentos da porção distal e proximal da artéria e encaminhamos os mesmos para avaliação anatomopatológica em 99 dos 120 pacientes estudados.

Os exames foram realizados, inicialmente, por uma análise macroscópica dos fragmentos e, a seguir, após a inclusão dos mesmos em blocos de parafina, corados pela técnica de Hematoxilina e Eosina e preparo de lâminas após corte em micrótomo. Na eventualidade de se necessitar uma avaliação mais detalhada ou para melhor documentação fotográfica, alguns casos foram corados também pela Hematoxilina de Harris ou Fucsina Resorcina, por decisão exclusiva do anatomopatologista.

Cada lâmina foi analisada por dois patologistas de maneira independente, utilizando-se a classificação da American Heart Association (STARY et al., 1995), adaptada conforme demonstrado a seguir. Posteriormente, e em conjunto, eles emitiram um laudo final classificando as artérias radiais nas seguintes categorias:

1. normal
2. aterosclerose discreta
3. aterosclerose de Monckberg
4. aterosclerose moderada
5. esclerose da média de Monckberg

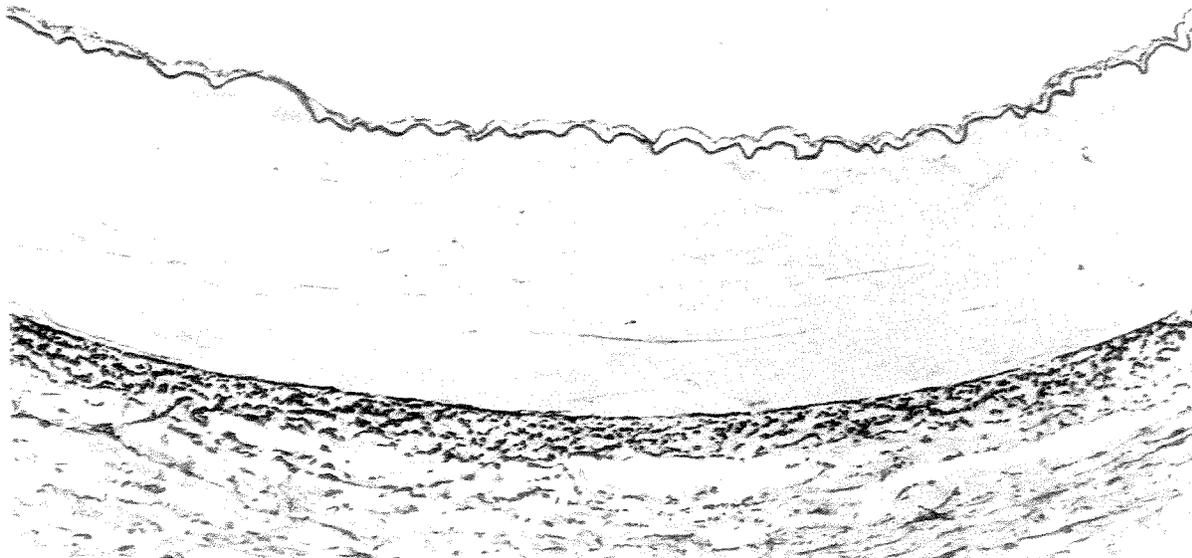
A adaptação da classificação histológica da American Heart Association para os critérios utilizados pelos anatomopatologistas estabeleceu as seguintes relações:

Tipos I e II da AHA (apenas espessamento da camada muscular ou invasão de macrófagos a este nível) equivalem à categoria “normal” (tipo 1);

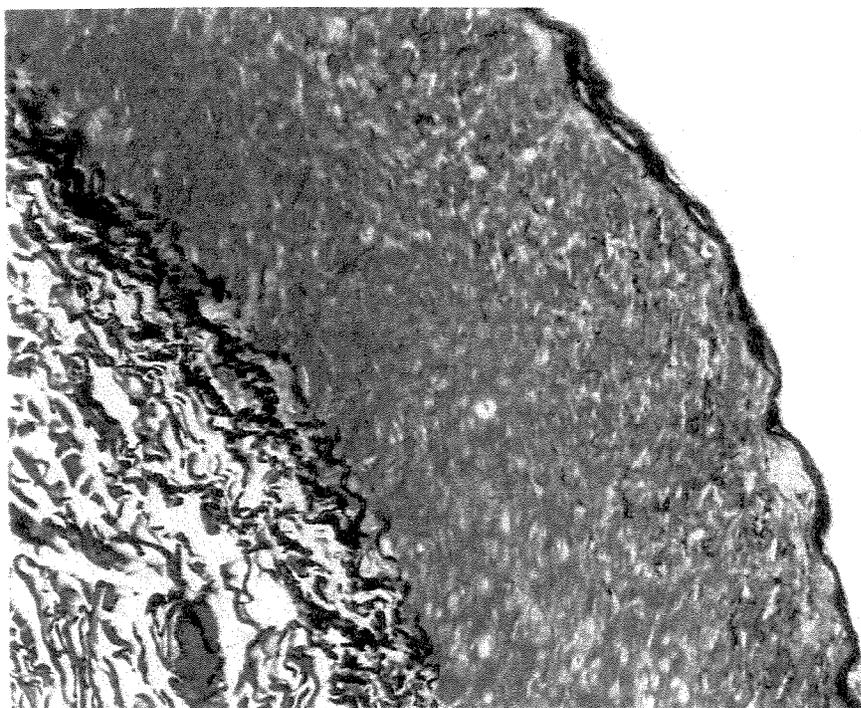
Tipo III da AHA (pré-ateroma) equivale à categoria “aterosclerose discreta” (tipo 2);

Tipo IV da AHA (ateroma) equivale à categoria “aterosclerose moderada” (tipo 4) e

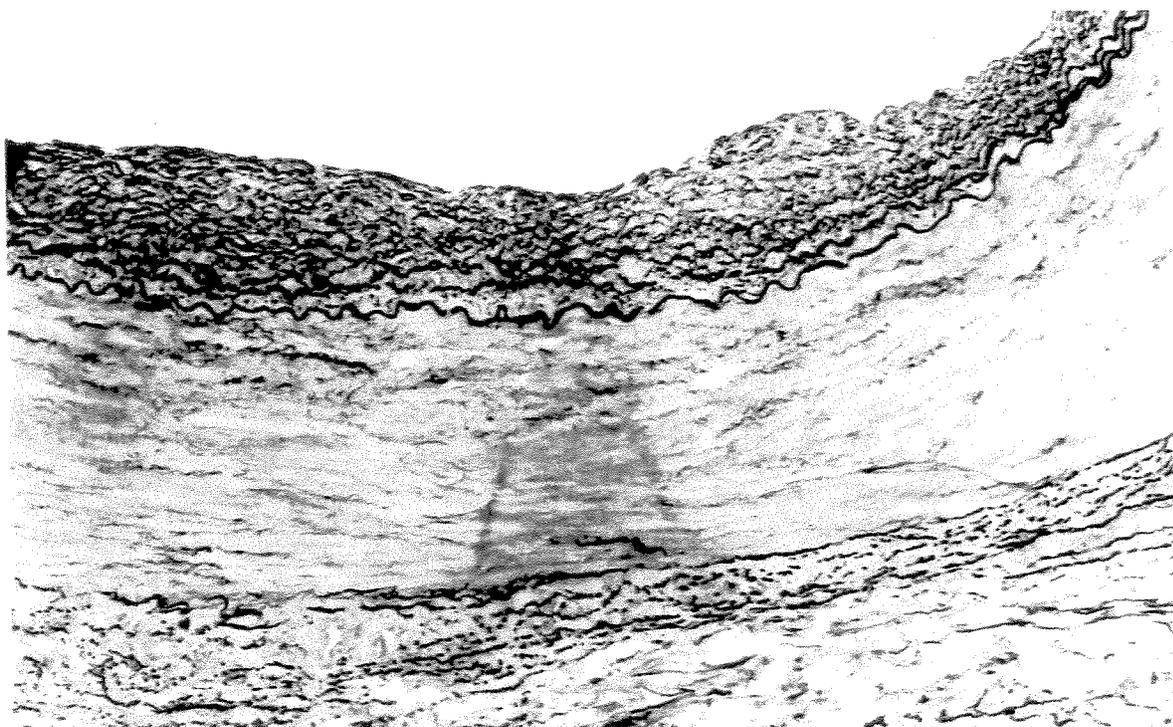
Tipo V da AHA (fibroateroma) equivale à categoria “aterosclerose severa” (não encontrada na nossa casuística).



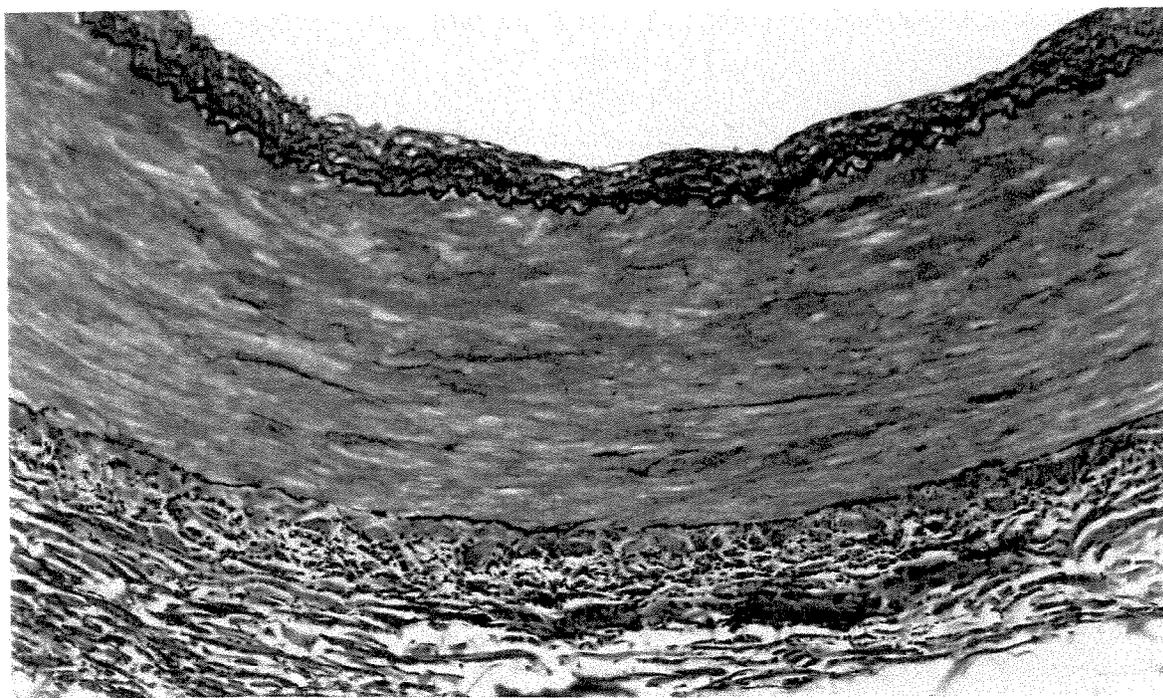
**Figura 4-** Fotomicrografia de AR corada pela técnica de Fucsina Resorcina classificada como tipo 1 (normal), aumento 400 vezes.



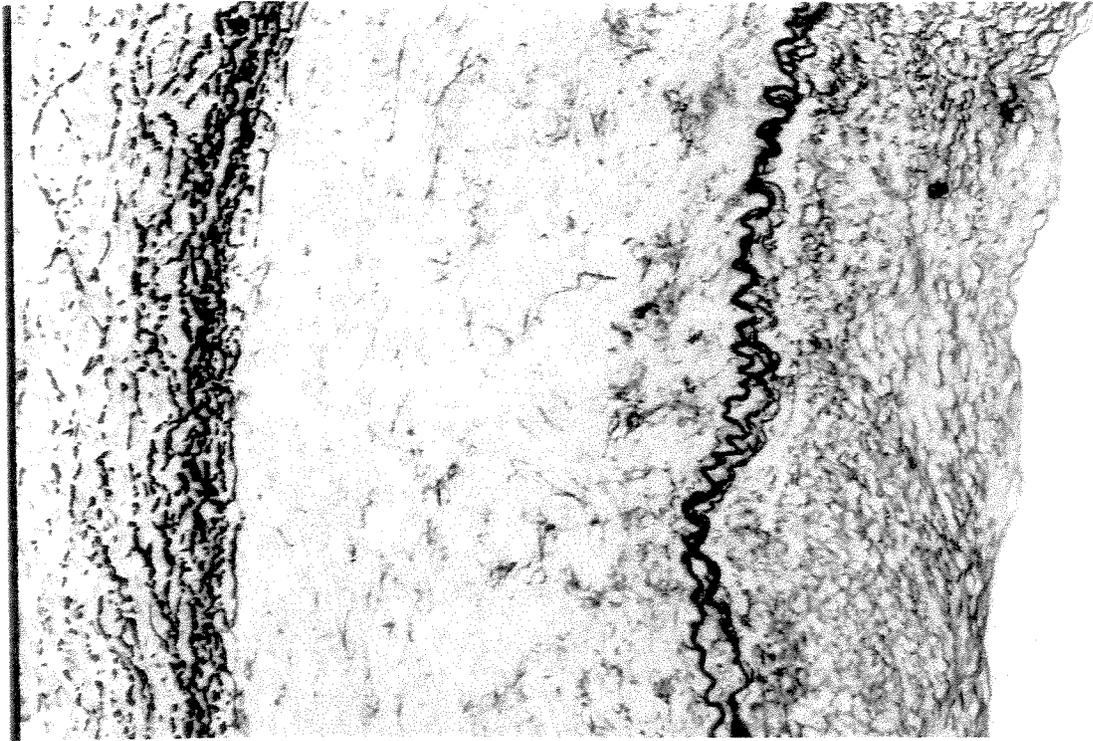
**Figura 5-** Fotomicrografia de AR corada pela técnica de Hematoxilina de Harris classificada como tipo 1 (normal), aumento 400 vezes.



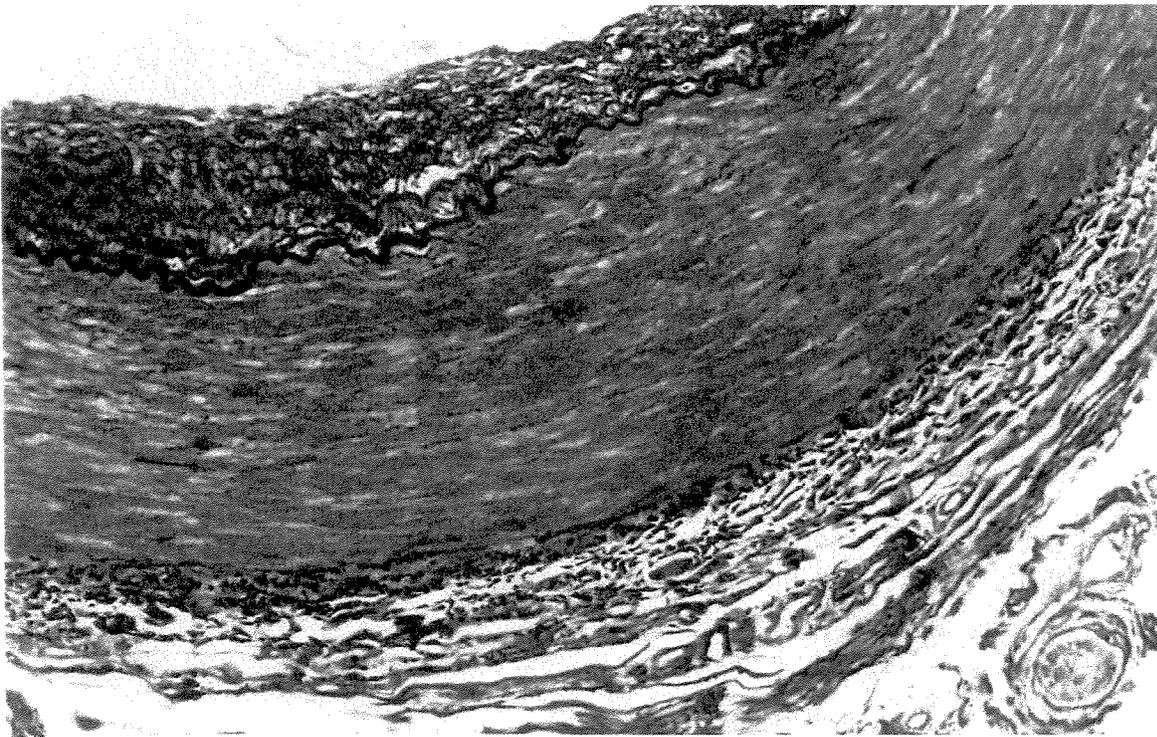
**Figura 6-** Fotomicrografia de AR corada pela técnica de Fucsina Resorcina classificada como tipo 2 (aterosclerose discreta), aumento 400 vezes.



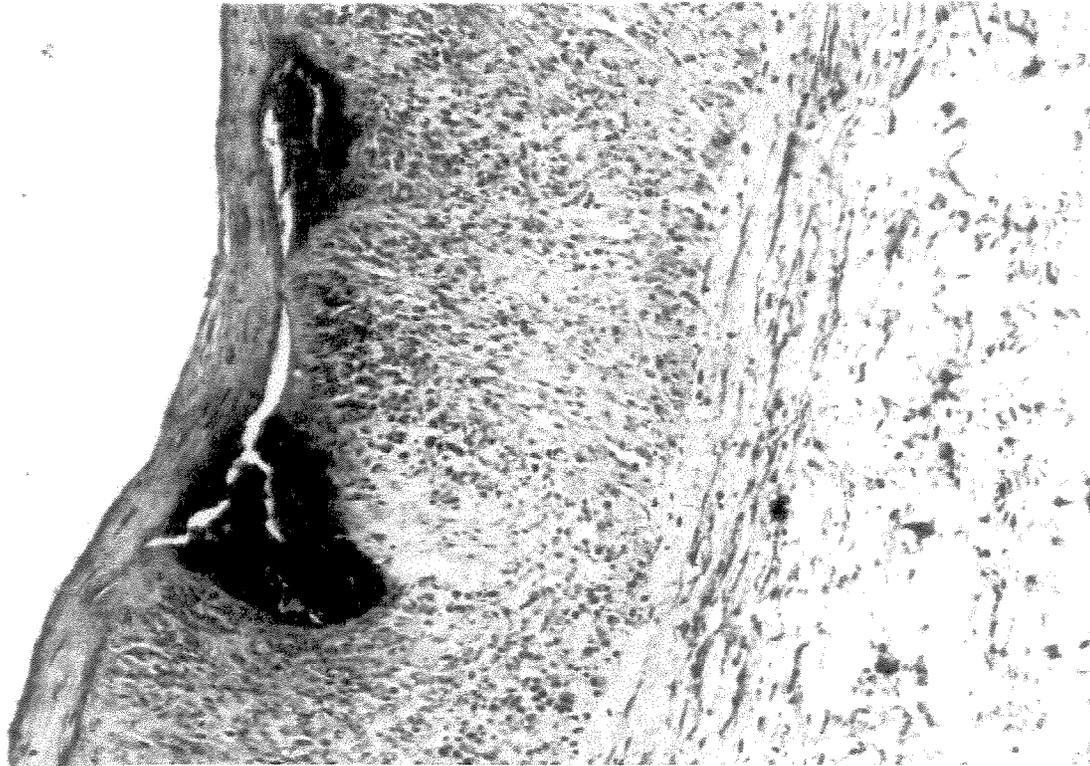
**Figura 7-** Fotomicrografia de AR corada pela técnica de Hematoxilina de Harris classificada como tipo 2 (aterosclerose discreta), aumento 400 vezes.



**Figura 8-** Fotomicrografia de AR corada pela técnica de Fucsina Resorcina classificada como tipo 4 (aterosclerose moderada), aumento 400 vezes.



**Figura 9-** Fotomicrografia de AR corada pela técnica de Hematoxilina de Harris classificada como tipo 4 (aterosclerose moderada), aumento 400 vezes.



**Figura 10-** Fotomicrografia de AR corada pela técnica de Hematoxilina e Eosina classificada como tipo 5 (esclerose da média de Monckberg), aumento 400 vezes.

Como as lesões da camada média (aterosclerose de Monckberg e esclerose da média de Monckberg) não são contempladas nesta classificação, as mesmas foram classificadas à parte (tipos 3 e 5)

### **Análise angiocoronariográfica**

Conforme citado anteriormente, todos os estudos angiocoronariográficos foram realizados por dois médicos hemodinamicistas que se revezavam, de forma aleatória, baseados na escala de exames do dia em que o paciente era agendado pelas secretárias do Serviço, as quais não tinham conhecimento do protocolo de estudo.

O equipamento utilizado em todos os exames foi o mesmo. Os exames pré-operatórios e os da fase de pós-operatório imediato foram registrados em filme 35 mm, os da fase de pós-operatório tardio tiveram alguns exames ainda utilizando registro em filme cinematográfico 35 mm e os mais recentes (após julho de 2000) já foram registrados em sistema digital de imagens, com posterior gravação em disco para leitura a laser.

A análise do resultado dos estudos cinecoronariográficos foi realizada de forma independente pelos dois hemodinamicistas envolvidos neste processo desde a fase inicial, seguindo os critérios de Acar (ACAR et al., 1992) listados na tabela 7. A gradação das estenoses eventualmente descritas foi definida de forma independente e sem a utilização de recursos de mensuração eletrônicos para auxílio na medida das lesões, com uma progressão de 5 em 5% nos diferentes graus de obstrução. Os demais enxertos realizados também foram estudados angiograficamente e a ventriculografia esquerda foi realizada em todos os pacientes.

**Tabela 7-** Critérios de Acar para quantificar espasmo

---

Tipo 1-	sem espasmo
Tipo 2-	estreitamento moderado (>50%)
Tipo 3-	estreitamento importante localizado (>50%)
Tipo 4-	“string sign”, estreitamento importante e extenso
Tipo 5-	oclusão total

---

### **Análise estatística**

Utilizamos métodos estatísticos descritivos para análise de média, mediana, desvio padrão e frequência. Os cálculos foram realizados utilizando-se planilha eletrônica Excel (Microsoft Corporation, ® 1995 – 1998).

Para avaliação das variáveis referentes aos enxertos (patência, espasmo, anatomopatológico, gênero) utilizamos o teste exato de Fisher para amostras independentes e *odds ratio* calculados com auxílio do software GraphPad InStat version 3.00 for Windows 95, GraphPad Software, San Diego California USA (Copyright 1992-1998 GraphPad Software Inc). O valor mínimo estabelecido como significativo foi 5% ( $p < 0,05$ ).

A curva de sobrevivência tardia foi calculada utilizando-se a curva atuarial de Kaplan-Meier, aplicando-se GraphPad Prism version 3.00 for Windows, GraphPad Software, San Diego California USA, (Copyright (c) 1994-1999 by GraphPad Software. All rights reserved.).



### ***3- RESULTADOS***

Avaliamos as características angiográficas dos enxertos de artéria radial em dois momentos: no período pós-operatório imediato (Resultados Precoces) e após um período mínimo de 36 meses de evolução (Resultados Tardios), visando estabelecer uma correlação entre estas e a avaliação anatomopatológica da artéria radial, gênero do paciente e perviedade tardia/grau de lesão da artéria nativa. Resultados intermediários serão descritos apenas a título informativo.

### **Resultados Precoces**

Numa primeira fase, reestudamos os 120 pacientes no período pós-operatório imediato com o objetivo de avaliar a perviedade imediata e a incidência de espasmo nos enxertos.

Nesta fase foram avaliadas 138 anastomoses distais realizadas com a artéria radial, sendo encontradas 132 púvias (95,6%) e espasmo em 15 enxertos (10,9%). Estes dados estão demonstrados na tabela 8, em que podemos observar que, de acordo com a classificação proposta por ACAR (1992), já detalhada na tabela 7, tivemos uma perviedade considerada tipo 1 (excelente) em 84,8% das artérias radiais e apenas 2,2% dos casos foram considerados tipo 4 (string sign). Os outros casos foram dos tipos 2 e 3 (espasmo localizado) .

**Tabela 8-** Distribuição dos espasmos segundo Acar

Tipo 1	117	84,8%
Tipo 2	8	5,8%
Tipo 3	4	2,9%
Tipo 4	3	2,2%
Tipo 5	6	4,4%

Considerando os 15 casos que apresentaram algum grau de espasmo e relacionando-os com o gênero do paciente, não se observa correlação estatisticamente significativa (tabela 9), com  $p= 0,07$  e *odds ratio*= 2,99 (IC 95%: 1,00 a 8,88).

**Tabela 9-** Espasmo precoce em relação ao gênero

	Feminino	Masculino
Espasmo	8	7
Normal	34	89
Total	42	96

A avaliação realizada em relação aos casos que apresentavam alguma alteração no exame anatomopatológico (tabela 10) também se mostrou estatisticamente sem significância com  $p= 0,21$  e *odds ratio*=2,67 (IC 95%: 0,67 a 10,55).

**Tabela 10-** Espasmo precoce em relação ao anatomo

	Anatomo alt.	Anatomo normal
Espasmo	9	3
Normal	46	41
Total	55	44

A presença de espasmo poderia estar relacionada à utilização de bloqueadores dos canais de cálcio na solução de preparo dos enxertos (tabela 11), mas o teste exato de Fisher não mostrou valor significativo com  $p=0,58$  e *odds ratio* = 1,61 (IC 95%: 0,52 a 5,01).

**Tabela 11-** Espasmo precoce e bloqueadores de cálcio

	Normal	Espasmo
Bloqueador de cálcio	55	5
Sem bloq.de cálcio	68	10
Total	123	15

Aqueles casos em que encontramos os enxertos de artéria radial ocluídos, quando analisados em relação ao exame anatomopatológico (tabela 12), não mostraram evidência de significância estatística com  $p= 0,68$  e *odds ratio*= 1,64 (IC 95%: 0,28 a 9,44).

**Tabela 12-** Oclusão precoce e anatomopatológico

	Ocluída	Pérvia
Anat. alterado	4	51
Anat. normal	2	42
Total	6	93

Estes mesmos casos em que havia oclusão, quando confrontados com o gênero dos pacientes (tabela 13), apresentaram uma predominância para o gênero feminino com  $p= 0,01$  e *odds ratio*= 12,83 (IC 95%: 1,45 a 113,67), havendo evidente significância estatística neste aspecto.

**Tabela 13-** Oclusão precoce e gênero

	Feminino	Masculino
Ocluída	5	1
Pérvia	37	95
Total	42	96

### Resultados Intermediários

Depois de encerrada a fase inicial, os pacientes foram encaminhados para controle clínico. Apenas 7 foram submetidos a novo estudo angiográfico por solicitação do clínico de referência, e estes resultados enunciamos a seguir.

Foram 4 pacientes do gênero feminino, reestudados num período entre 2 e 29 meses de pós-operatório e, como se trata de um número pequeno de pacientes, descreveremos a seguir cada um deles.

-ISD, feminino, 62 anos de idade, reestudada aos 3 meses de pós-operatório e realizada angioplastia em ramo circunflexo que não foi tratado na cirurgia, artéria radial pérvia, sem alteração angiográfica e anastomosada ao ramo diagonal. Estudo anátomo patológico da artéria radial considerado normal. Não foi possível localizar a paciente para novos contatos.

-SPJ, feminino, 61 anos de idade, reestudada aos 2 meses de pós-operatório, apresentava obstrução total da artéria radial anastomosada à coronária direita em local que já apresentava, no estudo do pós-operatório imediato, lesão de 75% junto a um clipe metálico, posteriormente foi submetida a angioplastia da coronária direita. Estudo anátomo patológico da artéria radial considerado alterado. Paciente viva, com queixa de angina, encaminhada para reavaliação clínica.

-NBM, feminino, 61 anos de idade, reestudada aos 4 meses de pós-operatório, apresentava espasmo na artéria radial anastomosada no ramo diagonal e lesão localizada de 50% na artéria radial anastomosada no ramo marginal que já havia sido observada no estudo do pós-operatório imediato. Estudo anatomo patológico da artéria radial considerado alterado. Paciente viva, em controle clínico e assintomática.

-ENM, feminino, 46 anos de idade, reestudada aos 5 meses de pós-operatório, apresentava espasmo na artéria radial anastomosada ao ramo marginal que já existia no estudo do pós-operatório imediato. Estudo anatomo patológico da artéria radial considerado alterado. Paciente viva, em controle clínico e assintomática.

-JPS, masculino, 70 anos de idade, reestudado aos 8 meses de pós-operatório, não apresentava qualquer alteração na artéria radial anastomosada ao ramo *diagonalis*. Estudo anatomo patológico da artéria radial considerado normal. Paciente vivo, em controle clínico e assintomático.

-JAB, masculino, 55 anos de idade, reestudado aos 23 meses de pós-operatório, apresentava progressão da doença aterosclerótica na coronária direita após a anastomose da artéria radial que era normal; foi submetido à angioplastia da artéria coronária direita e novo estudo angiográfico, aos 30 meses de pós-operatório, mostrou perviedade da artéria radial e ausência de lesão na porção distal da coronária direita. Estudo anatomo patológico da artéria radial considerado alterado. Paciente vivo, em controle clínico e assintomático.

-AB, masculino, 72 anos de idade, reestudado aos 3 meses de pós-operatório, não apresentava alteração na artéria radial anastomosada à coronária direita. Estudo anatomo patológico da artéria radial considerado alterado. Paciente falecido em agosto de 2001, em consequência de acidente vascular cerebral isquêmico.

### **Resultados tardios**

Após um período médio de 50,6 ( $\pm 6,7$ ) meses, avaliamos 41 enxertos de artéria radial em uma população composta por 35 pacientes, dos quais 24 (68,6%) eram do gênero masculino.

Neste grupo tivemos um total de 96 artérias coronárias revascularizadas, o que representa 29,5% do grupo inicial, composto por 325 anastomoses distais. Como já demonstramos anteriormente, estes grupos apresentam características muito semelhantes.

Das 41 artérias radiais avaliadas, 34 (82,9%) apresentavam-se pérvias e sem qualquer alteração angiográfica, 2 (4,9%) estavam parcialmente obstruídas e em 5 (12,2%) casos havia oclusão total dos enxertos. Os detalhes desses casos estão sumarizados na tabela 14.

**Tabela 14-** Avaliação angiográfica tardia dos enxertos

Total de artérias estudadas	41	100%
Pérvias e sem alteração	34	82,9%
Pérvias com obstrução parcial	2	4,9%
Ocluídas completamente	5	12,2%

Dos 2 pacientes que apresentavam enxertos pérvios com oclusão parcial, um mostrava uma complicação que merece uma descrição detalhada: trata-se da consequência da aplicação inadequada de um clipe metálico na artéria radial, resultando em estenose localizada próximo ao neo óstio na aorta. Foi realizada angioplastia seguida de implante de stent com sucesso (figuras 12 e 13).

Nos 5 casos de oclusão completa, fez-se uma análise correlacionando com o gênero, exame anatomopatológico, grau de lesão da artéria nativa e artéria coronária de destino. Os resultados estão detalhados a seguir.

Com relação ao gênero, não encontramos nenhuma predominância (tabela 15), com valor de  $p=0,11$  e *odds ratio*= 5,25 (IC 95%: 0,74 a 37,07).

**Tabela 15-** Oclusão tardia em relação ao gênero

	Ocluída	Aberta
Feminino	3	8
Masculino	2	28
Total	5	36

No que se refere ao exame anatomopatológico, encontramos um valor de  $p=0,35$  e *odds ratio*= 3,73 (IC 95%: 0,37 a 37,60), o que não evidencia uma prevalência nos pacientes que apresentaram alteração do mesmo (tabela 16).

**Tabela 16-** Oclusão tardia e anatomopatológico

	Anat. alterado	Anat. normal
Pérvia	14	15
Ocluída	1	4
Total	15	19

Ao avaliarmos as oclusões em relação à perviedade tardia da artéria coronária revascularizada (tabela 17), não evidenciamos significância estatística com  $p=1,00$  e *odds ratio* de 1,33 (IC 95%: 0,19 a 9,08).

**Tabela 17-** Oclusão tardia e coronária pérvia

	Ocluída	Pérvia
Coronária pérvia	2	12
Coronária Ocluída	3	24
Total	5	36

As artérias que tiveram espasmo no pós-operatório imediato têm uma taxa de oclusão significativamente maior no período tardio (tabela 18) com valor de  $p=0,01$  e *odds ratio*= 52,14 (IC 95%: 2,06 a 1317,0).

**Tabela 18-** Oclusão tardia e espasmo precoce

	Espasmo	Normal
Ocluída	2	0
Pérvia	3	36
Total	5	36

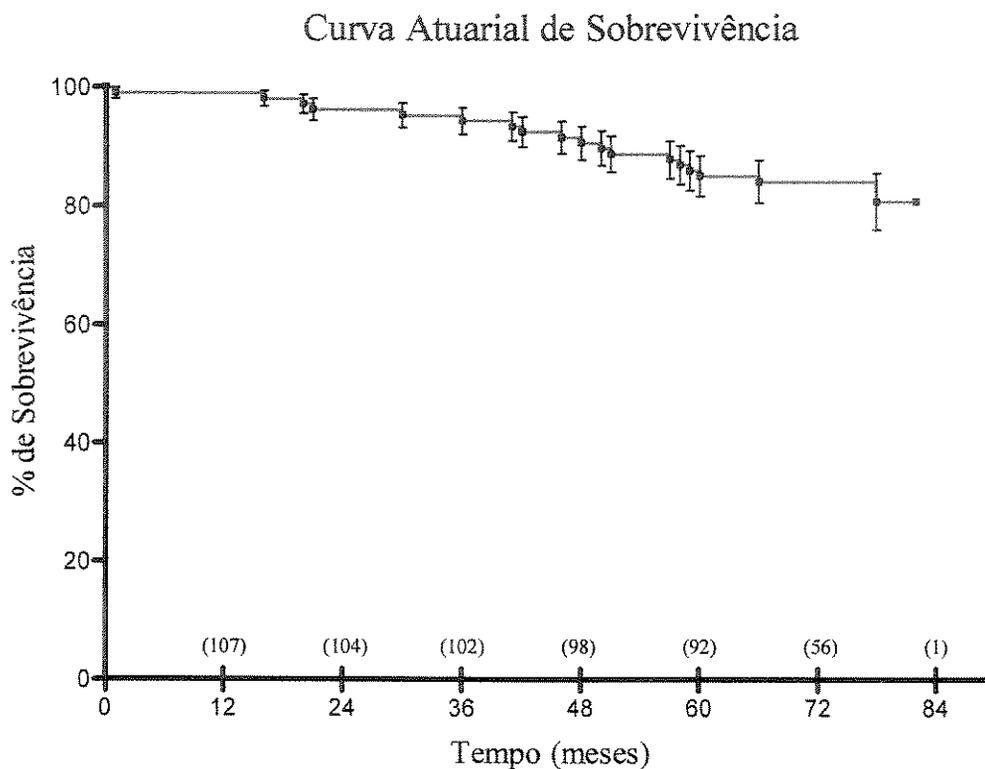
Tivemos uma mortalidade tardia de 18 pacientes (16,8%), dentre os 107 localizados, e as causas de óbito estão listadas na tabela 19 a seguir.

**Tabela 19-** Mortalidade Tardia

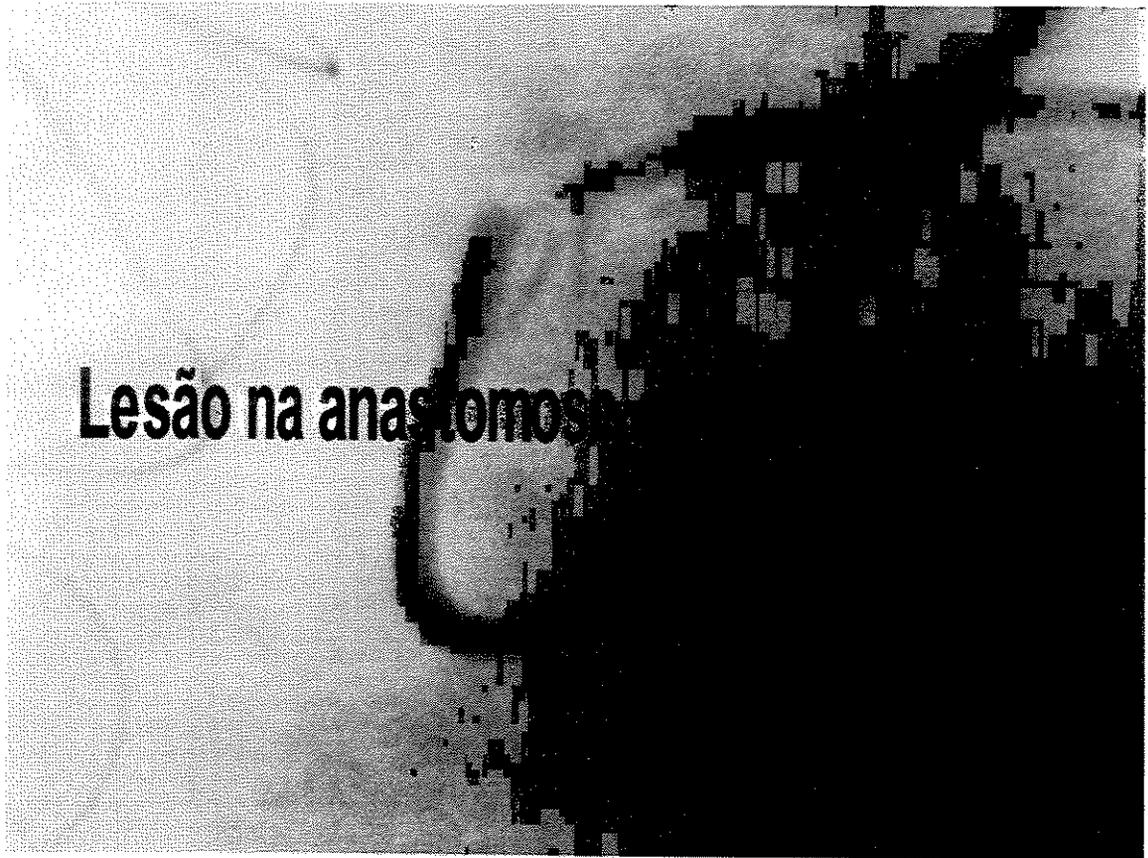
Causa cardíaca	4	3,8%
Acidente Vascular Cerebral	3	2,8%
Complicações do Diabetes Mellitus	3	2,8%
Insuficiência Renal	2	1,9%
Carcinoma	1	0,9%
Hemorragia digestiva alta	1	0,9%
Embolia Pulmonar	1	0,9%
Traumatismo craniano	1	0,9%
Causa desconhecida	2	1,9%
Total	18	

Localizamos 107 pacientes (89,1%) da nossa casuística inicial e a curva atuarial de sobrevivência mostrou que, aos cinco anos, temos 85,0% dos pacientes vivos (IC= 81,6 – 88,4), sendo que 92 pacientes estiveram expostos ao risco de morte neste período (figura 11).

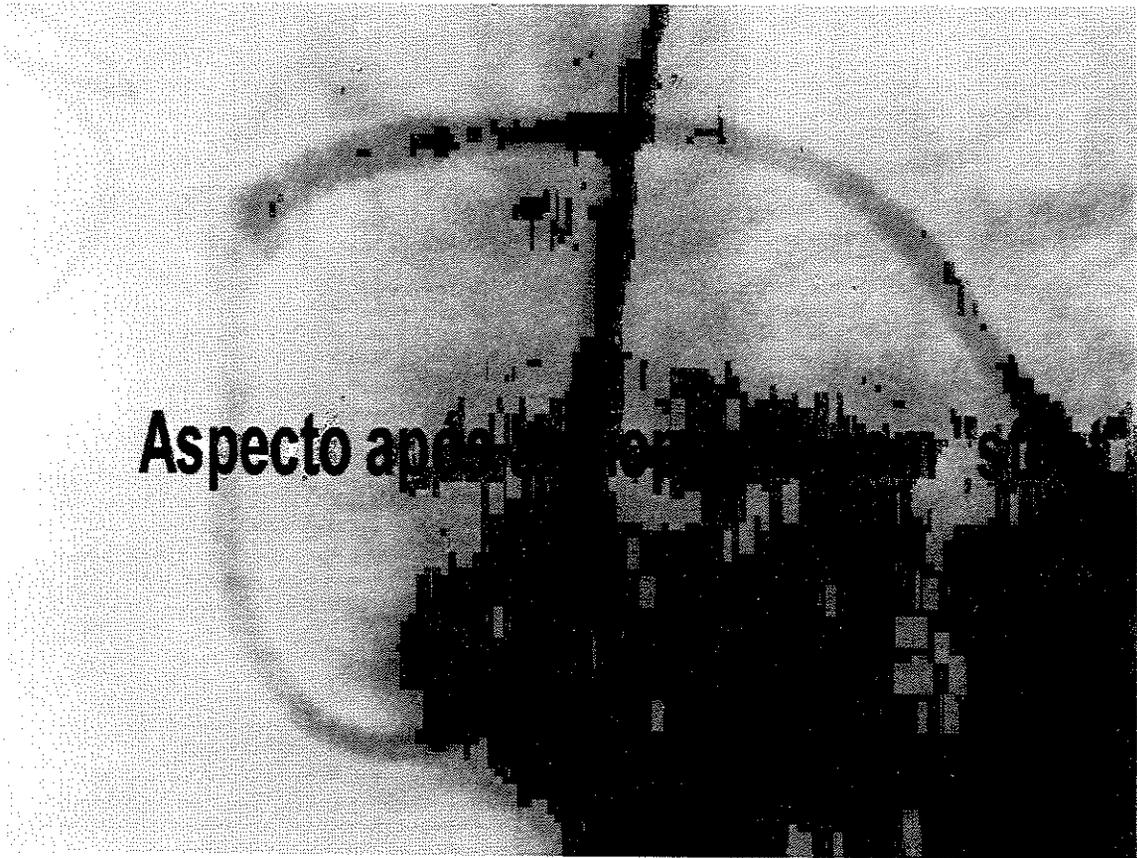
Nas figuras 14 a 18 vemos vários exemplos de reestudos no período precoce e tardio.



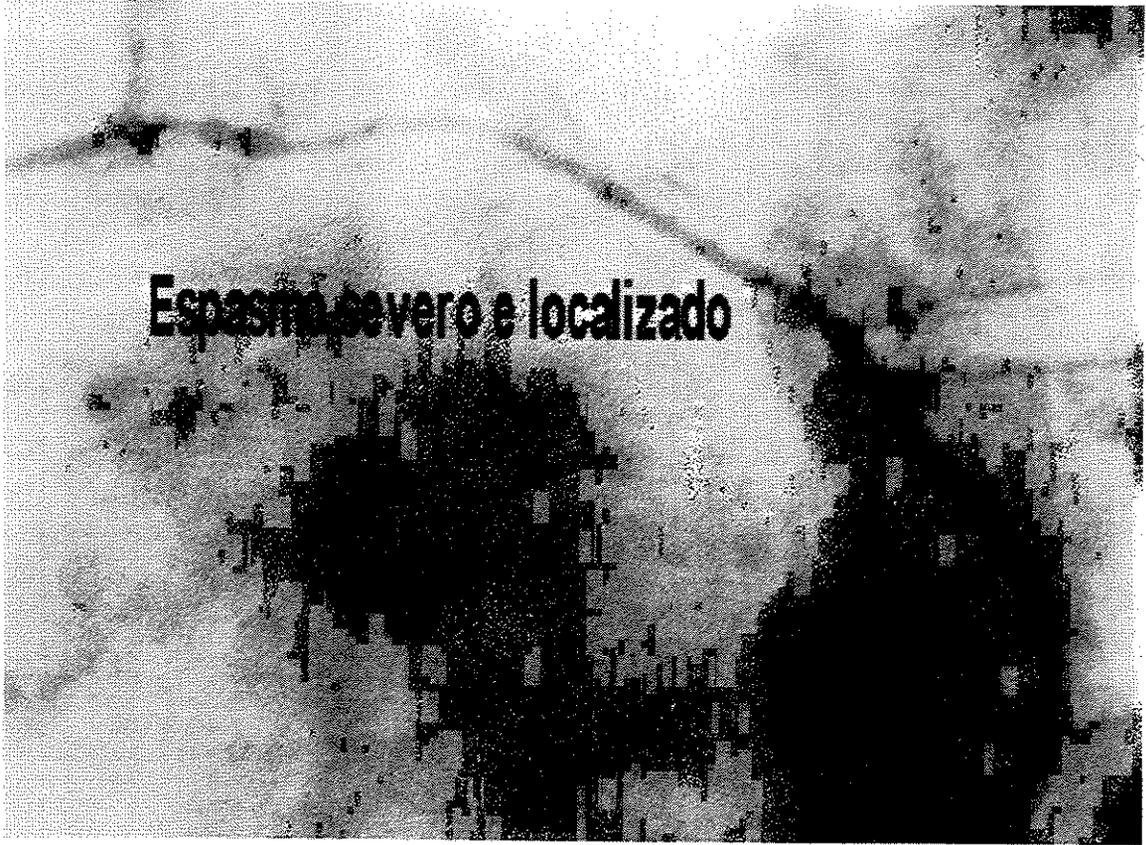
**Figura 11-** Curva atuarial de sobrevivência até 7 anos – os valores entre parênteses referem-se aos pacientes expostos no intervalo.



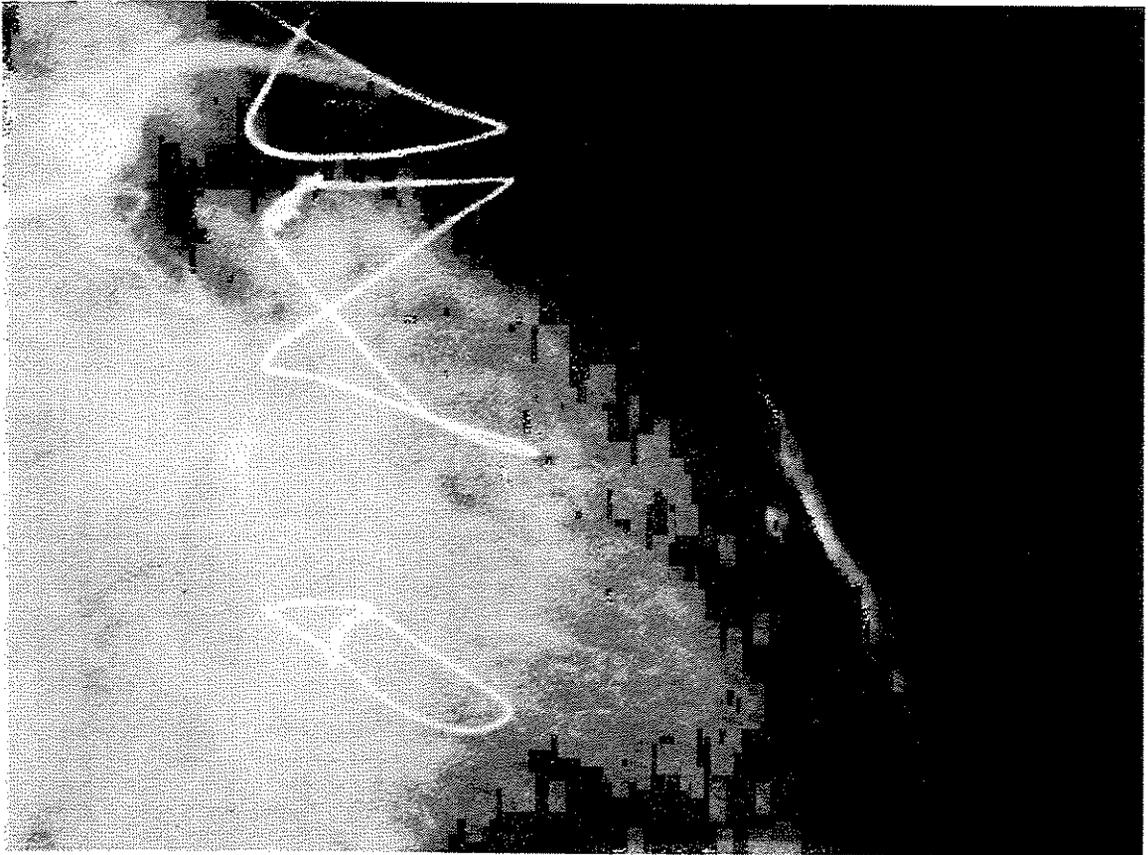
**Figura 12-** Reestudo tardio mostrando clipe metálico levando a estenose no óstio da AR.



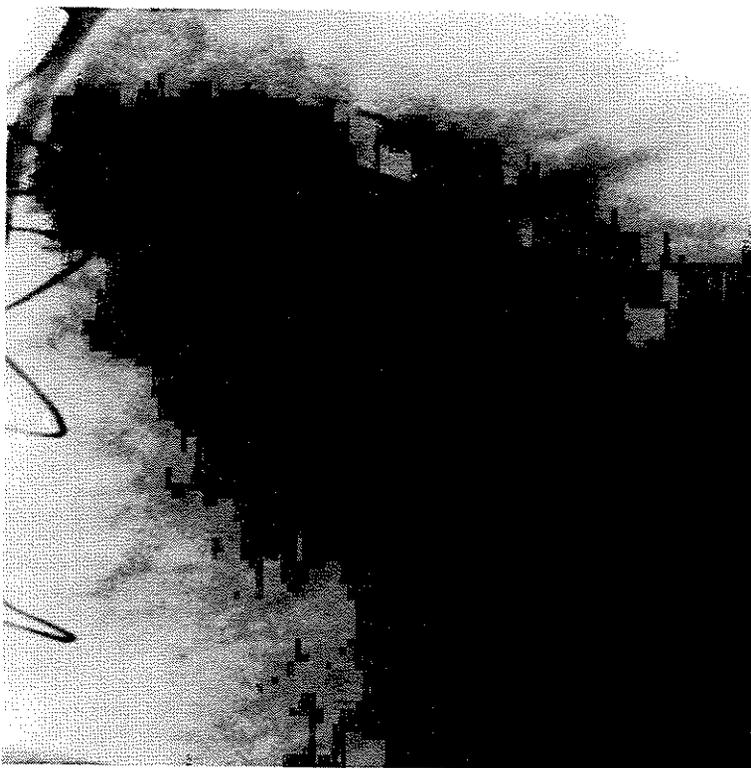
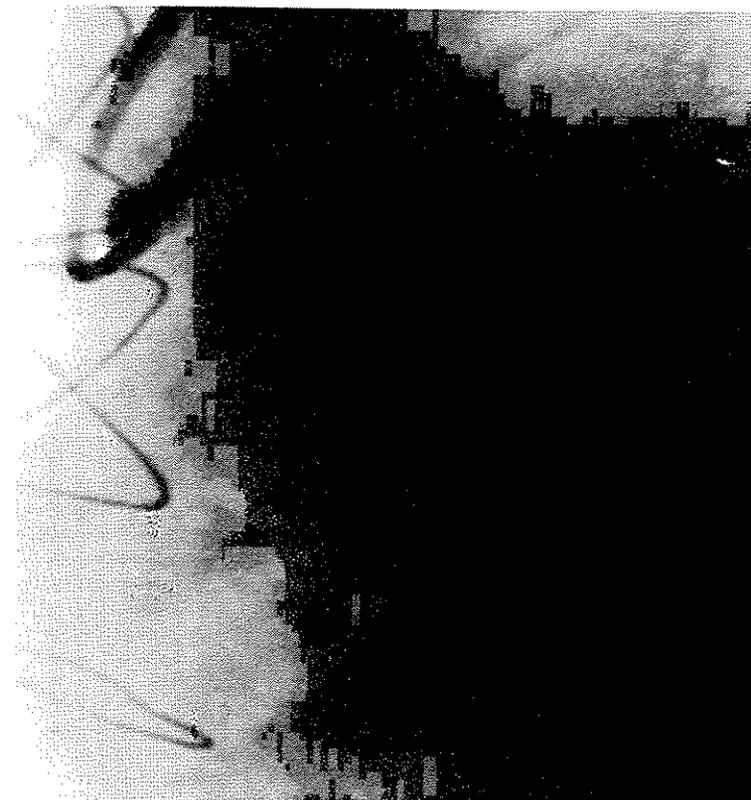
**Figura 13**– Aspecto do mesmo caso anterior após angioplastia com implante de “stent”.



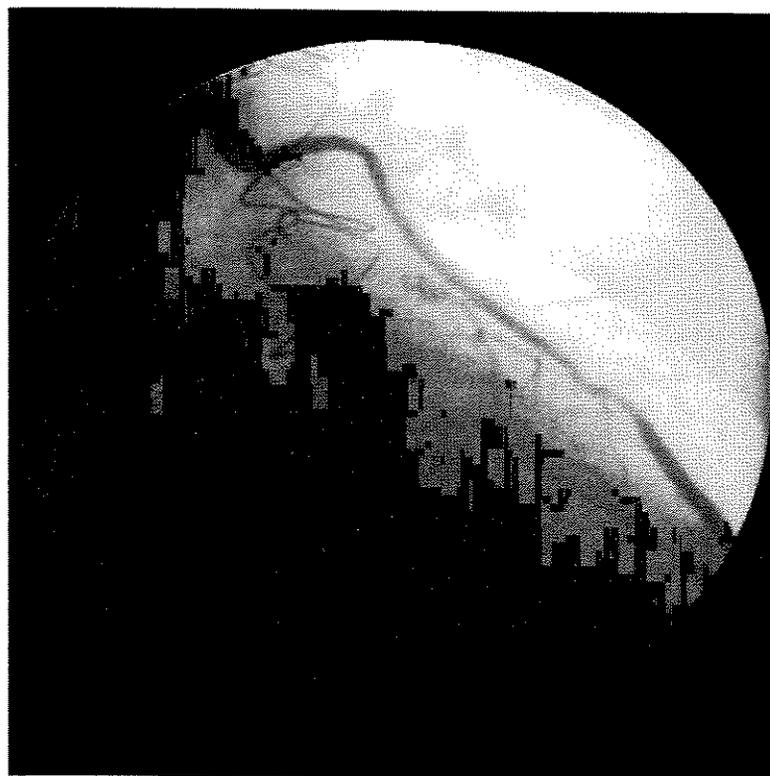
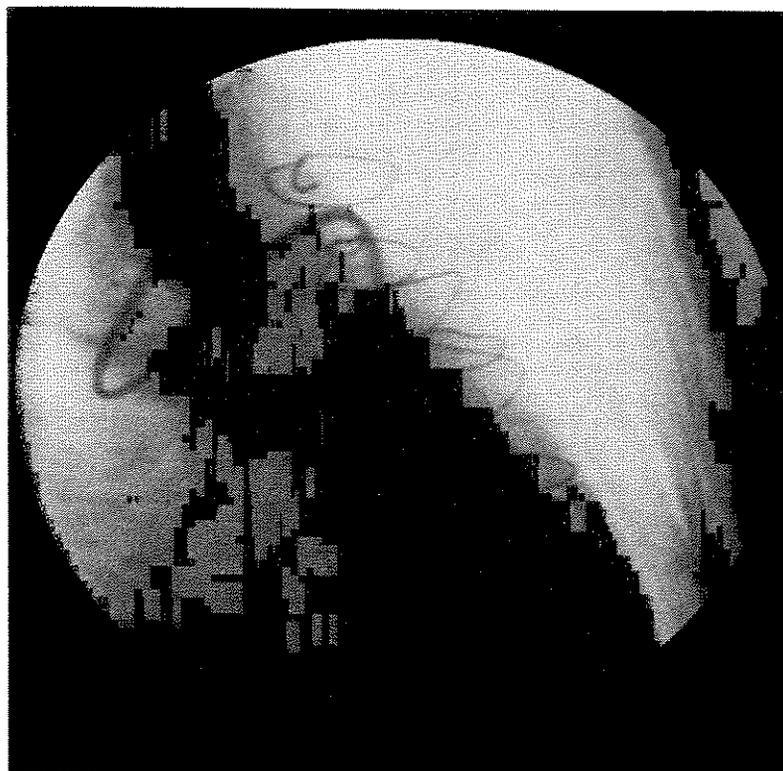
**Figura 14-** Angiografia realizada no período precoce evidenciando espasmo severo localizado (tipo 3 de Acar).



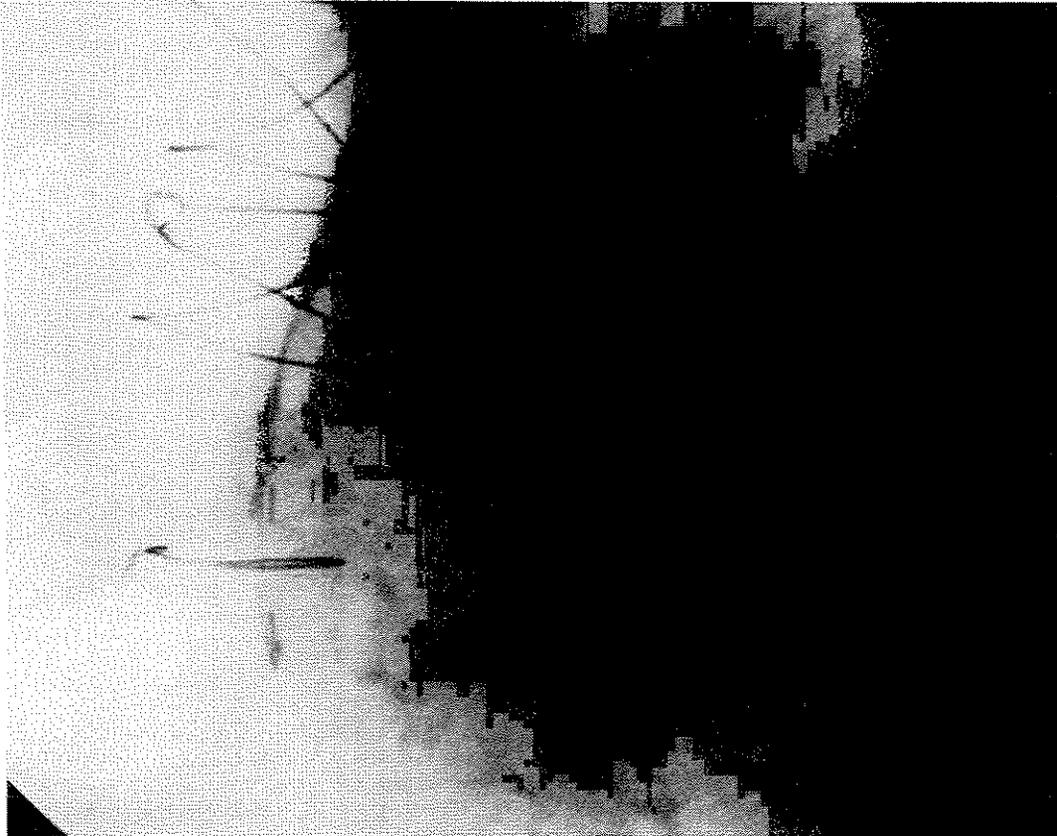
**Figura 15-** Angiografia realizada no período precoce mostrando artéria radial de aspecto normal (tipo 1 de Acar).



**Figura 16-** Angiografia realizada no período precoce mostrando artéria radial com irregularidade(foto superior) que desaparece no reestudo tardio (foto inferior).



**Figura 17-** Estudos realizados no período tardio com aspecto angiográfico normal da artéria radial.



**Figura 18-** Estudo realizado no período tardio com aspecto angiográfico de oclusão da artéria radial.



## *4- DISCUSSÃO*

O objetivo principal da cirurgia de revascularização miocárdica é permitir que uma área do coração, que esteja isquêmica em consequência de uma estenose coronária, possa receber um aporte adequado de sangue através de um desvio, realizado com a utilização de um enxerto vascular. Tal enxerto deve, entre outras características, apresentar perviedade imediata e tardia dentro de valores aceitáveis, ser de fácil obtenção e manuseio e permitir sua utilização sem causar outros danos ao paciente.

Em nossa experiência com a artéria radial, tivemos uma perviedade imediata em 95,6% nos 138 enxertos avaliados e tardia em 82,9% das 41 anastomoses distais estudadas. Estes números, quando comparados aos encontrados na literatura, mostram um valor que está completamente de acordo com os textos pertinentes ao tema. ACAR et al. (1992), conforme artigo que relata o reinício da utilização da artéria radial, obtiveram uma patência imediata (nas 3 primeiras semanas) em 100% das artérias reestudadas, dos 122 enxertos realizados ele avaliou 56 (45,9%); CALAFIORE et al. (1995) publicaram seus resultados em 41 pacientes reestudados nos primeiros 30 dias após a cirurgia com um índice de perviedade também de 100%; CHEN et al. (1996), analisando 94 enxertos descrevem um índice de patência de 95,7%; WEINSCHLBAUM et al. (2000) mostraram uma patência imediata de 98,4% em 62 pacientes avaliados no período hospitalar e AMANO et al.(2001) publicaram seus resultados com perviedade de 98,6% em 139 anastomoses estudadas. No Brasil, COSTA (2001) relatou uma perviedade imediata de 95,3% dos enxertos de artéria radial em 100 pacientes.

Em um artigo de revisão, escrito a partir dos relatos publicados em revistas indexadas no MEDLINE entre 1992 e 1998, PAROLARI et al. (2000) relataram um índice médio de patência de 98,1% em 639 anastomoses estudadas nos 6 primeiros meses de pós-operatório. A comparação dos índices de patência imediata observados em nossa experiência e os encontrados na literatura mostra não haver divergência estatística entre estes valores ( $p>0,99$ ).

Os índices de patência tardia encontrados na literatura estão ao redor de 83% (ACAR et al., 1998) até 87% (POSSATI et al., 1998), em avaliações realizadas com um tempo médio de seguimento de 5 anos. Nossos resultados são compatíveis com a média observada em outros relatos, pois tivemos uma prevalência de 82,9% de enxertos pervios e

sem qualquer alteração. Em nosso meio, COSTA (2001) relatou uma perviedade de 92,7%, não obstante este autor tenha analisado apenas 28 enxertos, de uma casuística inicial de 100, estudados após 65,9 meses.

Vários fatores são imputados como causa de obstrução nos primeiros meses do pós-operatório, destacando-se a presença de espasmo no enxerto e a possível presença de alterações anatomopatológicas na artéria radial. Com o objetivo de melhor elucidar estas hipóteses, analisamos a incidência de espasmo precoce em nossa casuística e correlacionamos com o gênero dos pacientes, a evidência de alteração no exame anatomopatológico e a utilização de drogas bloqueadoras dos canais de cálcio na solução de preparo da artéria radial.

Não encontramos significância estatística em nenhuma das situações avaliadas, porém o índice de espasmo nos enxertos teve uma redução acentuada quando utilizamos bloqueadores de cálcio na solução de preparo do enxerto. Estes dados estão de acordo com o relato de FREMES et al.(1995) que utilizaram uma solução de papaverina e verapamil no preparo do enxerto, enfatizando a dilatação farmacológica da artéria radial como fator de grande importância, tanto no intra como no pós-operatório, evitando assim o surgimento dos espasmos. HE (1996,1998) também destacou a importância da associação verapamil e nitroglicerina no preparo dos enxertos de artéria radial, relatando ser esta a que melhor preservou a função endotelial, reconhecidamente um fator essencial na perviedade dos enxertos arteriais. CHONG et al. (2001) publicaram seus resultados com a utilização de sangue e consideraram este meio fisiológico como o que melhor preservou as funções endotelial e contrátil durante o armazenamento antes da realização da anastomose. ACAR et al. (1991), ao publicarem suas observações a respeito de alterações anatomopatológicas entre a artéria radial e a artéria torácica interna, destacam a mudança na forma de abordagem e preparo do enxerto de artéria radial com a dissecação em conjunto com as veias satélites e a dilatação suave da mesma realizada com sangue e papaverina a baixa pressão, considerando serem estes fatos como importantes na melhora da perviedade dos enxertos de artéria radial, quando comparados à experiência inicial de CARPENTIER et al. (1973).

Em nossa experiência o índice de espasmos, que era de 12,8%, reduziu-se para 8,3% após iniciarmos a utilização da solução composta por Ringer-lactato, heparina, papaverina, verapamil e sangue autólogo nas proporções já demonstradas na tabela 6. As soluções de preparo e armazenagem da artéria radial têm sido pouco valorizadas na literatura, mas a percepção de que estas soluções podem determinar a patência imediata e tardia dos enxertos, ao preservar a função endotelial, tem contribuído para um estudo mais cuidadoso das mesmas. Devemos lembrar que as soluções salinas devem ser evitadas, pois já está demonstrado que provocam uma quebra da integridade do endotélio prejudicando sua função e impedindo o relaxamento endotélio dependente (CHONG, et al., 2001).

A oclusão precoce também foi atribuída, inicialmente, a possível hiperplasia da camada média, mas SON et al. (1990) sugerem que esta alteração deve ocorrer como resultado primário de danos focais da íntima, que seriam causados por dilatação da artéria com instrumentos metálicos e a sua dissecação sem a preservação dos tecidos adjacentes. Segundo estes autores, o refinamento das técnicas de dissecação e preparo do enxerto foram fatores determinantes na eliminação da hiperplasia da íntima.

RUENGSAKULRACH et al. (1999) acrescentam uma palavra de cautela na decisão de se utilizar artéria radial em portadores de doença vascular periférica e fumantes. Destacaram esta associação como um forte preditor de hiperplasia intimal, além do diabetes e idade avançada.

Os enxertos que ocluíram precocemente, em nossa casuística, foram analisados em relação ao anatomopatológico e ao gênero dos pacientes. Apesar dos relatos já citados, com relação a um desempenho pior do enxerto estar relacionado a possíveis alterações do exame histológico, em nosso material não encontramos correlação de significância entre estes dados: os pacientes que tinham exame normal ou alterado tiveram índices de oclusão comparáveis, sem diferença estatística. Mas, com relação ao gênero, tivemos uma prevalência das oclusões nas mulheres, com evidente significância estatística ( $p=0,01$ ). No entanto, estes dados anatomopatológicos e de gênero podem estar falseados por outros fatores que, sabidamente, interferem na perviedade de qualquer enxerto como, por exemplo, as características anatômicas da artéria coronária feminina, seu leito distal, calibre geralmente menor e condições desfavoráveis no local da anastomose (WEINSCHELBAUM et al., 2000).

A ausência de lesão significativa na coronária nativa é também um fator que parece estar relacionado à presença de espasmos importantes na fase mais próxima da cirurgia e às oclusões no período mais tardio. CHEN et al. (1996) referem que em estudo realizado em 90 enxertos de artéria radial, 73 (81,1%) mostraram-se dependentes do fluxo no enxerto, sendo que apenas 4,4% (4/90) dos enxertos apresentavam fluxo dependente da artéria nativa. Nestes, dois mostravam um estreitamento difuso (tipo 4 de ACAR), o que sugere a importância do fluxo competitivo na gênese deste espasmo. Estes autores sugerem ainda que, com o tempo, os enxertos que apresentam um fluxo dependente da artéria nativa, ou então balanceados, podem tornar-se dependentes do fluxo através do enxerto, pois a lesão aterosclerótica na artéria nativa pode evoluir e a capacidade de fluxo nos enxertos “imperfeitos” pode permanecer ou até mesmo crescer com o tempo, à medida que diminui o fluxo pela artéria nativa.

As causas das oclusões tardias são, com maior frequência, atribuídas à presença de lesão moderada ou pequena na artéria nativa causando fluxo competitivo ou então leito distal de má qualidade na artéria nativa. Em nosso material, encontramos uma relação entre a presença de espasmo no período imediato e oclusão tardia.

ACAR et al.(1998), em 10 enxertos ocluídos, analisados após 5 anos, relacionam a oclusão de 5 deles como consequência de não haver estenose significativa na artéria coronária abordada, 3 casos seriam em função de um leito distal inadequado causando dificuldade de fluxo distal, não apontando para os demais qualquer explicação plausível.

POSSATI et al. (1998), em um reestudo de 62 artérias após 59 meses, encontrou 5 de 6 artérias que foram utilizadas em lesões subcríticas (<70%) com 4 oclusões e 1 caso de lesão difusa (tipo 4 de ACAR). Ainda neste estudo os autores referem que 49 enxertos foram estudados após 1 ano e posteriormente aos 5 anos. A comparação entre estes dois estudos mostrou que todos enxertos, que já eram patentes com 1 ano, permaneceram pérvios aos 5 anos. Mostrou ainda que algumas irregularidades, que foram visualizadas na porção mais proximal da artéria radial, junto da anastomose com a aorta, desapareceram no estudo tardio e em um caso, que parecia estar ocluído após 1 ano, estava pérvio aos 5 anos. Estes dados reforçam a hipótese de que a artéria radial conserva uma

capacidade vasomotora, a exemplo da artéria torácica interna, e assim pode se adaptar a situações desfavoráveis de fluxo ou aumento de demanda contraindo-se ou dilatando-se, mesmo depois de retirada de seu leito original. Outra avaliação dos autores refere-se à infusão de vasoconstritor na artéria radial: a vasoreatividade dos enxertos, nesta situação, diminuiu entre as avaliações realizadas e não mostrou qualquer relação entre os pacientes que tomavam ou não bloqueadores de cálcio, o que sugere pouca atividade desta droga após o período inicial (primeiros 6 meses) estando de acordo com os números de ACAR et al. (1998) que observaram na sua avaliação tardia não haver diferença entre os pacientes que recebiam ou não bloqueadores de cálcio.

MANIAR et al. (2002) publicaram suas observações relacionando a taxa de oclusão dos enxertos de artéria radial com o grau de estenose proximal da artéria abordada, e encontraram um risco relativo para oclusão de 1,7 (IC 95%: 1,3 a 2,2), comparando os enxertos ocluídos e o grau de estenose na artéria coronária ( $\leq 70\%$ ). TATOULIS et al. (2002) relataram uma perviedade de 94% nos enxertos para artérias com oclusão significativa e apenas 72% quando as lesões eram menores do que 70% na artéria coronária.

Em nossa experiência encontramos um caso que, no estudo imediato, mostrava perfeita perviedade do enxerto e, no reestudo tardio (55 meses), observamos que a lesão na coronária nativa era apenas discreta ( $<50\%$ ), ocorrendo a conseqüente oclusão da artéria radial. A interpretação dos exames coronariográficos de forma equivocada, levando a uma indicação inadequada do tipo de enxerto, deve, sem dúvida, ser um fator que favorece a confecção de anastomoses em artérias cuja lesão não é suficiente para impedir o fluxo competitivo e, desta forma, prejudicar o desempenho dos enxertos arteriais.

GAUDINO et al. (2000) demonstraram que as características hiperespásticas da artéria radial tendem a diminuir com o tempo, estando esta observação de acordo com a afirmação de que os bloqueadores de cálcio não interferem nos resultados angiográficos tardios. Mas, em nossa casuística, encontramos uma significativa relação entre as artérias que apresentaram espasmo precoce e que estavam ocluídas no estudo tardio, sugerindo que esta atividade espástica mais acentuada na fase inicial pode favorecer a oclusão dos enxertos tardiamente. ACAR et al. (1991) levantam a hipótese de que a hiperplasia da

íntima possa ser o resultado secundário de alterações hemodinâmicas. O fator deflagrador seria um espasmo prolongado e localizado resultando em modificações hemodinâmicas no interior do enxerto que induziriam alterações hiperplásticas da íntima e oclusão do enxerto.

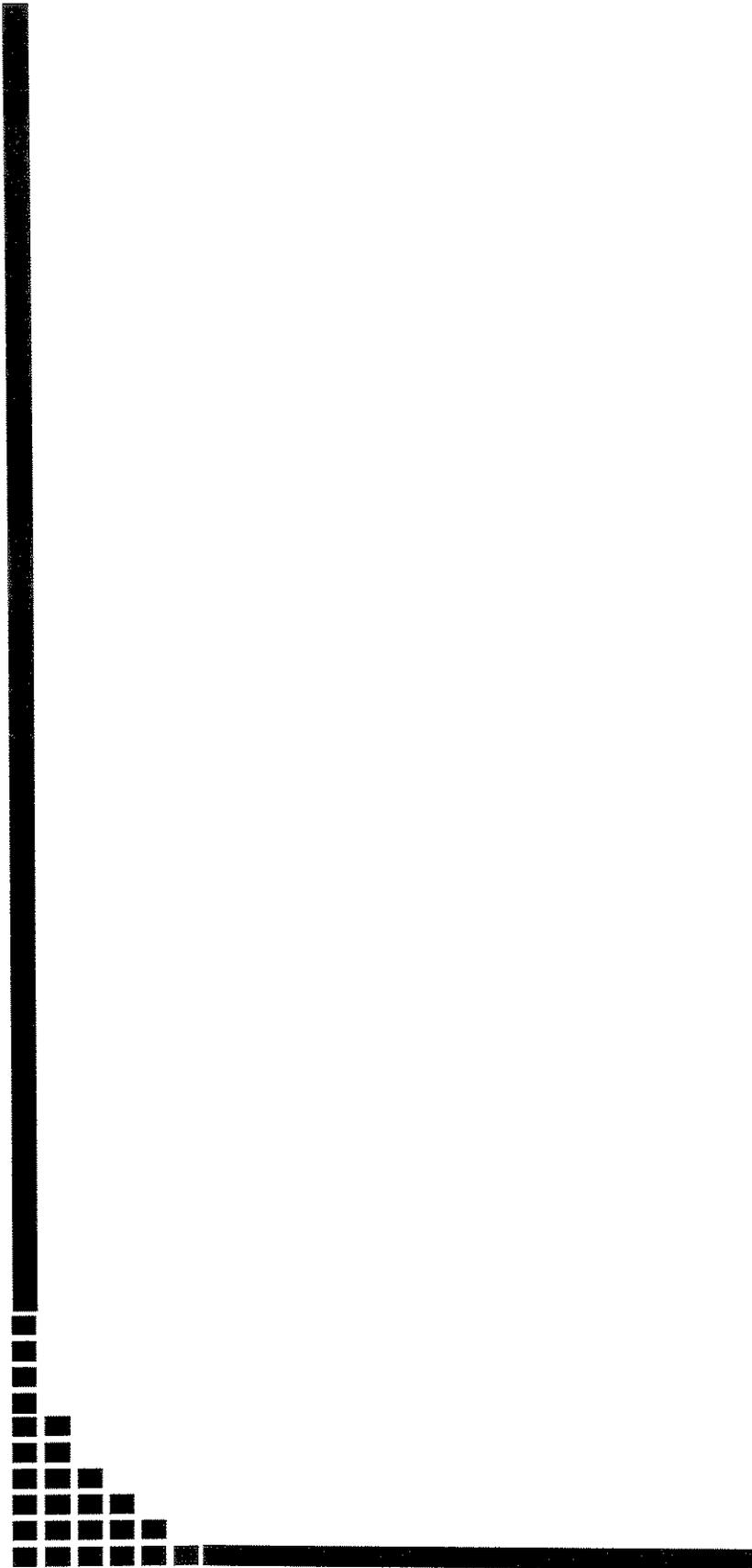
Nos casos em que tivemos oclusão tardia, encontramos um em que a lesão da artéria coronária não era significativa, outro em que havia lesão importante após a anastomose na artéria coronária e o terceiro no qual havia uma anastomose seqüencial (descendente anterior e diagonal) e apenas uma delas estava fechada (descendente anterior), sendo todos estes pacientes do gênero masculino. Para os outros dois casos não temos uma justificativa, a não ser a observação de que ambas eram do gênero feminino e tiveram espasmo evidenciado no estudo precoce.

As outras variáveis analisadas – gênero, alterações anatomopatológicas e perviedade da artéria coronária abordada – não se mostraram estatisticamente significativas como preditoras de oclusão tardia dos enxertos.

Um aspecto que não consideramos, em nossa avaliação, foi a anastomose direta da artéria radial na aorta, pois em todos os nossos casos esta foi a técnica utilizada. Muito se tem discutido a respeito da possibilidade deste tipo de anastomose, diretamente na aorta, favorecer o desenvolvimento da hiperplasia intimal, e conseqüente obstrução de enxertos. Aqui também GAUDINO et al. (2000) demonstraram que o diâmetro da artéria radial, anastomosada diretamente na aorta, havia aumentado com o passar do tempo e o endotélio destas artérias continuava íntegro, fato confirmado pela sua capacidade de vasodilatação endotélio dependente, o que reforça sobremaneira a presença de um endotélio hiperplástico regenerado. Embora não existam dados histológicos ou imagens ecográficas dos enxertos, a possibilidade de desenvolvimento de doença intimal não pode ser definitivamente excluída, ainda que aparentemente, uma remodelação morfofuncional da artéria radial aliada a uma progressiva redução de suas características hiperespásticas e aumento de diâmetro ocorram com o tempo, mesmo quando os enxertos estão anastomosados diretamente na aorta ascendente.

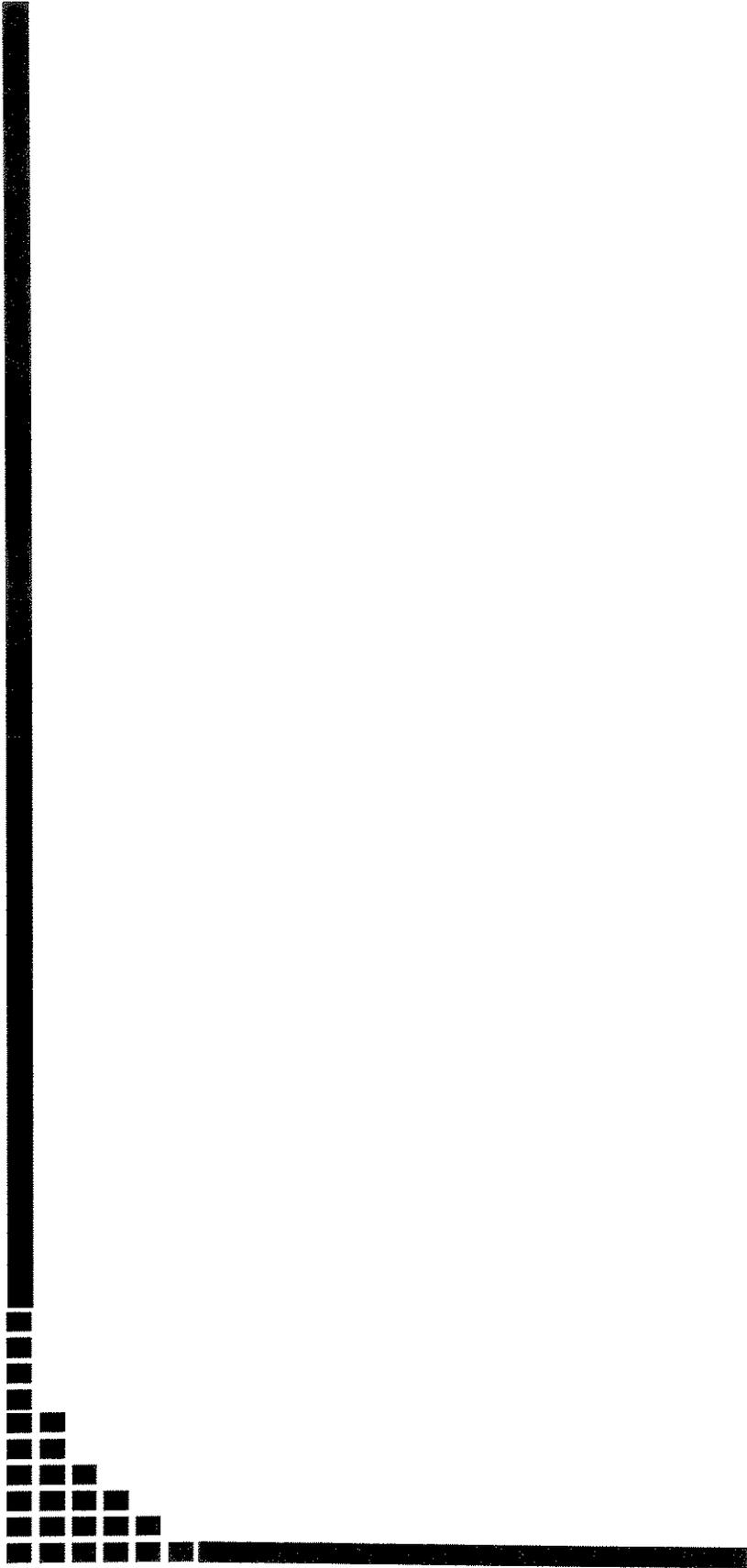
Os relatos na literatura a respeito da utilização dos enxertos de artéria radial na revascularização do miocárdio estão se multiplicando. Ao atingirmos 10 anos do reinício da sua utilização por ACAR et al. (1992), muitos problemas já foram solucionados e alguns poucos ainda restam para serem corrigidos. Há, portanto, uma crescente necessidade de se estudar, cada vez mais, estes pacientes para se estabelecerem os números exatos e a real perviedade deste tipo de enxerto arterial. É possível que, com as novas técnicas de obtenção de imagens ultra-rápidas, com os novos tomógrafos e equipamentos de ressonância nuclear magnética, possamos estudar estes enxertos por meio de métodos menos invasivos e desconfortáveis aos pacientes. Teremos, então, uma adesão maior e conseqüente aumento no número e tamanho das amostras, até o momento ainda pequenas, validando de maneira incontestável os valores até agora relatados.

Os resultados favoráveis obtidos têm levado a grande maioria dos cirurgiões a definir a artéria radial como a segunda escolha na cirurgia de revascularização miocárdica, perdendo apenas para a artéria torácica interna. A facilidade de obtenção, manuseio e pequena incidência de complicações com a sua retirada fazem deste enxerto uma excelente opção no armamentário da cirurgia de revascularização miocárdica, além de permitir cada vez mais a expansão das possibilidades de revascularização miocárdica totalmente arterial. A possibilidade de se utilizar esta opção, em conjunto com a artéria torácica interna em enxertos compostos, amplia ainda mais o interesse e a necessidade de melhor estudar estas variantes técnicas cirúrgicas.



## *5- CONCLUSÕES*

1. Os enxertos de artéria radial, analisados angiograficamente, apresentaram patência imediata e tardia dentro dos valores entendidos como aceitáveis na literatura pertinente ao assunto. Os números obtidos na nossa casuística comparam-se aos já publicados na literatura.
2. A prevalência de oclusão nos pacientes do gênero feminino, no período precoce, que se mostrou estatisticamente significativa (*odds ratio* = 12,83 IC 95%: 1,45 a 113,67  $p=0,01$ ), pode estar influenciada por outros fatores já conhecidos como preditores de oclusão nestas circunstâncias.
3. A evidência de espasmo no estudo precoce mostrou-se preditor de oclusão no período tardio, conforme demonstrado estatisticamente (*odds ratio* = 52,14 IC 95%: 2,06 a 1317,0;  $p=0,01$ ).
4. Apesar dos relatos encontrados na literatura, a patência tardia da artéria coronária revascularizada, ou a presença de lesão pouco significativa nesta, não influenciaram na oclusão do enxerto.
5. Alterações no exame anatomopatológico não influenciaram na evidência de espasmo precoce , oclusão precoce ou tardia nos enxertos.



***6. REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS***

ACAR, C.; JEBARA, V. A.; PORTOGHESE, M.; FONTALIRAN, F.; DERVANIAN,P.; CHACHQUES,J. C. et al. Comparative anatomy and histology of the radial artery and the internal thoracic artery. Implication for coronary artery bypass. **Surg Radiol Anat**, 13(4): 283-8, 1991.

ACAR, C.; JEBARA, V. A.; PORTOGHESE, M.; BEYSSSEN, B.; PAGNY, J. Y.; GRARE, P. et al. Revival of the radial artery for coronary artery bypass grafting. **Ann Thorac Surg**, 54(4): 652-60, 1992.

ACAR, C.; RAMSHEYI, A.; PAGNY, J.Y.; JEBARA, V.; BARRIER, P.; FABIANI, J. N. et al. The radial artery for coronary artery bypass grafting: clinical and angiographic results at five years. **J Thorac Cardiovasc Surg**, 116(6): 981-89, 1998.

ALLEN, E. V. Thromboangiitis obliterans: methods of diagnosis of chronic occlusive arterial disease distal to the wrist with illustrative cases. **Am J Med Sci**, 178: 237-44, 1929.

AMANO, A.; HIROSE, H.; TAKAHASHI, A.; NAGANO, N. Coronary artery bypass grafting using the radial artery: midterm results in a Japanese institute. **Ann Thorac Surg**, 72: 120-5, 2001.

BAILEY, C. P; MAY, A.; LEMMON, W. M. Survival after coronary endarterectomy in man. **JAMA**, 164: 641, 1957.

BORGER, M. A; COHEN, G.; BUTH, K. J.; RAO, V.; BOZINDVSKI, J.; LIAGHATI-NASSERI, N. et al. Multiple arterial grafts – radial versus right internal thoracic arteries. **Circulation**, 98(Suppl. 19): II7-II14, 1998.

BRAILE, D. M.; ARDITO, R. V.; THEVENARD, G. H. P.; RAMIN, S. L.; SILVA, E. M. Cardioplegia sanguínea normotérmica na revascularização cirúrgica do miocárdio. **Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo**, 1(2): 26-37, 1991.

CALAFIORE, A. M.; TEODORI, G.; DI GIAMMARCO, G.; D'ANNUNZIO, E.; ANGELINI, R.; VITOLLA, G. et al. Coronary revascularization with the radial artery: new interest for na old conduit. **J Card Surg**, 10: 140-46, 1995.

CAMPEAU, L.; ENJALBERT, M.; LESPÉRANCE, J.; VAISLIC, C.; GRONDIN, C. M.; BOURASSA, M. G. Atherosclerosis and late closure of aortocoronary saphenous vein grafts: sequential angiographic studies at 2 weeks, 1 year, 5 to 7 years, and 10 to 12 years after surgery. *Circulation*, 68 (3 pt 2): II1-II7, 1983.

CARPENTIER, A.; GUERMONPREZ, J. L.; DELOCHE, A.; FRECHETTE, C.; DUBOST, C. The aorta - to - coronary radial artery bypass graft: a technique avoiding pathological changes in grafts. *Ann Thorac Surg*, 16(2): 111-21, 1973.

CHEN, A. H.; NAKAO, T.; BRODMAN, R. F.; GREENBERG, M.; CHARNEY, R.; MENEGUS, M. et al. Early postoperative angiographic assessment of radial grafts used for coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 111(6): 1208-12, 1996.

CHONG, W. C. F.; ONG, P. J. L.; HAYWARD, C.; MOAT, N.; COLLINS, P. Effects of storage solutions on in vitro vasoreactivity of radial artery conduits. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 122(3): 470-5, 2001.

COHEN, G.; TAMARIZ, M. G.; SEVER, J. Y.; LIGHIATI, N.; GURU, V.; CHRISTAKIS, g. t. et al. The radial artery versus the saphenous vein graft in contemporary CABG: a case-matched study. *Ann Thorac Surg*, 71(1): 180-6, 2001.

COSTA, F. D. A. **Emprego da artéria radial na revascularização do miocárdio: – resultados imediatos e tardios em 100 pacientes.** São Paulo, 2001. (Tese – Livre Docência – Universidade Federal de São Paulo).

DAWBER, T. R.; KANNEL W. B. The Framingham study: An epidemiological approach to coronary heart disease. *Circulation*, 34(4): 553-5, 1966.

DE BAKEY, M. E. Surgery of the coronary arteries. *J Cardiovas Surg (Torino)*, 13(1): 98-105, 1972.

DESHPANDE, R. P.; CHUKWUEMEKA, A.; IQBAL, A.; DESAI, J. B. Dystrophic calcification of the radial artery. *Ann Thorac Surg*, 69(6): 1939-40, 2000.

EFFLER, D. B.; SONES, F. M. JR.; FAVALORO, R.; GROVES, L. K. Coronary endarterectomy with patch-graft reconstruction: clinical experience with 34 cases. **Ann Surg**, 162: 590-601, 1965.

FAVALORO, R. G. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: operative technique. **Ann Thorac Surg**, 5(4): 334-9, 1968.

FREMES, S. E.; CHRISTAKIS, G. T.; DEL RIZZO, D. F.; MUSIANI, A.; MALLIDI, H.; GOLDMAN, B. S. The technique of radial artery bypass grafting and early clinical results. **J Card Surg**, 10(5): 537-44, 1995.

GAUDINO, M.; GLIECA, F.; TRANI, C.; LUPI, A.; MAZZARI, M. A.; SCHIAVONI, G. et al. Midterm endothelial function and remodeling of radial artery grafts anastomosed to the aorta. **J Thorac Cardiovasc Surg**, 120(2): 298-301, 2000.

GEHA, A. S.; KRONE, R. J.; MCCORMICK, J. R.; BAUE, A. E. Selection of coronary bypass: anatomic, physiological, and angiographic considerations of vein and mammary artery grafts. **J Thorac Cardiovasc Surg**, 70(3): 414-31, 1975.

GREEN, G. E.; STERTZER, S. H.; REPERT, E. H. Coronary arterial bypass grafts. **Ann Thorac Surg**, 5: 443-50, 1968.

HE, G.W.; YANG, C. Q. Use of verapamil and nitroglycerin solution in preparation of radial artery for coronary grafting. **Ann Thorac Surg**, 61(2): 610-4, 1996.

HE, G. W. Verapamil plus nitroglycerin solution maximally preserves endothelial function of the radial artery: comparison with papaverine solution. **J Thorac Cardiovasc Surg**, 115(6): 1321-7, 1998.

JATENE, A. D.; SOUZA, J. E.; PAULISTA, P. P.; SOUZA, L.C.; KORMANN, D. S.; MAGALHÃES, H. M.; FONTES, V. M. Desobstrução direta das artérias coronárias. **Arq Bras Cardiol**, 22(6): 255-64, 1969.

JOHNSON, W. D.; AUER, J. E.; TECTOR, A. J. Changes in coronary vein grafts. **Am J Cardiol**, 26: 640. Abstract

KOLESSOV, V. I. Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 54(4): 535-44, 1967.

LOOP, F. D.; LYTLE, B. W.; COSGROVE, D. M.; STEWART, R. W.; GOORMASTIC, M.; WILLIAMS, G. W. et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10 - year survival and other cardiac events. *N Engl J Med*, 314(1): 1-6, 1986.

LYTLE, B. W.; LOOP, F. D.; COSGROVE, D. M.; RATLIFF, N. B.; EASLEY, K.; TAYLOR, P. C. Long-term (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.

LYTLE, B. W.; BLACKSTONE, E. H.; LOOP, F. D.; HOUGHTALING, P. L.; ARNOLD, J. H.; AKHRASS, R. et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 117(5): 855-72, 1999.

MANIAR, H. S.; SUNDT, T. M.; BARNER, H. B.; PRASAD, S. M.; PETERSON, L.; ABSI, T. et al. Effect of target stenosis and location on radial artery graft patency. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 123(1): 45-52, 2002.

NICOLOSI, A. C.; POHL, L. L.; PARSONS, P.; CAMBRIA, R. A.; OLINGER, G. N. Increased incidence of radial artery calcification in patients with diabetes mellitus. *J Surg Res*, 102(1): 1-5, 2002.

PAROLARI A.; RUBINI P.; ALAMANNI F.; CANNATA A.; XIN W.; GHERLI T. et al. The radial artery: which place in coronary operation? *Ann Thorac Surg*, 69(4): 1288-94, 2000.

PENNA, A.; BARROS, R.; ALVES, S.; ALBUQUERQUE, D.; PELLOSO, E.; LABRUNIE, A. et al. Estudo angiográfico pós-operatório de pacientes submetidos a revascularização miocárdica com artéria radial. In: CONGRESSO NACIONAL DE CIRURGIA CARDÍACA, 24; CONGRESSO DO MERCOSUL DE CIRURGIA CARDÍACA, 1, 1997, Campo Grande. **Temas livres: resumo dos trabalhos...**Campo Grande: Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular, 1997. p. 64.

POSSATI, G.; GAUDINO, M.; ALESSANDRINI, F.; LUCIANI, N.; GLICCA, F.; TRANI, C. et al. Midterm clinical and angiographic results of radial artery grafts used for myocardial revascularization. **J Thorac Cardiovasc Surg**, 116(6): 1015-21, 1998.

PUIG, L. B.; CIONGOLLI, W.; CIVIDANES, G. V. L.; DONTOS, A.; KOPEL, L.; BITTENCOURT, D. et al. Inferior epigastric artery as a free graft for myocardial revascularization. **J Thorac Cardiovasc Surg**, 99(2): 251-5, 1990.

RUENGSAKULRACH, P.; SINCLAIR, R.; KOMEDA, M.; RAMAN, J.; GORDON, I.; BUXTON, B. Comparative histopathology of radial artery versus internal thoracic artery and risk factors for development of intimal hyperplasia and atherosclerosis. **Circulation**, 100(suppl. 19): II139 - II144, 1999.

SISTO, T. Atherosclerosis in internal mammary and related arteries. **Scand J Thor Cardiovasc Surg**, 24(1): 7-11, 1990.

SON, J. A. M.; SMEDTS, F.; VINCENT, J. G.; LIER, H. J. ; KUBAT, K. Comparative anatomic studies of various arterial conduits for myocardial revascularization. **J Thorac Cardiovasc Surg**, 99(4): 703-7, 1990.

STARY, H. C.; CHANDLER, A. B.; DINSMORE, R. E.; FUSTER, V.; GLAGOV, S.; INSULL, W. JR. et al. A definition of advanced types of atherosclerotic lesions and histological classification of atherosclerosis: – a report from the Committee on Vascular Lesions of the Council on Arteriosclerosis, American Heart Association. **Circulation**, 92(5): 1355-74, 1995.

SUMA, H.; FUKUMOTO, H.; TAKEUCHI, A. Coronary artery bypass grafting by utilizing in situ right gastroepiploic artery: basic study and clinical application. **Ann Thorac Surg**, 44(4): 394-7, 1987.

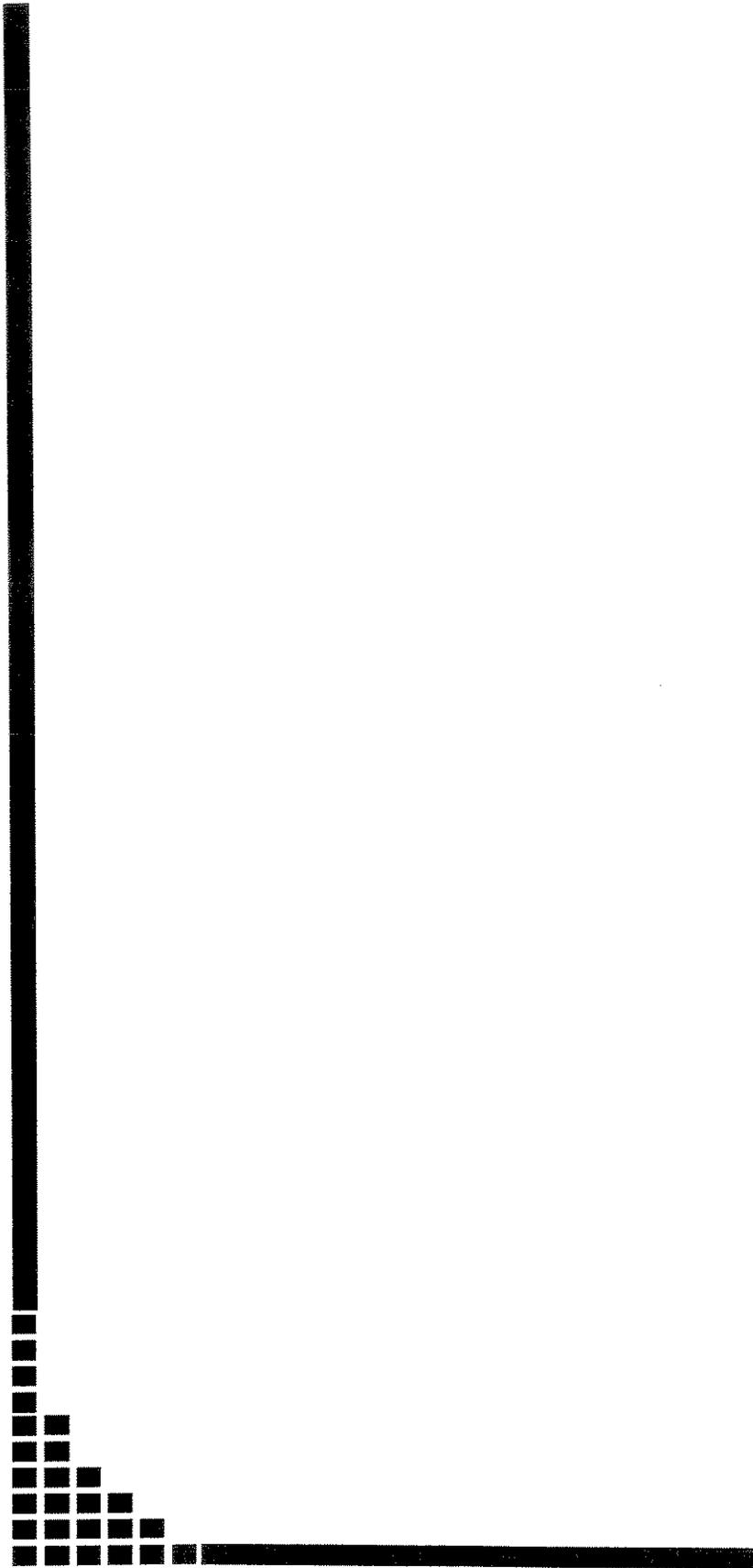
SUMA, H.; WANIBUCHI, Y.; TERADA, Y.; FUKUDA, S.; TAKAYAMA, T.; FURUTA, S. The right gastroepiploic artery graft: clinical and angiographic midterm results in 200 patients. **J Thorac Cardiovasc Surg**, 105(4): 615-23, 1993.

TATOULIS, J.; ROYSE, A. G.; BUXTON, B. F.; FULLER, J. A.; SKILLINGTON, P. D.; GOLDBLATT, J. C. et al. The radial artery in coronary surgery: a 5- year experience-clinical and angiographic results. **Ann Thorac Surg**, 73(1); 143-8, 2002.

VINEBERG, A. M. Development of an anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal mammary artery. **Can Med Assoc J**, 55: 117-9, 1946.

VLODAVER, Z.; EDWARDS, J. E. Pathology of coronary atherosclerosis In: SABISTON, D. C. Jr.; SPENCER, F. C. **Gibbon's surgery of the chest**. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1976. p. 1310-20.

WEINSCHELBAUM, E. E.; MACCHIA, A.; CARAMUTTI, V. M.; MACHAIN, H. A.; RAFFAELLI, H. A.; FAVALORO, M. R. et al. Myocardial revascularization with radial and mammary arteries: initial and mid-term results. **Ann Thorac Surg**, 70(4): 1378-83, 2000.



## ***8. ANEXOS***

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“Avaliação angiográfica de enxertos de artéria radial na revascularização do miocárdio”

### Introdução

Você está sendo convidado a participar de um estudo clínico, por isso é importante que você leia ou ouça essas informações e decida sobre seu consentimento. O convite é feito porque você foi operado há mais de 36 meses para tratamento da doença coronariana e na cirurgia foi utilizado um tipo de enxerto que é a artéria radial.

A seguir você receberá as explicações sobre a natureza do projeto, como será realizado e poderá fazer quaisquer perguntas adicionais para decidir se participa ou não.

### Propósito

As doenças das coronárias tem sido tratadas com as cirurgias de ponte de safena desde 1967, mas estas veias tem tido um índice de oclusão (entupimento) de mais ou menos 30 a 40% depois de 5 anos. É por isso que os enxertos feitos com artérias tem sido pesquisados nos últimos anos. A artéria radial foi utilizada em 1973, mas os resultados não foram bons; após 18 anos alguns pacientes retornaram e pode se observar que as artérias radiais estavam abertas e com bom aspecto. Reiniciou-se sua utilização e, no nosso meio, estamos agora buscando avaliar os resultados desta técnica.

Nosso estudo será realizado com base na visualização das artérias radiais através da coronariografia, exame que você já realizou antes da cirurgia. Além das artérias radiais toda a circulação coronária será reestudada e se houver alguma alteração você será informado e o tratamento adequado será proposto.

### Possíveis riscos

O exame de cinecoronariografia não é isento de riscos, mas hoje com a evolução dos cateteres, meios de contraste e equipamentos; aliados a habilidade dos profissionais que o realizam a taxa de complicações é muito baixa.

### Possíveis benefícios

A sua participação não lhe trará benefícios financeiros, porém ajudará aos pesquisadores a estabelecer critérios ainda mais adequados na escolha de enxertos nos futuros pacientes que serão submetidos a cirurgia de coronária. Não haverá custos neste projeto para você, quaisquer custos eventuais serão suportados pelo pesquisador.

### Responsabilidade

Esse projeto está sendo conduzido pelo pesquisador que assina abaixo e foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, que garantirá a confidencialidade, pois os seus dados individuais nunca serão revelados, a não ser como resultados que estarão sempre num conjunto para possibilitar que os resultados sejam tratados por métodos estatísticos.

### Consentimento

Li ou ouvi, através da leitura de outra pessoa, as informações deste termo de consentimento. Entendi e não tenho dúvidas com respeito aos seus termos, decido pela minha participação voluntária e sei que a qualquer momento poderei me retirar deste estudo.

Recebi uma cópia desse consentimento e sei que meu consentimento não me obriga a renunciar aos meus direitos legais, de acordo com as leis vigentes no Brasil.

---

Nome do participante

---

Assinatura

---

Data

---

Nome do pesquisador

---

Assinatura

---

Data

Telefones para contato com o pesquisador:

(014)421-5252

(014)421-5262