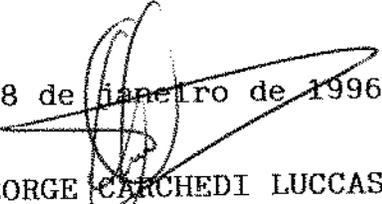


Este exemplar corresponde à versão final da tese de Mestrado apresentada à Comissão de Pós-Graduação em Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, para obtenção do título de Mestre em Cirurgia do médico MIGUEL FRANCISCHELLI NETO.

Campinas, 18 de janeiro de 1996.


Prof.Dr. GEORGE CARCHEDI LUCCAS
ORIENTADOR

MIGUEL FRANCISCHELLI NETO

**A ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA
PRÉ-DERIVAÇÃO EM DOENTES COM OBSTRUÇÃO ARTERIAL
INFRA-INGUINAL E ISQUEMIA GRAVE**

**Tese apresentada à Comissão de Pós-Graduação em Cirurgia da
Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas, para obtenção do
título de Mestre em Cirurgia**

**Orientador
Prof. Dr. George Carchedi Luccas**

**Campinas
1996**



UNIDADE	BC
COMUNIDADE:	UNICAMP
	F847a
	27937
	667/96
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	04/07/96
N.º CPD	

CM-00089546-4

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

F847a Francischelli Neto, Miguel
A arteriografia intra-operatória pré-derivação, em doentes com obstrução arterial infra-inguinal e isquemia grave / Miguel Francischelli Neto. Campinas, SP : [s.n.], 1995.

Orientador : George Carchedi Luccas
Tese (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Cirurgia vascular. 2. Angiografia. 3. Arteriopatias oclusivas. I. George Carchedi Luccas. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Para Dora e Elba,
mulheres fortes, que não estão mais presentes, mas que são permanentes
exemplos de entrega a um ideal, de perseverança e de dedicação.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. George Carchedi Luccas, pelas seguras diretrizes e permanente disponibilidade.

Ao Prof. Dr. John Cook Lane, que tão bem recebeu-me na disciplina de Cirurgia Vascular da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Campinas.

Ao Prof. Dr. Maximiano Tadeu Vila Albers, a quem devo grande parte da minha formação profissional, pelas valiosas sugestões.

Ao Prof. Dr. João Potério Filho, pelas sugestões e estímulo.

À minha esposa Maria José e minha filha Renata, pela compreensão dos dias de lazer ocupados na elaboração deste trabalho, e à minha filha Cíntia, pelo auxílio na organização do material.

Ao amigo, o irmão que não tive, o cardiologista Dino Osvaldo Zorzo, que emprestou sua inteligência e seu tempo à elaboração deste trabalho.

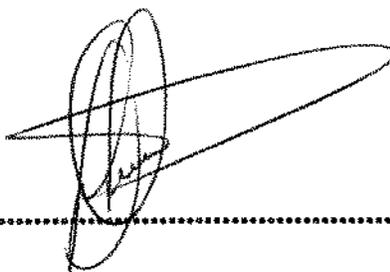
À Greicelene Hespanhol Bassinello, pelo auxílio e incentivo.

À Claudete de Souza Lotério, pelo auxílio.

Campinas, 18 de Janeiro de 1996

Orientador:

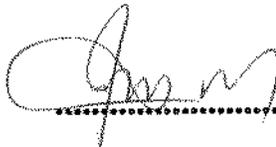
Prof. Dr. George Carchedi Luccas



.....

Banca Examinadora

Prof. Dr. João Potério Filho



.....

Prof. Dr. Maximiano Tadeu Vila Albers



.....

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1	ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL EM RECONSTRUÇÃO ARTERIAL INFRA-INGUINAL	4
2.2	OUTROS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO LEITO ARTERIAL INFRA-INGUINAL	22
2.3	ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO	32
3	CASUÍSTICA	42
3.1	PACIENTES	42
3.2	CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E FATORES DE RISCO	42
3.3	CIRURGIA	43
4	MÉTODO	45
4.1	DELINEAMENTO, AMOSTRAGEM E ELEGIBILIDADE	45
4.2	ESTUDOS ANGIOGRÁFICOS REALIZADOS	46
4.3	AFERIÇÃO DE RESULTADOS	47
4.4	METODOLOGIA ESTATÍSTICA	49
5	RESULTADOS	50
5.1	ARTERIOGRAFIAS	50
5.2	ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL	50
5.2.1	Demonstração das artérias formadoras do arco plantar	51
5.2.2	Tipo de arco plantar	51
5.2.3	Resolutividade da arteriografia convencional	51
5.3	AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL	52
5.3.1	Demonstração das artérias formadoras do arco plantar e ambiente de realização da arteriografia convencional	52
5.3.2	Resolutividade e ambiente de realização da arteriografia convencional	53
5.3.3	Realização de arteriografia intra-operatória pré-derivação e ambiente de realização da arteriografia convencional	54
5.4	ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO	55
5.4.1	Realização da arteriografia intra-operatória pré-derivação	55
5.4.2	Vasos canulados para arteriografia intra-operatória pré-derivação	55
5.4.3	Localização da anastomose distal	56
5.4.4	Demonstração das artérias formadoras do arco plantar nos pacientes que fizeram arteriografia intra-operatória pré-derivação	58

5.4.5	Tipo de arco plantar observado na arteriografia intra-operatória pré-derivação	59
5.4.6	Mudança de conduta cirúrgica após arteriografia intra-operatória pré-derivação	59
5.4.7	Níveis de obstrução	60
5.5	ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PÓS-DERIVAÇÃO	62
5.6	EVOLUÇÃO DAS DERIVAÇÕES	63
6	DISCUSSÃO	65
6.1	MOTIVAÇÃO DO ESTUDO	65
6.2	AMOSTRA POPULACIONAL	66
6.3	AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DO EXAME ANGIOGRÁFICO	67
6.4	CIRURGIAS REALIZADAS: INDICAÇÕES E PROCEDIMENTO	69
6.5	ESTUDOS ANGIOGRÁFICOS E MUDANÇA DE CONDUTA CIRÚRGICA POR AIPré	72
6.6	LOCALIZAÇÃO DAS ANASTOMOSES E NÍVEIS DE OBSTRUÇÃO	76
6.7	VASOS CANULADOS PARA ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO	81
6.8	DEMONSTRAÇÃO DAS ARTÉRIAS FORMADORAS DO ARCO PLANTAR	83
6.9	EVOLUÇÃO	84
6.10	MÉTODOS ALTERNATIVOS À ANGIOGRAFIA PARA DEMONSTRAÇÃO DISTAL	86
7	CONCLUSÃO	89
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
	APÊNDICE - FICHA DE COLETA DE DADOS	102

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

AC = arteriografia convencional

AIPós = arteriografia intra-operatória pós-derivação

AIPré = arteriografia intra-operatória pré-derivação

CC = centro cirúrgico

cm = centímetros

Dep. Radiol. = Departamento de Radiologia

F = french

Insatisf. = insatisfatório

kg = quilograma

mg = miligramas

Mhz = megahertz

min = minuto

ml = mililitros

mm = milímetros

mmHg = milímetros de mercúrio

mMol = milimoles

PTFE = politetrafluoroetileno expandido

SVS = Society for Vascular Surgery

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar a arteriografia intra-operatória pré-derivação como método para complementar a arteriografia convencional no diagnóstico, planejamento e previsão de resultados, em pacientes portadores de isquemia grave. Foram estudados 72 doentes submetidos à revascularização infra-inguinal. Os doentes foram avaliados quanto à qualidade da AC, considerando a demonstração do arco plantar, a resolutividade e a realização de AIPré. O valor da AIPré para a realização do procedimento cirúrgico foi estabelecido considerando a proporção de pacientes que, para serem operados, realizaram este exame, a comparação até 90 dias da evolução dos pacientes que realizaram ou não AIPré e a mudança de conduta ocorrida. A AIPré foi utilizada em 19 casos (26,4%) e demonstrou melhor o leito distal, sendo mais utilizada na revascularização de artérias distais do que na da artéria poplítea. Em seguimento de 90 dias, nove dos 19 pacientes operados com este exame tiveram o membro salvo. Conclui-se que a AIPré é procedimento útil na demonstração angiográfica em doentes com isquemia grave.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the intraoperative prereconstruction angiography as a method to complement preoperative angiography in diagnosis, planning and results prediction, in patients with severe ischemia. Seventy two patients who were submitted to lower extremity bypass were studied. The patients were evaluated by the quality of preoperative angiography considering the pedal arch visualization, the capacity of making the diagnosis, and the necessity of intraoperative prereconstruction angiography. The value of prereconstruction intraoperative angiography to surgical procedure was assessed considering the proportion of patients who needed this angiography to be operated; a follow up of up to 90 days comparing the patients who need with those who do not need the intraoperative angiography; and benefits to surgical plans. The intraoperative prereconstruction angiography was used in 19 patients (26,4%) and has better demonstrated the runoff, it being more utilized in bypass to distal vessels than to the popliteal artery. During 90 days of follow up, nine of 19 patients operated with the use of intraoperative prereconstruction angiography had the limb salvaged. We concluded that the intraoperative prereconstruction angiography is useful to angiographic demonstration in patients with severe ischemia.

1 - INTRODUÇÃO

Em 1929, DOS SANTOS apresentou o método de angiografia translombar. Em 1947, CID DOS SANTOS, seu filho, realizou o que pode ser considerada a primeira cirurgia vascular arterial em bases modernas: a endarterectomia da artéria femoral superficial. Desde então, também como parentes próximos, a cirurgia arterial e a radiologia vascular vêm se desenvolvendo juntas.

A técnica angiográfica de SELDINGER, de 1953, a evolução farmacológica dos meios de contraste que se tornaram mais eficientes e seguros e a disponibilidade da heparina, desde 1937, abriram aos cirurgiões a possibilidade de ampliar sua ação sobre o sistema arterial.

Em 03 de junho de 1948, em Paris, J. KUNLIN operou um paciente com gangrena de artelhos, interpondo um segmento de safena invertida de 26 cm entre a artéria femoral comum e a artéria poplítea, com o que conseguiu a cicatrização das lesões.

A endarterectomia de CID DOS SANTOS e a derivação de KUNLIN foram largamente aceitas em todo o mundo e se tornaram rotineiras tanto em grandes centros dos países desenvolvidos como em distantes localidades dos países mais pobres.

A indicação de derivações para artérias em membros inferiores era inicialmente ampla, sendo operados os pacientes claudicantes e os que tinham isquemia grave. Nas últimas duas décadas, houve tendência a dar-se preferência à indicação para os pacientes com isquemia grave e, paralelamente, desenvolveram-se as derivações para artérias distais.

A angiografia tornou-se o método principal para avaliação das lesões e planejamento da correção cirúrgica. A demonstração de artéria disponível para receber enxerto e a estimativa da resistência do leito distal são as principais informações que o cirurgião procura para determinar a operabilidade de um paciente com isquemia grave. No entanto, a arteriografia convencional pode falhar na demonstração do leito distal, principalmente em presença de lesões em múltiplos segmentos arteriais.

Várias técnicas para otimizar a demonstração distal têm sido descritas, como a subtração digital, a injeção seletiva de contraste e a vasodilatação. Estas técnicas são úteis mas não eficientes em todos os casos. Recentemente a ultra-sonografia e a angiografia por ressonância nuclear magnética vêm sendo estudadas como métodos não-invasivos para complementar ou substituir a arteriografia convencional (COSSMAN, 1989; OWEN & CARPENTER, 1972).

No entanto, na rotina de muitos hospitais brasileiros onde a cirurgia vascular é praticada, não existe nem mesmo um aparelho de raios X com recursos próprios para a prática da angiografia, e a disponibilidade de ressonância magnética é muito remota. O ultra-som é um aparelho mais difundido, mas existem no país poucos técnicos especializados em avaliação do leito vascular.

A arteriografia intra-operatória pré-derivação, inicialmente estudada por DOSCHER, depois descrita por SCARPATO e modificada por FLANIGAN como método para demonstrar o leito vascular distal, parece ser simples e estar ao alcance do cirurgião mesmo em hospitais com poucos recursos.

O objetivo deste trabalho é determinar o valor da arteriografia intra-operatória pré-derivação, como método para demonstração do leito arterial distal, em doentes com obstrução arterial infra-inguinal e isquemia grave.

2 - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL EM RECONSTRUÇÃO ARTERIAL INFRA-INGUINAL

ROENTGEN* (1895) observou, pela primeira vez, o efeito dos raios X. Posteriormente, usando filme fotográfico, conseguiu uma imagem das mãos de sua mulher. Oito semanas após apresentou à Sociedade Médica de Wurzburg um manuscrito sobre a descoberta dos raios X.

BROOKS (1924) de St. Louis, nos EUA, descreveu três casos de arteriografia femoral. Injetava iodeto de sódio na artéria femoral previamente dissecada, sob anestesia local. Em um dos casos, um paciente diabético, foi possível mostrar detalhes das artérias de perna.

*apud ABRAMS, H. L. - Historical Notes. In: ABRAMS, H. L. et al. **Angiography**. 2.ed. Boston; Little, Brown and Company, 1971, p.3-13.

SELDINGER (1953) descreveu um método pelo qual um cateter de polietileno de parede fina poderia ser introduzido numa artéria, através de uma agulha do mesmo calibre do cateter, usando um fio guia após a punção com a agulha. O método, até hoje aplicado e conhecido como Método de SELDINGER, foi de grande importância para o desenvolvimento da angiografia.

Na verdade, SELDINGER inventou e desenvolveu o fio guia, o que permitiu usar um cateter do próprio tamanho da agulha de punção ou mesmo de maior calibre. Anteriormente, FARIÑAS (1941), em Cuba, havia descrito a introdução de um cateter uretral na aorta através da punção, por trocarer, da artéria femoral exposta. PEIRCE (1951) descreveu a cateterização percutânea passando, através de uma agulha que puncionava a artéria femoral, um tubo de polietileno. Conhecendo esses trabalhos, SELDINGER desenvolveu o fio guia, o qual veio eliminar os inconvenientes das lesões arteriais provocadas pelas grandes agulhas de punção, fazendo do cateterismo percutâneo um método de rotina em todo o mundo para o diagnóstico angiográfico arterial.

Após o trabalho de SELDINGER (1953) ocorreram poucas modificações técnicas nos métodos de arteriografia convencional. Houve, sim, um grande desenvolvimento dos aparelhos de raios X, dos guias, cateteres e agulhas de punção, e também dos meios de contraste, mas o procedimento médico em sua essência seguiu as bases propostas por SELDINGER.

Nos últimos 20 anos, com o desenvolvimento das cirurgias de revascularização distal para isquemia grave, houve a necessidade de apuramento técnico para demonstrar os vasos mais distais do membro inferior. Diagnóstico, planejamento cirúrgico e previsão de resultados são as diretrizes esperadas de um exame angiográfico convencional bem realizado.

NOON et al. (1969) estudaram 91 pacientes com isquemia grave, dentre os quais predominava a claudicação limitante (62 casos). Realizada a revascularização distal, conseguiram bom resultado em 56,8% das cirurgias. Os autores enfatizaram a necessidade de uma boa arteriografia para a eficiente demonstração distal.

RAY (1969) estudou 150 casos de revascularização dos membros inferiores, sendo 146 derivações para a artéria poplítea e quatro para a tibial posterior. Utilizou veia safena em todos os pacientes, dentre os quais havia 60 com claudicação intermitente. Conseguiu sucesso em 54,6% das operações. Afirmou existir má correlação entre a angiografia e os achados cirúrgicos.

IMPARATO (1973) demonstrou a importância da presença do arco plantar, avaliado por AC, para o sucesso da revascularização distal. Afirmou que se a artéria tibial anterior ou posterior, que receber uma derivação, tiver continuidade com o arco plantar, pode-se esperar uma perviedade imediata da derivação superior a 90%.

SOULEN (1973) chamava atenção para a importância do estudo do leito distal na seleção de pacientes para derivação abaixo do joelho. Estudou

79 derivações distais e concluiu que nem o calibre da artéria, nem o tempo necessário para a opacificação têm relação com o fluxo arterial distal, afirmando que este fato pode explicar por que existe oclusão pós-operatória em alguns pacientes com boa vascularização distal na AC e não existe em outros, cuja vascularização distal não é tão boa.

O'MARA (1981) fez detalhado estudo da anatomia do pé, definindo o arco plantar primário e secundário e suas relações com a artéria peroneira. Correlacionou os achados morfológicos do arco plantar com os resultados de 56 derivações distais. Quando o arco primário ou secundário estava presente, 87,5% das derivações eram bem sucedidas, enquanto que na ausência de arco plantar apenas 12,5% tinham sucesso. A derivação fêmoro-tibial anterior com arco intacto teve sucesso em 95,2% dos casos e, com arco ausente, em 20%. Em cirurgia fêmoro-tibial posterior com arco plantar presente, houve sucesso em 70%, contra 14,3% na ausência de arco. Derivações para artéria fibular com arco plantar presente foram bem sucedidas em 88,9% das cirurgias, enquanto que 100% das derivações para a fibular com arco plantar ausente tiveram oclusão. Os achados de O'MARA sugeriam fortemente a importância da presença do arco plantar no prognóstico das derivações distais. Já KLAMER (1990) não considerou a presença do arco plantar completo ou incompleto como indicação para cirurgia. Refere que não há diferença na patência da derivação dos pacientes que apresentam o arco completo quando comparados com os que não apresentam.

MENZOLIAN (1985) demonstrou não haver boa correlação entre a avaliação do leito distal por AC e medidas de resistência periférica; mostrou também que não havia sobreposição das avaliações angiográficas feitas por observadores diferentes, o que o levou a concluir que não eram bons os critérios de avaliação então aceitos.

“THE AD HOC COMMITTEE ON REPORTING STANDARDS FOR THE SOCIETY FOR VASCULAR SURGERY” (RUTHERFORD, 1986) propôs um sistema de graduação da qualidade dos vasos distais como receptores de derivações abaixo do joelho, baseado na AC. Os valores levam em conta a gravidade da estenose, a extensão da oclusão e a presença ou a ausência parcial ou total do arco plantar. Cada artéria recebe um peso relativo à sua contribuição para o fluxo e assim se quantifica o leito distal.

PETERKIN et al. (1988) compararam os índices do Comitê da SVS com medidas de fluxo usando cálculos matemáticos de múltipla regressão linear e encontraram correlação entre os índices propostos e as medidas de fluxo, mas sem forte valor preditivo para oclusão da derivação.

SYNN et al. (1992) estudaram 53 derivações para a artéria peroneira. As AC foram avaliadas através do sistema de O'MARA, de PETERKIN e do Comitê da SVS. Observaram que nenhum dos três sistemas de quantificação do leito distal teve valor preditivo na oclusão primária ou na amputação. Obtiveram uma taxa de salvamento do membro de 81% em 24 meses e concluíram que as estimativas de resistência periférica e de fluxo distal feitas

pela AC têm pequeno valor preditivo com relação à perviedade da derivação para a artéria peroneira.

KOZAK et al. (1988) descreveram ótimos resultados na demonstração distal em 200 casos onde realizaram 178 cateterizações femorais, dando preferência ao lado menos sintomático, e também 22 cateterizações axilares. Utilizando cateteres longos 5F obtiveram a cateterização retrógrada do lado mais acometido e realizaram a injeção seletiva de contraste na porção mais distal da artéria femoral superficial, quando esta não estava ocluída, ou na artéria femoral profunda ou na femoral comum, quando a femoral superficial não estava disponível. Utilizaram aquecimento do membro com bolsa de água circulante a 39°C e fizeram uso de vasodilatador (tolazolina) intra-arterial em 35 casos. Os vasos distais não puderam ser demonstrados com esta técnica em 10 pacientes (5%), dos quais um foi operado após fazer AIPré, três não foram operados e 6 foram amputados com base nos achados da AC.

Se no passado a avaliação por AC da aorta, dos grandes vasos e dos vasos das extremidades até a artéria poplítea era suficiente, com a evolução da cirurgia vascular, onde até mesmo derivações para ramos das artérias do pé passaram a ser realizadas, houve necessidade de se melhorar a técnica das angiografias para se obter informações destes vasos. A moderna cirurgia vascular exige, portanto, a clara demonstração das artérias de pé e até de detalhes do arco plantar. Novas técnicas auxiliares, aqui chamadas “métodos

para otimização da demonstração dos vasos distais'', precisaram ser desenvolvidas para atender estas novas necessidades.

Os métodos para otimização da demonstração distal com AC podem ser classificados em três grandes grupos: aumento da oferta proximal, aumento da recepção distal e aumento da detecção do contraste distal (DARCY,1991).

DARCY (1991), em trabalho de revisão, afirma que a maioria dos autores utiliza para a AC bilateral das extremidades um volume de contraste que varia de 60 a 90 ml. A injeção de volumes maiores de contraste, tais como 100 a 120 ml, produz tempo de injeção mais longo, mas a vazão não pode ultrapassar 8 a 10 ml por segundo, o que provocaria refluxo do contraste para órgãos abdominais. O tempo mais longo facilita a seqüência das exposições radiográficas e o volume maior melhora a demonstração dos vasos distais. O uso de meios de contraste de baixa osmolaridade é útil quando existe um alongamento do tempo de infusão do contraste e não provoca dor adicional para os pacientes. Pondera que, se o fluxo arterial é inversamente proporcional à resistência periférica, é de se esperar que, quanto mais as artérias distais estiverem doentes, mais o meio de contraste injetado na bifurcação aórtica tende a ir para a artéria ilíaca interna homolateral ou para o membro contralateral, se este se apresentar menos acometido e com menor resistência periférica.

MORETTIN et al. (1974) descreveram a técnica de oclusão proximal por balão para melhorar a demonstração distal durante a arteriografia

convencional. Um balão 4F para embolectomia é passado através de um cateter de polietileno com luz maior que a sua haste. Todo o sistema é passado percutaneamente, através de uma única punção, até a artéria ilíaca. O balão é inflado até impedir o fluxo arterial; depois, através de um sistema conector o contraste é injetado pelo mesmo cateter, que porta a haste do cateter de embolectomia. A técnica foi aplicada em 20 casos com boa tolerância e sem complicações causadas pelo uso do balão. A vantagem do método é permitir a presença mais demorada do contraste nos vasos distais, possibilitando o uso de um filme longo para exposição de grandes partes do membro ou a seriografia. Não se observou lesão da íntima decorrente do seu maior contato com o meio de contraste, o qual foi utilizado em diluição para 50%.

CHERMET (1981), na França, utilizou um cateter de duplo lume, com um balão passado distalmente, e associou o efeito da oclusão por balão com a cateterização distal, com o intuito de obter melhor demonstração distal. A cateterização proximal com oclusão da ilíaca também foi utilizada. O procedimento é realizado sob anestesia geral ou então se utiliza meio de contraste de baixa osmolaridade diluído para diminuir a dor. Projeções frontais e laterais são obtidas com o auxílio de seriógrafo. O método foi aplicado em 16 pacientes, sendo utilizada a oclusão distal ao ponto de punção femoral em nove; nos restantes foi feita a oclusão proximal. Não ocorreram complicações graves decorrentes do uso do balão ou do contraste e a técnica foi considerada

útil para complementar exames que não haviam demonstrado vasos distais e também para a pesquisa de ateroembolismo.

CARDELLA (1987) estudou 45 casos consecutivos de pacientes com indicação de derivação com safena “in situ” utilizando a técnica de oclusão por balão. Eram diabéticos insulino-dependentes, 87% dos pacientes. Todos haviam realizado AC anteriormente sem que se conseguisse boa demonstração dos vasos distais. Em 88,9% dos pacientes conseguiu-se boa demonstração do arco plantar. A cateterização foi homolateral ou contralateral, sempre com oclusão proximal à artéria femoral.

SMITH et al. (1990) sugeriram que os benefícios da técnica de oclusão por balão devem-se mais ao método de cateterização distal do que ao efeito da oclusão e consideraram que boas angiografias são obtidas com volumes maiores de contraste injetados abaixo da artéria ilíaca interna.

DARCY (1991) considerou que durante arteriografias com injeção de contraste na aorta, quando está presente oclusão unilateral da artéria ilíaca, existe roubo de contraste provocado pela menor resistência periférica do membro contralateral, menos acometido pela doença aterosclerótica. Esta resistência pode ser aumentada aplicando-se um manguito pneumático na altura da coxa do lado menos acometido. Com este método a maior parte do contraste injetado na aorta flui para o membro sintomático. Esta técnica, portanto, é mais indicada quando houver oclusão da artéria ilíaca e não for

possível realizar o cateterismo femoral retrógrado ou a punção direta da artéria femoral do lado acometido.

A vasodilatação promovida por fármacos aplicados via intra-arterial, o aquecimento da extremidade isquêmica e o uso da técnica de hiperemia reativa são formas de se aumentar a recepção distal dos meios de contraste e melhorar a demonstração dos vasos distais durante a AC.

PRANDONI et al. (1954) demonstraram o efeito vasodilatador da tolazolina injetada via arterial.

HISHIDA (1963), no Japão, realizou extenso estudo experimental em cães, estudando métodos para melhorar a demonstração distal em angiografias, para posterior aplicação clínica em humanos. Nos cães, os efeitos vasodilatadores da simpatectomia, da injeção intra-arterial de imidalina ou procaina e da técnica da hiperemia reativa foram comparados e considerados semelhantes entre si. Com estas informações HISHIDA aplicou, a casos clínicos em seres humanos, a técnica da hiperemia reativa, que lhe pareceu mais inócua. Instalava um torniquete durante sete a oito minutos em um membro elevado e, após o alívio da compressão (20 segundos), durante a hiperemia reativa, realizava a arteriografia sob anestesia local, com bons resultados.

KAHN & CALLOW (1965), com o propósito de conseguir melhorar a demonstração distal nas angiografias periféricas, estudaram os efeitos farmacológicos da injeção intra-arterial, isoladamente, do hidrocloreto de

tolazolina (10 a 50 mg), do fosfato ácido de histamina (0,1 a 0,2 mg), do hidrocloretrato de lidocaína (60 a 100 mg) e do hidrocloretrato de papaverina (30 a 60 mg). No mesmo estudo foi avaliado o efeito da hiperemia reativa segundo o método de HISHIDA. Concluíram que a papaverina e a lidocaína não foram úteis para melhorar a demonstração distal e que a tolazolina e a hiperemia reativa foram eficientes na consecução deste objetivo. A histamina foi útil em avaliação da artéria esplênica.

ERIKSON (1965) estudou a bradicinina como vasodilatador para melhorar os resultados da AC. Considerou-a um vasodilatador eficiente mas com efeito fugaz, não permitindo repetidas injeções do meio de contraste.

JACOBS & HANAFEE (1967) estudaram angiografias de 55 extremidades inferiores de 28 pacientes, empregando injeções intra-arteriais de hidrocloretrato de tolazolina. Observaram um nítido aumento na velocidade de fluxo do contraste e melhor demonstração distal nestes pacientes.

KAHN et al. (1968) estudaram o efeito da hiperemia reativa nas AC em 107 extremidades inferiores de 55 pacientes, dos quais 65% apresentavam claudicação intermitente. Os autores observaram, no grupo controle, que o tempo necessário para o meio de contraste atingir o joelho era de 4,7 segundos em média. Nos pacientes submetidos à técnica de hiperemia reativa esse tempo diminuiu para 2,4 segundos em média. Não foi possível observar os ramos da artéria poplítea em 25% dos pacientes examinados sem a técnica da hiperemia reativa. Quando a técnica foi utilizada, a não demonstração daqueles vasos

diminuiu para 5,35% dos casos. Observaram também melhor demonstração das artérias do pé com a técnica da hiperemia reativa e consideraram-na melhor que a técnica de vasodilatação farmacológica pelo uso intra-arterial de hidrocloridrato de tolazolina descrita no estudo de 1967, dos mesmos autores.

CARLSON (1973) propôs o uso da prostaglandina E1 em arteriografias, observando diminuição do tempo para que o contraste atingisse a extremidade, além de vasodilatação das artérias principais e de colaterais.

RÖSCH et al. (1977) estudaram a ação da temperatura em pacientes com fenômeno de Raynaud submetidos a angiografia. Concluíram que o aumento da temperatura do membro melhora de maneira importante a demonstração das artérias distais das mãos e dos pés destes pacientes.

D'SOUZA et al. (1976) utilizaram botas pneumáticas que envolviam todo o membro inferior, com exceção do pé, com a intenção de produzir hiperemia reativa. As botas eram infladas com ar até uma pressão de 30 mm de mercúrio acima da pressão sistólica do paciente. Esta pressão era mantida por 10 minutos, e imediatamente após, era realizada a injeção do contraste. Observaram melhor demonstração das artérias distais nas angiografias realizadas com este método e consideraram que o uso deste artifício técnico produzia menos dor e uma resposta hiperêmica mais rápida do que se um manguito de pressão simples fosse aplicado.

FEINS et al. (1981) procuraram determinar no laboratório vascular o que denominaram "tempo de máxima resposta hiperêmica", que era o

momento de maior reação de vasodilatação. Observaram que este lapso pode atingir até sete minutos após o alívio da compressão. Não encontraram hiperemia reativa em 23% dos casos estudados. Em nove casos que tiveram hiperemia reativa, fizeram injeção do meio de contraste para angiografia coincidindo com o tempo de máxima resposta hiperêmica. Conseguiram boa demonstração distal em 66,7% desses pacientes.

LEVI et al. (1983) avaliaram o uso da prostaglandina E1, já utilizada anteriormente por CARLSON (1973) como vasodilatador na angiografia das mãos e compararam seu efeito com o da tolazolina. Observaram que a prostaglandina E1 e a tolazolina têm efeitos vasodilatadores semelhantes quando comparados isoladamente com pacientes que não receberam fármacos. Concluíram que, apesar de não haver diferenças entre a prostaglandina E1 e a tolazolina quanto aos resultados angiográficos, a prostaglandina E1 podia ser administrada mais facilmente e com menor tempo de infusão que a tolazolina.

FRIEDMAN et al. (1984) estudaram em laboratório vascular o “tempo de máxima dilatação” após injeção intra-arterial de tolazolina e chegaram à conclusão que a arteriografia deve ser realizada seis minutos após a administração do vasodilatador.

COHEN et al. (1986) compararam as ações da prostaglandina E1, da tolazolina, da nitroglicerina e da hiperemia reativa. Estudaram 101 extremidades inferiores de 52 pacientes submetidos a angiografia por isquemia de membro inferior. Foram formados quatro grupos onde se comparavam, em

cada grupo, dois métodos: hiperemia reativa com nitroglicerina, hiperemia reativa com tolazolina, hiperemia reativa com prostaglandina E1 e tolazolina com prostaglandina E1. Concluíram que os pacientes que receberam prostaglandina E1 antes da angiografia tiveram o menor índice de demonstração distal, pois não conseguiram observar artérias no nível do tornozelo em 81% destes casos, sendo o método, portanto, inferior ao da hiperemia reativa e da vasodilatação por tolazolina. No grupo de 32 pacientes, comparando os efeitos da vasodilatação por tolazolina com a hiperemia reativa, observou-se que o efeito da hiperemia foi melhor em 44% dos casos, em 41% houve semelhança dos efeitos com ambos os métodos e, em 15%, a vasodilatação obtida com tolazolina foi superior à conseguida com hiperemia reativa, resultados estes estatisticamente favoráveis à hiperemia reativa. O efeito da hiperemia reativa durante a AC foi também comparado com o uso intra-arterial de nitroglicerina antes da injeção do contraste. Concluíram que a nitroglicerina foi superior à hiperemia reativa como método para provocar vasodilatação em 34% dos casos, foi igual em 37% e inferior nos restantes 29%, não havendo diferença estatística entre estes dois métodos. Como conclusão afirmaram que a hiperemia reativa e a injeção intra-arterial de tolazolina, como formas de melhorar a demonstração distal, são superiores à ação da prostaglandina E1. O efeito da hiperemia reativa é melhor do que o da tolazolina.

DUPRAT et al. (1989) estudaram a fentolamina como vasodilatador para melhorar a demonstração distal. A fentolamina tem um efeito bloqueador alfa-adrenérgico e vasodilatador direto no músculo liso. A administração intra-arterial provoca um pico do efeito vasodilatador após três a cinco minutos da injeção e sem efeitos colaterais. Consideraram o seu uso melhor do que o da nitroglicerina para obter vasodilatação, conseguindo demonstração distal em 95% dos casos.

ZAGORIA et al. (1987) afirmaram que o vasodilatador pode causar a precipitação do contraste por incompatibilidade química e sugeriram que o cateter seja lavado após a administração da droga e antes da injeção do meio de contraste.

O desenvolvimento de novos aparatos técnicos para as mesas de raios X, que permitem seriografia, exposição seqüencial do membro e também a exposição ao mesmo tempo de todo o membro inferior durante a injeção de contraste, permitiu a melhoria da detecção do meio de contraste durante as AC.

A angiografia digital por subtração veio a tornar-se, nos anos recentes, no principal meio de aquisição de imagens para o estudo da doença arterial periférica. O desenvolvimento destas técnicas teve início no final da década de 70, nos EUA. No início buscava-se obter imagens das artérias pulmonares sem o uso de meios de contraste, através de sistema de vídeo. Tais experimentos não foram bem sucedidos mas levaram à evolução da tecnologia digital de

subtração. Em 1977 foi conseguida a primeira imagem por subtração digital do coração de um cachorro (MISTRETTA & CRUMMY, 1986).

Enquanto na AC os raios X atravessam o paciente e sensibilizam um filme colocado na mesa radiográfica, no método da angiografia digital por subtração os raios X são capturados por um intensificador de imagens e convertidos em luz, a qual é recebida por uma câmera de televisão e, então, convertida em sinais eletrônicos. Estes sinais são enviados para um computador em que são digitalizados. Uma imagem inicial, feita antes da chegada do contraste, é chamada de máscara. Das posteriores imagens contrastadas é subtraída pelo computador a máscara digitalizada. O resultado é que o “fundo” da imagem final é subtraído, inclusive ossos e imagens de gás, restando apenas as estruturas que contêm o meio de contraste (MURRAY & HAWKINS, 1992).

O armazenamento e o processamento digital no computador são a base sobre a qual é realizado o processo de subtração logarítmica. A subtração é o principal procedimento da técnica que permite, além da eliminação do “fundo”, uma melhor detecção do meio de contraste (WINKELS, 1986).

Dependendo do território em que as imagens são feitas, as principais vantagens desta técnica são a aplicação de uma menor dose de contraste, uma melhor demonstração do meio de contraste e maior economia de tempo, considerando que as imagens são processadas no computador e por não haver necessidade de se aguardar a revelação das séries de radiografias. Outras

vantagens são a possibilidade de reestudo do exame através das imagens gravadas no sistema computadorizado e a utilização de cateteres de menor calibre (MURRAY & HAWKINS, 1992).

No início, o método foi proposto para uso endovenoso de contraste, com bons resultados para vasos de maior calibre, mas com pobre demonstração de detalhes da parede arterial e má demonstração dos vasos das extremidades. Foi então proposto o uso da angiografia digital por subtração por via intra-arterial, com melhores resultados na demonstração das artérias, além da vantagem adicional da necessidade de um menor volume de contraste e do aparecimento de menos artefatos decorrentes da mobilização do paciente, permitindo o acompanhamento da coluna de contraste injetado na artéria, através do monitor de televisão (DAWSON, 1988).

FINK (1989), na Alemanha, fez estudo comparativo utilizando diferentes concentrações de meio de contraste e diferentes técnicas digitais. A conclusão do estudo é que a angiografia digital com subtração por via endovenosa não é boa técnica para avaliação distal e que a angiografia digital com subtração e exposição seqüencial é semelhante nos resultados à sem exposição seqüencial, mas utiliza menor dose de contraste.

Outra forma de melhorar a demonstração distal é a obtenção de imagens da perna em perfil, incluindo o pé. Isto permite, além da demonstração do arco plantar, melhor identificação de estenoses arteriais não percebidas na exposição ântero-posterior e, portanto, melhor demonstração e localização dos

segmentos arteriais distais. Se o método da angiografia por subtração digital trouxe vantagens importantes ao exame dos grandes vasos e do território carotídeo, o mesmo não acontece quando se trata das artérias de pequeno calibre das extremidades inferiores. O pequeno campo visual do aparelho digital exige repetidas injeções de contraste e maior número de exposições aos raios X para filmar todo o membro. O volume final de contraste num exame de extremidade com técnica de subtração digital pode até mesmo tornar-se maior do que o necessário em uma AC, anulando a vantagem proposta pela técnica digital de subtração, qual seja, a de obter melhor detecção com o uso de menores volumes de contraste. Outra desvantagem devida também ao pequeno tamanho do campo é a dificuldade de se realizar o exame simultaneamente em ambos os membros inferiores de um paciente obeso. Além disso, a forma circular do campo da angiografia digital não é apropriada para o formato do membro inferior. Outras desvantagens são a possibilidade de aparecimento de artefatos por movimento, devido à filmagem ser realizada por câmera de televisão, e a maior dificuldade na identificação espacial das artérias e suas relações anatômicas (DARCY, 1991).

FRIEDMAN & MOCCIO (1989) compararam angiografia sem subtração digital com angiografia via intra-arterial com subtração digital e consideraram a primeira técnica melhor, especificamente para demonstração dos vasos distais.

MURRAY & HAWKINS (1992), num trabalho de revisão, citam a má aceitação dos cirurgiões vasculares em relação à angiografia digital por subtração quando se trata de revascularização distal. Sugerem o uso de métodos para otimização da demonstração distal já aplicados em AC, tais como a injeção intra-arterial de contraste, o aumento do volume de contraste, o uso de vasodilatadores intra-arteriais, a hiperemia reativa, a injeção seletiva de contraste e o uso de torniquete contra-lateral.

SMITH et al. (1992) estudaram a angiografia digital com subtração via intra-arterial e a compararam com a angiografia sem subtração, em 50 casos. Não foram observadas diferenças entre as duas técnicas. Não há referência, no entanto, quanto à gravidade dos quadros clínicos dos pacientes estudados.

2.2 OUTROS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO LEITO ARTERIAL INFRA-INGUINAL

“A última meta do exame vascular não invasivo é substituir a arteriografia sem sacrifício da qualidade”. Esta frase de COSSMAN (1989), se parece ambiciosa é, no entanto, estimulante, considerando os riscos raros mas reais de mortalidade e morbidade do exame angiográfico. A substituição da angiografia por ultra-som já é rotina para muitos cirurgiões em avaliação

pré-operatória das carótidas. No entanto, a avaliação de artérias de perna ainda não apresenta resultados aceitáveis.

No início da década de 60, o ultra-som de onda contínua foi introduzido para o estudo das artérias periféricas. Posteriormente, para se conseguir imagens ultra-sonográficas, foi desenvolvido um sistema "B mode". Quando este sistema foi aplicado a uma artéria, mostrou como pérvio um segmento ocluído por um trombo, com a mesma propriedade acústica do sangue. Foi então associado o Doppler que, por mostrar fluxo, evita este erro. O sistema "B mode" mais o Doppler foi chamado "Duplex scanning". Utilizando frequências que variam de 2,5 a 10 MHz foi possível demonstrar segmentos arteriais e venosos. Posteriormente, a informática e um sistema de cores que diferencia tipos de fluxo foram introduzidos (STRANDNESS,1987).

ROEDERSHEIMER et al. (1981) utilizaram o ultra-som Doppler de 8 MHz para localizar o arco plantar e orientar a realização de AIPré quando havia falha na AC. Conseguiram, com este método, melhorar os resultados das derivações que praticaram.

JAGER et al. (1985), utilizando um ultra-som "duplex", consideraram que este método é excelente para definir a localização da doença aterosclerótica e estimar o grau de estenose no segmento fêmoro-poplíteo.

No trabalho de COSSMAN (1989) foram comparadas as AC com os exames ultra-sonográficos, obtidos com "Duplex scanning" computadorizado com cores, de 84 extremidades inferiores. O tempo de exame para avaliação da

ilíaca até a trifurcação poplítea foi de 30 minutos em média. A ultra-sonografia mostrou-se suficientemente acurada para identificar e mensurar oclusões em 94% dos casos nos quais a oclusão foi demonstrada pela AC. O ultra-som subestimou a oclusão em quatro casos e superestimou a extensão da lesão em um caso. Em seis ocasiões havia oclusão à arteriografia mas a artéria estava aparentemente pérvia ao ultra-som. Em quatro desses casos uma nova AC ou a AIPré comprovou que o ultra-som estava correto e que havia erro na primeira AC. Em um caso em que o ultra-som subestimou o tamanho da oclusão, também se comprovou erro da AC, demonstrando-se um segmento de artéria femoral superficial que estava ausente na AC, porém presente ao exame ultra-sonográfico e numa segunda AC. Concluíram que a AC tende a superestimar o tamanho da oclusão e pode não opacificar segmentos arteriais próximos à lesão. BAKER, discutindo os resultados de COSSMAN ao final de seu artigo, ponderou que os exames ultra-sonográficos apresentaram uma alta qualidade quando comparados com as AC, de qualidade inferior e chamou a atenção para o número de falsos positivos nas AC.

HATSUKAMI (1992) fez estudo semelhante com “Duplex scanning” em cores, avaliando também as artérias de perna. Observou sensibilidade de 97% na detecção de oclusão da artéria femoral superficial e de 83% com relação às artérias da perna. MONETA comentando o trabalho de HATSUKAMI, ao final de seu artigo, ressalta o valor da detecção de vasos tibiais ao ultra-som, apesar da baixa sensibilidade de 83%, já que os pacientes

com oclusão arterial em múltiplos níveis podem não ter demonstrados, na angiografia, os vasos da perna .

CAMPBELL (1986), de Oxford, na Grã-Bretanha, comparou o Doppler convencional com a AC em 56 membros inferiores. Encontrou 58% de segmentos arteriais patentes nas AC enquanto que, com o Doppler, esta taxa foi de 80%. Em pacientes com isquemia grave encontrou artérias pérvias ao Doppler em 72% e, à arteriografia, em 54% dos casos. Concluiu que “a avaliação por Doppler é rápida e simples de ser feita. Quando a arteriografia convencional falha em demonstrar os vasos distais, o Doppler pode selecionar os casos para uma avaliação mais detalhada com nova arteriografia ou arteriografia intra-operatória pré-derivação”.

BEARD (1988), de Bristol, na Inglaterra, avaliou o método do “Pulse Generated Run-off (P. G. R.)” para avaliação dos vasos distais em pacientes com isquemia grave. Neste método um torniquete inflável colocado na panturrilha é inflado ritmicamente, gerando uma onda de pulso que é detectada por um transdutor Doppler no tornozelo. Diz BEARD: “A arteriografia convencional pode falhar em demonstrar vasos patentes na panturrilha e no pé, principalmente na presença de isquemia severa. Apesar de os vasos distais serem considerados ocluídos apenas se houver o aparecimento das pequenas colaterais, isto pode não ser obtido no angiograma convencional. Pode ser incerto se a falha em demonstrar vasos distais é devida a fatores técnicos ou

devida à oclusão". O P. G. R., quando comparado com AC, pode detectar vasos patentes em número 25% maior.

SCOTT (1989), na Inglaterra, comparou o P. G. R. com AC, angiografia digital intra-arterial e medidas de resistência periférica distal. A técnica do P. G. R. foi aplicada com o paciente em repouso por 10 minutos, com a aplicação de um manguito pneumático na parte superior da panturrilha e rapidamente inflado e desinflado a uma pressão de 300 mmHg a 50 ciclos por minuto. O Doppler de 10 Mhz foi aplicado no tornozelo. A resistência periférica foi medida com infusão manual de sangue heparinizado a uma pressão de 80 a 100 mmHg no vaso escolhido para a anastomose distal. A pressão foi medida através de um transdutor de pressão e o fluxo através de um fluxômetro ultra-sônico. Foram estudados 88 pacientes submetidos à revascularização para a artéria poplítea e artérias distais. O P. G. R. apresentou melhor correlação com a resistência periférica do que a AC. Nas revascularizações distais a AC e a Angiografia Digital Intra-arterial não mostraram boa correlação com a resistência periférica, enquanto o P. G. R. apresentou excelente correlação nesse grupo. Afirma SCOTT: "Não se deve desistir da reconstrução distal quando não houver evidência de vasos distais na arteriografia convencional e na angiografia por subtração digital intra-arterial. O P. G. R. pode identificar vasos distais patentes não demonstráveis à angiografia e determinar sua continuidade com o arco plantar. Acreditamos

que o P. G. R. é o método de escolha para selecionar o local apropriado para a anastomose distal”.

POMPOSELLI et al. (1995) estudaram 384 casos de derivações para a artéria dorsal do pé. Utilizaram angiografia digital via intra-arterial como exame convencional. Relataram que nos pacientes em que a artéria dorsal do pé não estava visível na AC, mas havia um sinal de doppler, após exploração, a derivação pode ser realizada em 56% dos casos. Afirmaram: “Isto sugere que nenhuma técnica arteriográfica irá, de maneira fidedigna, demonstrar todas as artérias podálicas patentes e que a exploração cega é razoável, especialmente quando a amputação é a única outra opção”.

Os princípios da ressonância nuclear magnética vêm sendo estudados há muitos anos. A partir do início da década de 80 houve grande desenvolvimento e difusão do método, com novas aplicações sendo continuamente introduzidas.

Os prótons dos tecidos humanos têm seus dipolos magnéticos ou vetores com orientação distribuída de forma aleatória. O aparelho de ressonância nuclear magnética aplica ao paciente um campo magnético que altera a direção de todos os vetores dos prótons teciduais para uma mesma direção paralela a um eixo chamado Z. Tubos de radiofrequência são dispostos em torno do paciente e quando são ativados provocam uma mudança na direção dos vetores dos prótons. Estes tubos transmitem sinal apropriado para provocar a mudança do vetor e depois recebem os sinais retransmitidos

pelos prótons teciduais. Tubos com pequena diferença de gradiente de recepção detectam as diferenças teciduais em quantidade de prótons e as diferenças bioquímicas refletidas no tempo de relaxamento (tempo necessário para os vetores dos prótons retornarem ao eixo Z do campo eletromagnético após desligada a radiofrequência). Esse gradiente produz o código espacial necessário para o computador determinar de onde vêm os vários sinais. O computador estabelece as diferenças entre os tecidos normais e anormais e produz imagens dos órgãos em graduações de cinza (YOUNG, 1991; SIEBERT, 1992).

Dois métodos de angiografia por ressonância nuclear magnética são descritos: as técnicas “Time-of-flight” e “Phase-contrast”. Na primeira, o contraste é obtido após a ação de vários pulsos de radiofrequência que saturam todos os tecidos. Como o sangue flui, em um determinado momento, quando os sinais de radiofrequência param, os vetores dos tecidos adjacentes estão direcionados, mas não os do sangue que acaba de chegar a esta região anatômica. Isto dá o necessário contraste para produzir a forma dos vasos. Esta técnica pode ser implementada com imagens em duas ou três dimensões. Na segunda técnica a imagem é obtida por detecção do movimento dos vetores. Como o sangue tem movimento e os tecidos adjacentes são estacionários, isto produz o contraste para a formação de imagens (MARCHAL et al., 1991; SIEBERT et al., 1992; YUCEL, 1992).

LOSSEF et al. (1992) utilizaram gadopentetato de dimeglumina para melhorar a resolução dos estudos de vasos distais. O contraste foi utilizado por via endovenosa na dose de 0,05 mMol/kg, em “bolus” ou em infusão contínua e, segundo os autores, produziu melhora da demonstração distal.

A angiografia por ressonância nuclear magnética mostrou-se útil na avaliação da vasculatura intracraniana, das carótidas e dos vasos abdominais. As imagens vasculares das extremidades é o domínio mais difícil do método, pois os vasos são de diâmetro pequeno, de grande comprimento e seu fluxo, principalmente nos casos de aterosclerose, está diminuído (LOSSEF et al., 1992).

MULLIGAN et al. (1991) compararam, em 12 pacientes, em estudo duplo-cego, a AC com a angiografia por ressonância nuclear magnética e a ultra-sonografia com o Doppler colorido. Concluíram que ambos os métodos não-invasivos são promissores mas não foram eficientes para a correta indicação cirúrgica quando comparados com a AC.

OWEN & CARPENTER (1992) da Universidade da Pensilvania, afirmaram: “É grande o número de falhas na arteriografia convencional em demonstrar os vasos distais, que acabam por se mostrar patentes durante uma arteriografia intra-operatória ou exploração cirúrgica direta. Esta limitação da arteriografia tem estimulado a procura por métodos não invasivos que sejam sensíveis e específicos para demonstrar os vasos distais”. Consideraram a angiografia por ressonância nuclear magnética método promissor para

avaliação do sistema vascular periférico. Estes autores estudaram 55 membros inferiores de 51 pacientes com AC e angiografia por ressonância nuclear magnética. Os achados foram diferentes em 48% dos casos: a angiografia por ressonância nuclear magnética identificou os mesmos vasos e, acuradamente, todas as estenoses significativas vistas na AC, com uma sensibilidade de 100%. A diferença de 48% foi devida aos achados adicionais na angiografia por ressonância nuclear magnética. A AC não foi, algumas vezes, capaz de demonstrar vasos vistos na angiografia por ressonância nuclear magnética. O planejamento cirúrgico foi alterado em 22% dos casos com base nas informações adicionais do exame por ressonância. Em 18% dos casos o sítio da anastomose distal foi identificado pela ressonância magnética e não pela AC. A AIPós confirmou, em todos os casos, os achados adicionais da ressonância. Em 4% dos casos a ressonância magnética identificou um local para a anastomose distal melhor do que o presumido pela AC. As angiografias estudadas neste trabalho foram realizadas sem os métodos de otimização, o que levantou críticas.

O método da angiografia por ressonância nuclear magnética, amplamente divulgado por OWEN & CARPENTER (1992), é criticado por CAMBRIA (1993) que afirma ser este exame muito acurado na demonstração da anatomia vascular em pacientes com doença periférica oclusiva, mas são necessários mais estudos para avaliar o seu real papel. DRUY (1992) faz crítica semelhante à de CAMBRIA e argumenta que um ótimo protocolo de

angiografia por ressonância nuclear magnética foi comparado com AC sem os métodos de melhoria de demonstração distal. Aceita o futuro do método mas acredita que os resultados não seriam tão favoráveis se fossem comparados com AC de melhor qualidade técnica. POTCHEN (1992) considera a angiografia por ressonância nuclear magnética método promissor para avaliação das artérias periféricas. PICUS (1993) também concorda com CAMBRIA e com DRUY, concluindo que a angiografia por ressonância nuclear magnética, até que estudos mais extensos sejam realizados, continua sendo um assunto para pesquisa. BORRELLO (1993) tem dúvidas de que os resultados de OWEN & CARPENTER possam ser reproduzidos e consideram que a angiografia por ressonância nuclear magnética é útil mas ainda não pode substituir a AC.

OWEN & CARPENTER (1993), em estudo posterior, avaliaram 73 pacientes submetidos a arteriografia convencional, utilizando agora métodos de otimização e prolongando os exames convencionais até que fossem observados vasos distais ou contraste nos vasos colaterais ou nos tecidos moles das extremidades. Ainda assim, houve discrepância entre o achado da AC e o da angiografia por ressonância magnética em 44% dos casos e, em 16%, houve alteração da conduta cirúrgica com base no exame por ressonância magnética.

CARPENTER et al. (1994) estudaram 80 pacientes com indicação de revascularização de membros inferiores que fizeram o planejamento cirúrgico apenas com base na angiografia por ressonância magnética. Em dois pacientes

o exame não foi possível e 11 foram submetidos a derivação aorto-bifemural e 67 à revascularização abaixo do ligamento inguinal. Os autores consideraram que o exame é não invasivo, e que se for propriamente realizado e interpretado pode ser suficiente para planejar revascularização periférica. WILKERSON, no mesmo artigo pondera, a respeito desses achados, que se houver um sinal de doppler em um vaso tibial a AIPré pode determinar com exatidão o local da anastomose distal e a um custo muito menor; diz também que a técnica de ressonância magnética pode falhar em encontrar um vaso em melhor local para permitir a anastomose distal. RICCOTTA diz, também na discussão do mesmo artigo, que apenas os resultados de CARPENTER são disponíveis e que estudos multicêntricos duplo-cegos devem ser realizados antes de se aceitar a técnica.

2.3 ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

Vários autores, na apresentação de seus resultados, fizeram menção à qualidade da AC e ao uso de métodos adicionais para indicação cirúrgica.

DALE (1963) obteve os melhores resultados na fase inicial do desenvolvimento da revascularização distal. Descreveu 19 casos desse tipo de revascularização e chamou a atenção para o fato de que a AC pode falhar na demonstração dos vasos distais. Propôs a exploração cirúrgica quando os vasos distais não puderem ser demonstrados no exame angiográfico

convencional e descreveu um caso em que realizou AIPré para obter informação definitiva sobre a operabilidade do paciente.

Mc CAUGHAN (1966) descreveu quatro derivações para artéria tibial posterior no tornozelo. A determinação do local da anastomose distal foi obtida com exploração cirúrgica.

BAIRD et al. (1970), do Canadá, descreveram 23 casos de revascularização distal. Entre estes havia um caso de anastomose distal na artéria dorsal do pé e outro, na artéria plantar. Citaram que se a AC não for satisfatória, antes de declarar o caso como não operável e de se propor amputação primária, deve-se realizar exploração cirúrgica no tornozelo.

KOONTZ & STANSEL (1972) estudaram 74 casos de obstrução fêmoro-distal procurando relacionar o quadro clínico com a qualidade dos vasos distais. Nesta casuística, 64% apresentavam claudicação intermitente, 16% tinham dor de repouso e 20% possuíam lesão trófica. Entre os pacientes que claudicavam, 80% tinham três vasos distais pérvios, 17% tinham dois vasos distais pérvios e 2% apresentavam um vaso distal pérvio. Dos pacientes que apresentavam dor de repouso, 25% mostraram três vasos distais pérvios, 50% dois vasos distais pérvios e 25% um vaso distal pérvio. Dos que tinham lesão trófica, 25% apresentavam três vasos distais pérvios, 13% dois vasos e 60% um vaso distal pérvio. Estes achados demonstram que quanto pior o quadro clínico do paciente com isquemia, menor é o fluxo distal. No mesmo

estudo, os autores observaram que a AC não denunciava a real condição dos vasos distais em todos os casos.

BERNHARD (1972), em estudo de 49 revascularizações distais, refere que a exploração cirúrgica e a AIPré são ocasionalmente utilizadas para demonstrar um vaso distal patente que passou despercebido na AC. Afirma que este fato ocorre devido à gravidade da isquemia e à má circulação colateral.

KANH et al. (1973) estudaram 65 pacientes submetidos à revascularização distal por isquemia grave. Quando a AC não era satisfatória, exploravam a artéria mais promissora da perna e realizavam AIPré. Afirmaram que se o arco plantar não estiver presente, o prognóstico para revascularização é ruim.

DARDIK, I. et al. (1975) afirmaram que a AIPré está indicada quando a AC não puder ser realizada, ou for tecnicamente inadequada ou não houver demonstração distal. A AIPré também pode ser útil para determinar o melhor local para a anastomose distal.

DARDIK, H. et al. (1978) estudaram 391 arteriografias intra-operatórias pós-revascularização, classificando o leito distal e correlacionando-o com a perviedade da derivação. Classificaram o leito distal em “bom”, “razoável”, “pobre” e “péssimo”. Observaram que em 7,8% dos casos o leito distal era melhor na AIPós do que na AC. Concluíram que a previsibilidade de sucesso da revascularização pode apresentar erro quando considerada apenas a AC

como parâmetro. Demonstraram haver relação entre o leito distal observado na AC e as medidas de fluxo em reconstruções distais. Quando o arco plantar estava presente havia um importante aumento de fluxo após a revascularização. Com o arco plantar ausente, o aumento de fluxo era pequeno e relacionado à oclusão precoce da derivação. Afirmaram ainda: “Acreditamos que a inoperabilidade baseada em leito distal insuficiente, com base na arteriografia convencional, deveria raramente, se alguma vez, ser considerada. As diferenças encontradas na demonstração do leito distal pela arteriografia convencional e pela arteriografia intra-operatória pós-revascularização podem explicar as discrepâncias relatadas por alguns autores entre qualidade do leito distal e perviedade da revascularização”.

O’MARA (1981) considerou que as artérias do pé raramente são demonstradas de forma completa pela AC.

VIEIRA DE MELLO et al. (1984), no Rio de Janeiro, estudaram 87 pacientes submetidos a revascularização abaixo do ligamento inguinal e propuseram técnicas para melhorar a demonstração distal. Em 86% dos casos, a cirurgia pôde ser realizada com base na AC mas, em 14%, foi feita AIPré.

POMPOSELLI et al. (1990) estudaram a revascularização de artérias do pé em 104 pacientes. Destes, 92 foram operados após angiografia por subtração digital intra-arterial. Nos 12 restantes, a técnica digital não demonstrou vasos pérvios no pé, mas o Doppler evidenciou sinais de fluxo. Em seis destes casos, a revascularização foi realizada com sucesso.

KLAMER et al. (1990) estudaram 68 pacientes submetidos à revascularização infra-maleolar. Em 20 casos houve necessidade de AIPré. Afirma KLAMER: “Cuidadosa avaliação angiográfica pré-operatória é de ajuda para seleção e realização do procedimento. Entretanto, a ausência de vaso visualizado, mesmo em angiograma pré-operatório realizado perfeitamente, não dissuadiu nosso grupo de tentar a revascularização. Em muitas ocasiões nós fomos capazes de encontrar um vaso distal apto a receber uma derivação mesmo que previamente não houvesse evidência da presença de algum vaso”.

ELLIOT et al. (1993), num estudo de 34 pacientes revascularizados, afirmaram: “A arteriografia inadequada pode falhar na identificação de vasos favoráveis para salvamento do membro e levar à falsa conclusão de que a extremidade é irrecuperável. Arteriografias convencionais de alta qualidade, com injeção seletiva do contraste, com ou sem subtração, é particularmente essencial para o planejamento operatório da vascularização do pé. A repetição do exame convencional ou uma arteriografia intra-operatória pré-derivação deve ser realizada se persistir dúvida sobre o angiograma convencional”.

Apesar das várias citações na literatura a respeito da AIPré, só no final da década de 70 foi realizado um estudo especificamente com esta técnica em Nova Iorque, por DOSCHER et al. (1979). A seguir SCARPATO (1981), FLANIGAN (1982), RICCO (1983), ESATO (1983) e PATEL (1988) também estudaram a técnica.

DOSCHER et al. (1979) estudaram 13 pacientes, nove dos quais diabéticos. Todos os pacientes eram portadores de isquemia grave. A técnica consistia em exploração cirúrgica da artéria tibial posterior no tornozelo e realização de arteriografia. Quando a artéria tibial posterior estava muito doente era realizada a exploração da artéria tibial anterior; então, 78% dos pacientes puderam ser operados com base neste exame e houve salvamento do membro em 80% dos operados.

SCARPATO et al. (1981) estudaram 57 AIPré. O exame foi realizado independentemente da qualidade da AC prévia. A artéria poplítea era dissecada e o contraste diretamente injetado no seu interior para a obtenção da radiografia. Em 74% dos exames observou-se melhor qualidade da vascularização do que a presumida na AC e em 26% não houve diferença qualitativa. Em 53% dos pacientes a AIPré foi de qualidade melhor que a AC mas não levou a mudanças no plano cirúrgico. Em 12% houve modificação nos planos da cirurgia, sendo o local da anastomose distal mudado em 8,5% dos casos. Em 3,5% dos pacientes a AC não demonstrou o leito distal, sugerindo inoperabilidade, mas após a realização da AIPré a cirurgia pôde ser executada. Entre os benefícios do método, o autor cita a demonstração de vasos não observados à AC, a determinação de doença dos vasos distais não adequadamente denunciada pela AC e a melhor demonstração do arco plantar e da circulação colateral.

FLANIGAN et al. (1982) estudaram 33 AIPré. Os exames eram realizados quando na AC não se visualizava artéria suscetível de receber derivação ou não se determinava adequadamente a anatomia vascular distal. Em 91% dos casos a AIPré foi vantajosa. Em 66% dos pacientes foi realizada derivação para vasos não visíveis na AC. Em 25% a derivação foi realizada em vaso também observado na AC, mas a anastomose foi colocada em local mais propício, determinado pela AIPré. Apenas um paciente não pôde receber a derivação por causa da ausência de vaso receptor. Em 9% dos casos a AIPré não trouxe vantagens adicionais. Dentre 15 pacientes, 14 (93%) seriam submetidos à amputação, mas tiveram os membros salvos por causa das informações obtidas pela AIPré. Dentre 28 pacientes com dor de repouso ou gangrena nas extremidades, foi possível evitar amputações mais extensas em 24 (86%) com o uso dessa técnica. A anastomose distal foi realizada na artéria poplítea em 16 casos, na artéria tibial anterior em quatro, na artéria tibial posterior em sete, na artéria peroneira em dois e na artéria pediosa em outros dois casos. O autor considerou que a taxa de salvamento de membro foi claramente aumentada com o uso da AIPré, considerada melhor técnica do que a exploração cirúrgica direta sem arteriografia ou o uso do Doppler, estas últimas incapazes de demonstrar adequadamente a vazão distal.

RICCO et al. (1983) estudaram 113 AC e concluíram que 46 (40%) eram insatisfatórias para determinar a operabilidade. Em 23 exames (20%) não era possível ver os vasos tibiais e, em outros 23 (20%), a demonstração destes

vasos era incompleta. Entre os 23 pacientes sem artérias tibiais visíveis foi possível operar 19 (83%), utilizando informações do Doppler e da AIPré. No grupo onde a demonstração era incompleta na AC, a qualidade do exame foi melhor com a AIPré em todos os casos, sendo que em sete (30%) foi encontrado um melhor local para a anastomose. Em 65% desses pacientes foi estudada a anatomia vascular do pé, sendo comparada a patência vascular nos 44 pacientes submetidos e nos 67 não submetidos à AIPré. Não houve diferença estatística entre os dois grupos em dois anos de seguimento. Os casos estudados eram de isquemia grave e não foram empregadas técnicas para melhorar a demonstração distal nas AC. A patência em 90 dias foi de 65% no grupo de AIPré e de 73% no grupo sem AIPré.

ESATO et al. (1983), no Japão, estudaram 63 pacientes com indicação de revascularização abaixo do ligamento inguinal. Em 13 (20%), os vasos distais eram mal visualizados ou invisíveis na AC, sendo por isso realizada AIPré. Em oito (62%) destes 13 pacientes a AIPré mostrou melhor vascularização e em cinco a derivação foi realizada em vasos não demonstrados na AC.

PATEL et al. (1988) realizaram estudo prospectivo com AIPré em 78 pacientes com isquemia grave, todos com indicação para derivação distal. A AC era realizada e, caso não se conseguisse demonstrar adequadamente os vasos distais, observando ou efetivamente afastando a presença dos arcos plantares primário e secundário, o exame era repetido com filmes retardados,

cateterização seletiva, hiperemia reativa e vasodilatadores. Quando nem mesmo estas técnicas de melhoria da demonstração distal permitia evidenciar o arco plantar, escolhia-se com base na AC o segmento mais promissor das artérias da perna ou do pé e realizavam-se a exploração cirúrgica e a AIPré através deste vaso. Em 11 pacientes (14%) o estudo angiográfico foi considerado satisfatório e a derivação foi realizada com base na AC. Nos 67 restantes (86%) a AC mostrou os vasos distais de forma deficiente, sendo realizada AIPré. Em 64 destes pacientes (96%) a AIPré foi possível e em três pacientes (5%) a canulação não foi possível por inexistir vaso disponível mesmo após exploração cirúrgica. Na totalidade dos pacientes que fizeram AIPré o exame foi considerado melhor que a AC. Somente 11 pacientes não foram revascularizados: três devido à ausência de vaso para canulação e oito por falta do arco plantar; 10 pacientes deste grupo sofreram amputação primária de membro. Dos pacientes tratados, 71% foram submetidos à cirurgia com base na AIPré. PATEL concluiu que: “Em casos de isquemia severa a arteriografia convencional é freqüentemente inadequada para demonstrar os vasos distais, mesmo potencializada com técnicas de aumento da demonstração distal. A arteriografia intra-operatória pré-derivação estende a reconstrutibilidade a muitos pacientes que seriam, de outra forma, candidatos à amputação primária”.

ANDROS (1989) criticou os resultados de PATEL (1988) afirmando que, em sua própria série, de 243 derivações distais, apenas 6% dos doentes

foram excluídos por vascularização insuficiente e a AIPré foi utilizada em apenas 3% dos casos. Acredita que os resultados descritos por PATEL ocorreram por má técnica angiográfica.

PATEL (1989) rebateu afirmando que, no trabalho de ANDROS, algumas derivações foram feitas sem informações sobre o arco plantar e mesmo com evidências indiretas sobre a vascularização distal, como a opacificação de veias da perna. Comentou que, na casuística de ANDROS, houve necessidade relativamente freqüente de reintervir para colocar derivação em posição mais distal, o que poderia ser evitado através da AIPré, que possibilitaria melhor avaliação do leito distal. PATEL afirmou também que as AC, em seus próprios casos, foram realizadas com a técnica aceita rotineiramente e que o cirurgião acompanhou todos os exames.

3 - CASUÍSTICA

3.1 PACIENTES

A presente série é formada por 72 pacientes, com obstrução arterial crônica infra-inguinal, submetidos consecutivamente, no período de 1º de janeiro de 1990 a 31 de dezembro de 1991, a cirurgia de revascularização.

Sessenta e um pacientes (84,7%) tinham lesão trófica e 11 (15,3%), dor isquêmica de repouso.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS E FATORES DE RISCO

A média de idade foi 65,0 anos, com mínima de 39 e máxima de 85 anos.

Eram do sexo masculino 40 pacientes (55,6%).

Com relação à cor, havia 59 (81,9%) pacientes brancos, 12 (16,7%) negros e um (1,4%) amarelo.

Hipertensão arterial foi encontrada em 49 (68,1%) pacientes.

O diabetes melito ocorreu em 33 (45,8%) pacientes. Em um caso não foi possível obter esta informação.

O tabagismo ocorreu em 41 (56,9%) pacientes. Quatro casos não foram classificados quanto ao tabagismo por falta de informações a respeito nos prontuários.

3.3 CIRURGIA

Foi utilizada a veia safena invertida em 49 (68%) casos, a safena “in situ” em nove (12,5%), a safena não invertida “ex vivo” em 12 (16,7%), a veia cefálica em um (1,4%) e, também em um (1,4%) caso, prótese de PTFE.

A anastomose proximal foi realizada na artéria femoral comum em 48 (66,7%) casos, na femoral superficial em 18 (25%), na poplítea acima do joelho em quatro (5,5%), na poplítea abaixo do joelho em um (1,4%) e na femoral profunda também em um (1,4%) caso. O sítio da anastomose distal foi a artéria poplítea acima do joelho em 11 (15,3%) casos, a poplítea abaixo do joelho em 20 (27,8%), o tronco tibio-peroneiro em quatro (5,5%), a artéria

tibial anterior em oito (11,1%), a tibial posterior em 13 (18,1%), a fibular em 12 (16,7%) e artérias do pé em quatro (5,5%) casos (tabela I).

TABELA I
LOCALIZAÇÃO DAS ANASTOMOSES

Anastom. proximal	Anastomose distal								TOTAL
	PAc	PAb	TT	TA	TP	Fib	PL	DP	
FC	9	16	3	4	9	5	1	1	48
FS	2	4	1	3	3	4	1		18
FP					1				1
PAc				1		2		1	4
PAb						1			1
TOTAL	11	20	4	8	13	12	2	2	72

FC = Femoral comum
 FS = Femoral superficial
 FP = Femoral profunda
 PAc = Poplítea acima
 PAb = Poplítea abaixo

TT = Tronco tibio-peroneiro
 TA = Tibial anterior
 TP = Tibial posterior

Fib = Fibular
 PL = Plantar lateral
 DP = Dorsal do pé

4 - MÉTODO

4.1 DELINEAMENTO, AMOSTRAGEM E ELEGIBILIDADE

O delineamento de pesquisa foi o de estudo retrospectivo não controlado. A amostra foi obtida a partir de lista de intervenções cirúrgicas do Serviço de Cirurgia Vascular, na qual foram encontradas 79 derivações infra-inguinais por doença vascular obstrutiva crônica no período estudado.

Os critérios de inclusão foram: 1) paciente submetido à revascularização infra-inguinal por obstrução arterial crônica; 2) presença de pulso femoral no lado operado.

Os critérios de exclusão foram: 1) cirurgia por aneurisma periférico não trombosado; 2) indisponibilidade de prontuário e angiografias para avaliação; 3) cirurgia prévia no setor aorto-iliaco. Sete dos 79 doentes foram excluídos.

Os 72 prontuários e radiografias foram estudados, sendo preenchida, para cada paciente, uma ficha de coleta de dados (APÊNDICE). As AC e

AIPré foram avaliadas e as informações transportadas para as respectivas fichas.

Todos os pacientes foram tratados no Hospital das Clínicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Campinas pelos cirurgiões do Serviço de Cirurgia Vascular.

4.2 ESTUDOS ANGIOGRÁFICOS REALIZADOS

Os 72 pacientes foram submetidos à AC antes do procedimento cirúrgico, sendo que 33 (45,8%) a realizaram no Departamento de Radiologia, com cateterização vascular pela técnica de Seldinger e equipamento adequado. Os outros 39 (54,2%) pacientes realizaram a AC no Centro Cirúrgico por punção direta da artéria femoral e, em alguns casos, com cateterismo por técnica de Seldinger, sendo as radiografias obtidas com aparelho portátil. Esse fato ocorreu por haver sobrecarga de exames angiográficos no Departamento de Radiologia do Hospital. No Centro Cirúrgico, os exames foram realizados pelos médicos da Disciplina de Cirurgia Vascular e, no Departamento de Radiologia, pelos médicos radiologistas.

Os pacientes cujas AC não forneciam informação adequada para a revascularização, foram submetidos à arteriografia intra-operatória pré-

derivação antes da realização da anastomose, através da melhor artéria distal observada. Quando não havia vaso disponível para cateterização com base na AC, era utilizado o Doppler-estetoscópio para localização. O vaso escolhido era dissecado, realizava-se, dependendo do calibre do vaso, punção ou arteriotomia e cateterização com uma pequena sonda, e era realizada a AIPré.

Em 68 (94,4%) pacientes foi feita nova arteriografia ao final do procedimento cirúrgico, com a finalidade de avaliar a anastomose distal. Esse exame foi também utilizado para classificação dos níveis de obstrução.

Não foi possível obter o número de pacientes que não foram submetidos à revascularização após realização de AC ou AIPré.

4.3 AFERIÇÃO DE RESULTADOS

A qualidade da AC foi avaliada considerando as variáveis: 1) demonstração das artérias formadoras do arco plantar; 2) resolutividade da arteriografia convencional; 3) realização de AIPré. Utilizando as mesmas variáveis, foi comparada a qualidade das AC realizadas no Centro Cirúrgico e no Departamento de Radiologia.

As artérias formadoras do arco plantar foram consideradas visíveis quando havia contraste nestas artérias e era possível a avaliação da integridade

do arco plantar; não visíveis, quando havia pouca ou nenhuma ação do contraste nestas artérias e a avaliação da integridade do arco plantar não era possível; insatisfatórias para avaliação do arco plantar, quando não havia exposição do pé no exame radiográfico.

A resolatividade da arteriografia foi considerada suficiente quando havia demonstração completa do leito distal. Por outro lado, a AC foi considerada insuficiente quando não havia clara demonstração do leito distal, existindo dúvidas sobre a extensão da lesão, a qualidade ou a continuidade distal das artérias. As AC com resolatividade insuficiente não implicaram sempre na efetiva realização da AIPré.

Para se avaliar o valor da AIPré para a realização da revascularização utilizou-se: 1) a proporção de pacientes que realizaram AIPré; 2) a evolução das derivações até 90 dias, comparando doentes com e sem AIPré; 3) mudança de conduta. Foi considerada mudança de conduta cirúrgica, quando a AIPré trouxe informações adicionais que permitiram a transformação em operável de um caso tido como inoperável, ou quando se conseguiu identificar um melhor local para a anastomose distal.

A AIPré foi avaliada considerando: 1) vasos canulados; 2) localização da anastomose distal; 3) demonstração das artérias formadoras do arco plantar; 4) tipo de arco plantar; 5) níveis de obstrução.

O arco plantar foi considerado íntegro quando havia comunicação entre a artéria dorsal do pé e a artéria plantar lateral formando o arco plantar

primário. O arco plantar foi considerado não íntegro quando não havia a comunicação ou as artérias formadoras do arco plantar estavam parcialmente ocluídas.

O procedimento cirúrgico foi avaliado considerando: 1) substituto utilizado; 2) o local da anastomose proximal; 3) o local da anastomose distal.

A gravidade da isquemia foi avaliada considerando: 1) níveis de obstrução, definidos com a utilização da AC, da AIPré e da AIPós; 2) quadro clínico, caracterizado por presença de lesão trófica, dor de repouso, claudicação limitante; 3) local da anastomose distal.

4.4 METODOLOGIA ESTATÍSTICA

Para as análises estatísticas, utilizaram-se os testes de Qui-quadrado para tabela de dupla entrada, do software Statgraphics para microcomputador.

A evolução das derivações foi avaliada pelo método de tabela de sobrevivência.

5 - RESULTADOS

5.1 ARTERIOGRAFIAS

A tabela II mostra as arteriografias realizadas.

TABELA II
ARTERIOGRAFIAS REALIZADAS

ARTERIOGRAFIA	Nº	%
Convencional	72	100
Intra-operatória pré-derivação	19	26,4
Intra-operatória pós-derivação	68	94,4

5.2 ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL

5.2.1 DEMONSTRAÇÃO DAS ARTÉRIAS FORMADORAS DO ARCO PLANTAR

As 72 AC foram avaliadas quanto à demonstração das artérias formadoras do arco plantar. Eram visíveis em 23 (32%) pacientes, não visíveis em 25 (34,7%) e, em 24 (33,3%), o exame foi considerado insatisfatório.

5.2.2 TIPO DE ARCO PLANTAR

Dos 23 pacientes com artérias formadoras do arco plantar visíveis na AC, o arco plantar era do tipo íntegro em seis (26,1%) e não íntegro em 17 (73,9%) deles.

5.2.3 RESOLUTIVIDADE DA ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL

No grupo estudado, a AC foi considerada insuficiente em 34 (47,2%) dos pacientes e suficiente em 38 (52,8%).

5.3 AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL

Em 39 (54,2%) dos doentes as AC foram realizadas no Centro Cirúrgico e, em 33 (45,8%), no Departamento de Radiologia.

5.3.1 DEMONSTRAÇÃO DAS ARTÉRIAS FORMADORAS DO ARCO PLANTAR E AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL

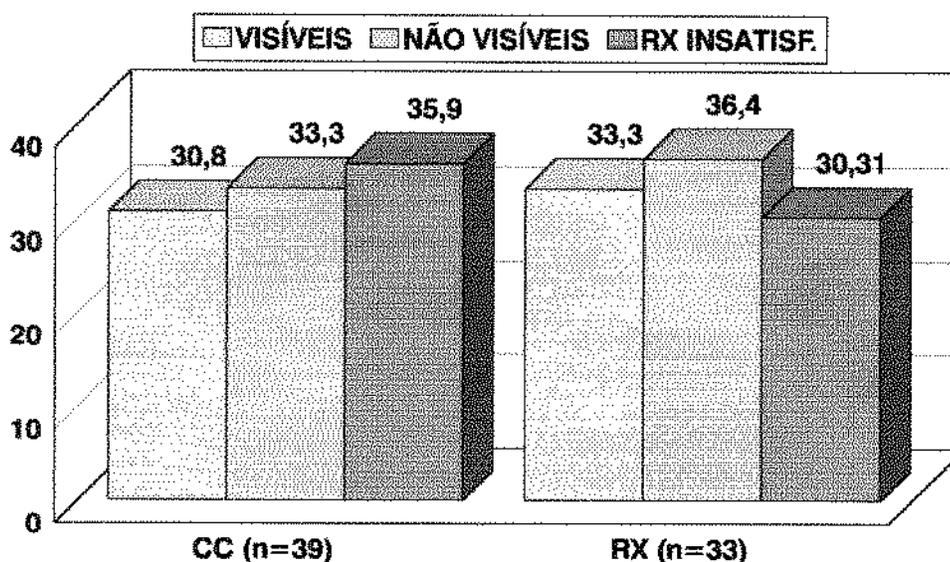
Entre os 39 pacientes que fizeram AC no Centro Cirúrgico, em 12 (30,8%) foi possível observar as artérias formadoras do arco plantar, em 13 (33,3%) a demonstração não foi possível e, em 14 (35,9%), o exame foi considerado insatisfatório. Dos 33 pacientes que fizeram o exame no Departamento de Radiologia, em 11 (33,3%) foi possível observar as artérias formadoras do arco plantar, em 12 (36,4%) não foi possível e, em 10 (30,3%), o exame foi considerado insatisfatório. Excluídas as 24 AC insatisfatórias, o estudo estatístico da capacidade de demonstração das artérias formadoras do arco plantar, em relação aos ambientes de realização dos exames, não apresentou diferença significativa ($p > 0,5$) (tabela III, gráfico I).

TABELA III
AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA ARTERIOGRAFIA
CONVENCIONAL E DEMONSTRAÇÃO DAS ARTÉRIAS
FORMADORAS DO ARCO PLANTAR

AMBIENTE	DEMONSTRAÇÃO		
	SIM	NÃO	AC INSATISF.
CC	12	13	14
Dep. Radiol.	11	12	10

$p > 0,5$

GRÁFICO I
AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA ARTERIOGRAFIA
CONVENCIONAL E DEMONSTRAÇÃO DAS ARTÉRIAS
FORMADORAS DO ARCO PLANTAR



valores percentuais $p > 0,5$ (excluídos os Rx insatisf.)

5.3.2 RESOLUTIVIDADE E AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL

Dos 39 pacientes que realizaram AC no Centro Cirúrgico, em 17 (43,6%) o exame foi considerado insuficiente e, em 22 (56,4%), considerado

suficiente. Em relação aos 33 pacientes que fizeram a AC no Departamento de Radiologia, estes números foram 17 (51,5%) e 16 (48,5%), respectivamente ($p > 0,4$).

5.3.3 REALIZAÇÃO DE ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO E AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL

Dos 39 pacientes que fizeram AC no Centro Cirúrgico, em 11 (28,2%) foi realizada AIPré e, em 28 (71,8%), não. Dos 33 doentes que se submeteram à AC no Departamento de Radiologia, oito (24,2%) fizeram AIPré e 25 (75,8%) não a fizeram ($p > 0,4$) (tabela IV).

TABELA IV
REALIZAÇÃO DE ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO E AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DA ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL

AMBIENTE	AIPré	
	REALIZADA	NÃO REALIZADA
CC	11	28
Dep. Radiol.	8	25
TOTAL	19	53

$P > 0,4$

5.4 ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

5.4.1 REALIZAÇÃO DA ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

Entre os submetidos à revascularização, 19 (26,4%) pacientes realizaram AIPré e 53 (73,6%) não a realizaram (tabela V).

**TABELA V
REALIZAÇÃO DE
ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO**

AIPré	Nº	%
SIM	19	26,4
NÃO	53	73,6
TOTAL	72	100

5.4.2 VASOS CANULADOS PARA ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

Foram estudados os vasos canulados para a AIPré, nos 19 pacientes (tabela VI).

TABELA VI
VASOS CANULADOS PARA
ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

ARTÉRIAS	Nº	%
Femoral	1	5,3
Poplítea	5	26,3
Tronco tíbio-peroneiro	1	5,3
Tibial anterior	1	5,3
Tibial posterior	2	10,5
Fibular	6	31,5
Artérias do pé	3	15,8
TOTAL	19	100

5.4.3 LOCALIZAÇÃO DA ANASTOMOSE DISTAL

Entre os 31 pacientes que fizeram a anastomose distal na artéria poplítea, três (9,6%) realizaram AIPré e 28 (90,4%) não. Nos três pacientes que realizaram a AIPré, a anastomose distal foi situada na artéria poplítea abaixo do joelho. Entre os 41 que realizaram anastomose distal em artérias de perna e pé, 16 (39%) precisaram fazer AIPré e 25 (61%) não precisaram do exame ($p < 0,001$) (gráficos II e III).

GRÁFICO II
LOCALIZAÇÃO DA ANASTOMOSE DISTAL

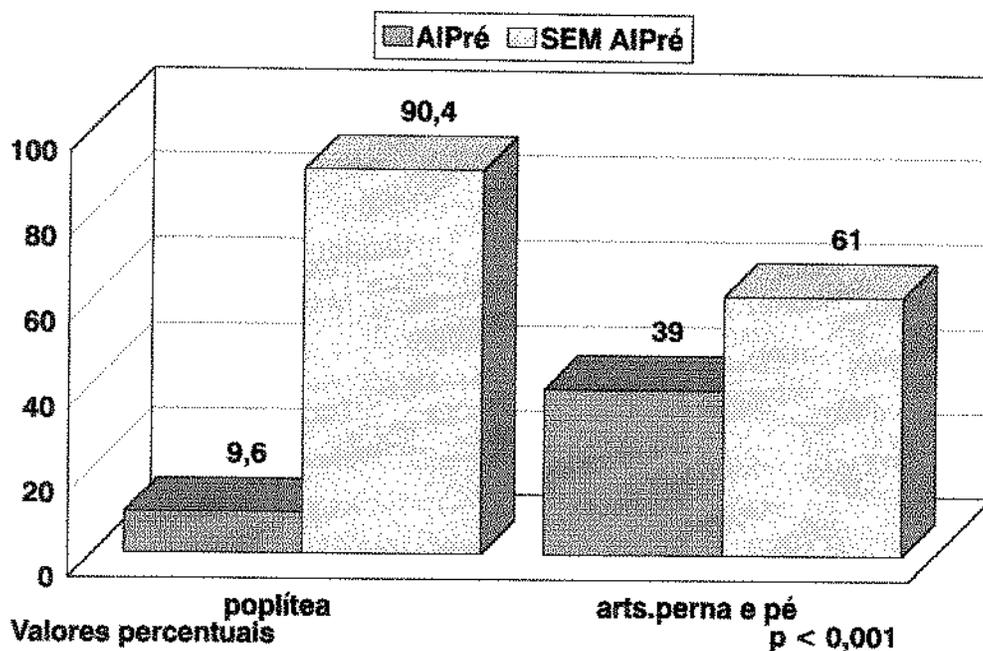
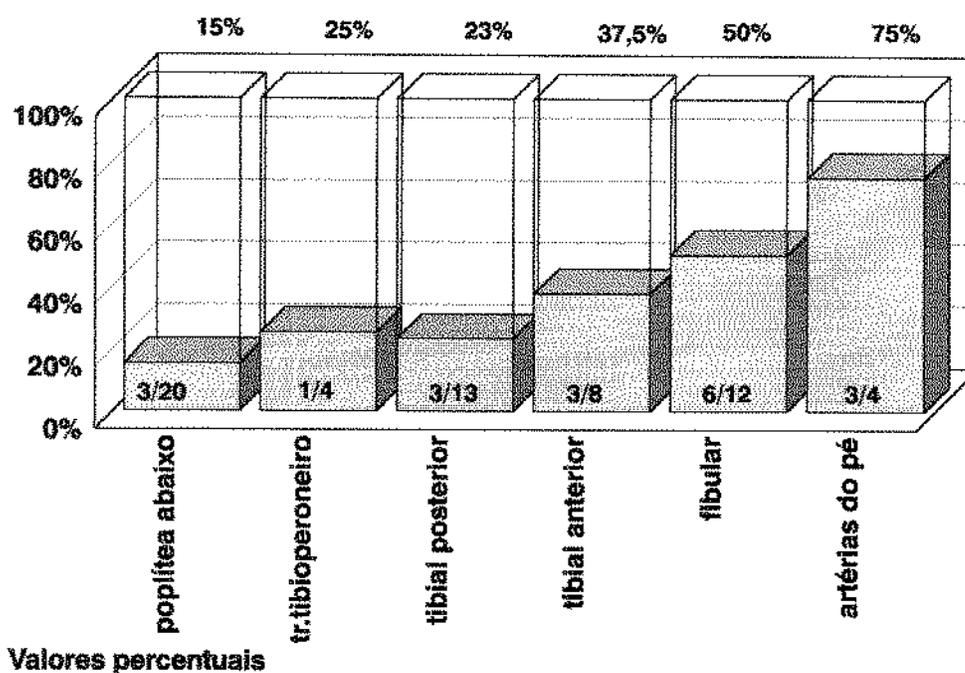


GRÁFICO III
LOCALIZAÇÃO DA ANASTOMOSE DISTAL NOS PACIENTES QUE FIZERAM ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO



5.4.4 DEMONSTRAÇÃO DAS ARTÉRIAS FORMADORAS DO ARCO PLANTAR NOS PACIENTES QUE FIZERAM ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

As 19 AIPré realizadas foram avaliadas quanto à demonstração das artérias formadoras do arco plantar. Estas eram visíveis em 15 (79%) casos. Nos quatro (21%) restantes, o exame foi considerado insatisfatório por não ter sido feita exposição do pé. As artérias formadoras do arco plantar não deixaram de ser observadas em nenhum exame onde a exposição do pé foi convenientemente realizada (tabela VII).

TABELA VII
DEMONSTRAÇÃO DAS ARTÉRIAS FORMADORAS DO ARCO PLANTAR NOS PACIENTES QUE FIZERAM ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

ARTÉRIAS	Nº	%
Visíveis	15	79
Não visíveis	0	0
Exame insatisf.	4	21
TOTAL	19	100

5.4.5 TIPO DE ARCO PLANTAR OBSERVADO NA ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

O arco plantar foi observado em 15 (79%) dos 19 pacientes que fizeram AIPré. Ele era íntegro em dois (13,3%) e não íntegro em 13 (86,7%) destes exames (tabela VIII).

TABELA VIII
TIPO DE ARCO PLANTAR OBSERVADO NA ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

ARCO PLANTAR	Nº	%
Íntegro	2	13,3
Não íntegro	13	86,7
TOTAL	15	100

5.4.6 MUDANÇA DE CONDUTA CIRÚRGICA APÓS ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

Dentre os 19 pacientes que fizeram AIPré, houve mudança de conduta cirúrgica em 18 (94,7%), sendo que em um (5,3%) caso, a AIPré não trouxe informações adicionais (tabela IX).

TABELA IX
MUDANÇA DE CONDUTA CIRURGICA APÓS ARTERIOGRAFIA
INTRA-OPERATÓRIA

CONDUTA	Nº	%
Mudou	18	94,7
Não mudou	1	5,3
TOTAL	19	100

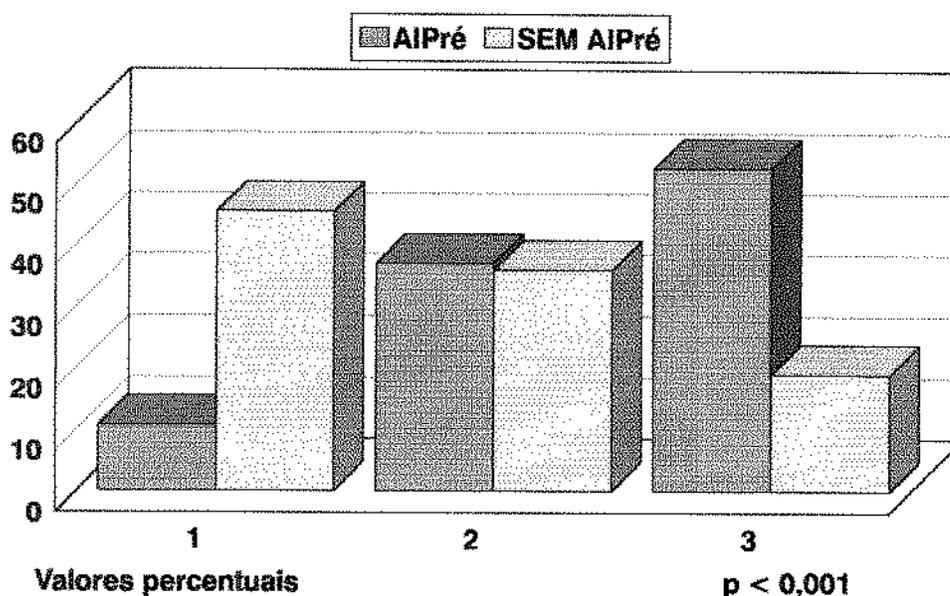
5.4.7 NÍVEIS DE OBSTRUÇÃO

As arteriografias convencional e intra-operatória pré-derivação foram avaliadas quanto ao número de níveis de obstrução apresentado pelo paciente. O primeiro nível foi considerado o segmento femoral, o segundo, o segmento poplíteo e o terceiro, as artérias de perna e pé. Entre os 19 pacientes que fizeram AIPré, dois (10,5%) tinham um nível de obstrução, sete (37%) apresentavam dois níveis e 10 (52,5%) exibiam três níveis. Dos 53 que não necessitaram AIPré, 24 (45,3%) apresentavam um nível de obstrução, 19 (35,8%), dois níveis e 10 (18,9%), três níveis de obstrução ($p < 0,001$) (tabela X, gráfico IV).

TABELA X
REALIZAÇÃO DE ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA
PRÉ-DERIVAÇÃO E NÍVEIS DE OBSTRUÇÃO

NÍVEIS DE OBSTRUÇÃO	AIPré	SEM AIPré
1	2 (10,5%)	24 (45,3%)
2	7 (37%)	19 (35,8%)
3	10 (52,5%)	10 (18,9%)
TOTAL	19 (100%)	53 (100%)

GRÁFICO IV
REALIZAÇÃO DE ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA
PRÉ-DERIVAÇÃO E NÍVEIS DE OBSTRUÇÃO



5.5 ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PÓS-DERIVAÇÃO

Arteriografia intra-operatória pós-derivação foi realizada em 68 casos: a derivação estava patente em 66 (97%) e não patente em dois (3%). Foi realizado procedimento complementar com base na AIPós em sete (10,3%) casos. A tabela XI mostra os procedimentos complementares realizados.

TABELA XI
PROCEDIMENTO COMPLEMENTAR NA ARTERIOGRAFIA
INTRA-OPERATÓRIA PÓS-DERIVAÇÃO (n = 68)

PROCEDIMENTO COMPLEMENTAR	Nº
passagem de catéter de embolectomia	2
passagem de catéter de embolectomia + dilatação	1
passagem de catéter de embolectomia + colocação de remendo	1
colocação de remendo	1
nova anastomose em outro local	1
re-exploração	1
TOTAL	7

5.6 EVOLUÇÃO DAS DERIVAÇÕES

Após 90 dias, houve perda de seguimento em 11 casos. No grupo de pacientes que realizaram AIPré, 56% das derivações estavam patentes e a perda de seguimento foi de dois casos. No grupo que não realizou AIPré, a perda de seguimento foi de nove casos e as derivações patentes eram 68% (tabelas XII e XIII e gráfico V).

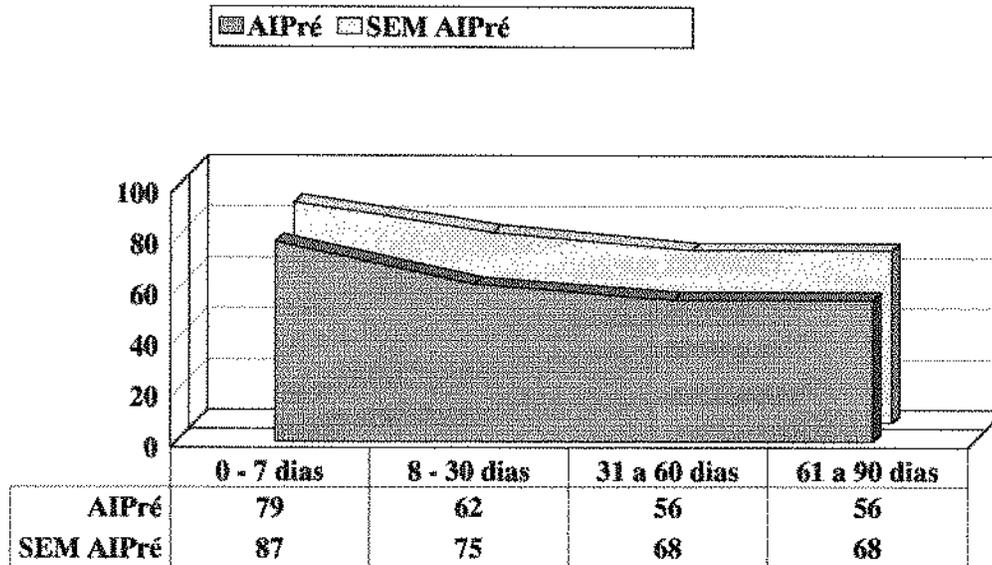
TABELA XII
EVOLUÇÃO DAS DERIVAÇÕES
PACIENTES NÃO SUBMETIDOS A ARTERIOGRAFIA
INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

Intervalo (dias)	Nº inicial	Perda de seguimento	Em risco	Falha	% de sucesso no intervalo	% de sucesso acumulada	Erro padrão
0-7 dias	53	0	53	7	87	87	4,3
8-30 dias	46	5	43,5	6	86	75	5,7
31-60 dias	35	3	33,5	3	89	68	6,6
61-90 dias	29	1	28,5	0	100	68	7,2

TABELA XIII
EVOLUÇÃO DAS DERIVAÇÕES
PACIENTES SUBMETIDOS A ARTERIOGRAFIA
INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

Intervalo (dias)	Nº inicial	Perda de seguimento	Em risco	Falha	% de sucesso no intervalo	% de sucesso acumulada	Erro padrão
0-7 dias	19	0	19	4	79	79	8,3
8-30 dias	15	2	14	3	78	62	10,2
31-60 dias	10	0	10	1	90	56	11,7
61-90 dias	9	0	9	0	100	56	12,4

GRÁFICO V EVOLUÇÃO DAS DERIVAÇÕES



valores percentuais

6 - DISCUSSÃO

6.1 MOTIVAÇÃO DO ESTUDO

A crença de que o índice de amputação primária no Brasil é alto, observação posteriormente confirmada no ESTUDO MULTICÊNTRICO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA VASCULAR (BONAMIGO, 1993), motivou-nos a realizar este estudo. O método de arteriografia intra-operatória pré-derivação não é novo, já havendo sido aplicado por DALE (1963), um dos pioneiros da revascularização distal. No Brasil, a exploração arterial, com ou sem arteriografia intra-operatória, com a intenção de aumentar a taxa de reconstrução, é praticada por muitos, mas de forma não padronizada nem rotineira, o que nos levou a avaliar este método.

6.2 AMOSTRA POPULACIONAL

A média de idade dos 72 pacientes estudados foi de 65,0 anos. A análise de outras casuísticas mostra média de idade mais alta nos casos de doença mais extensa ou de isquemia grave (KANH, 1973; FLANINGAN, 1982; RAFFERTY, 1987; AUER, 1983; CORSON, 1984; TAYLOR, 1991; DARDIK, H., 1979; ANDROS, 1989; BUCHBINDER, 1986).

Em nosso meio, ALBERS (1986) relatou média de idade de 61,4 anos para doentes submetidos à revascularização abaixo do ligamento inguinal, enquanto no ESTUDO MULTICÊNTRICO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA VASCULAR (BONAMIGO, 1993), foi encontrada a média de 63,3 anos. A presente série e a de ALBERS não incluem casos de claudicação intermitente. No entanto, a média de idade foi mais baixa em ambas do que a encontrada na literatura internacional. Tal fato leva a pensar, em concordância com ALBERS, que isto deve-se, provavelmente, a diferenças sócio-econômicas e culturais. Havendo maior dificuldade de acesso dos doentes à assistência médica, então, sem orientação profilática, os mesmos chegam aos hospitais já com lesão trófica, e talvez mais precocemente do que nos países desenvolvidos.

No presente estudo, 40 (55,6%) pacientes eram do sexo masculino. Em nosso meio a casuística de ALBERS (1986) apresentava 77% de pacientes do

sexo masculino e, no ESTUDO MULTICÊNTRICO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA VASCULAR (BONAMIGO, 1993), esta porcentagem era de 60%.

Nas diversas casuísticas de derivações abaixo do ligamento inguinal, que compulsamos, as porcentagens de doentes do sexo masculino variaram de 61% a 81%. (KANH, 1973; DARDIK, H., 1979; O'MARA, 1981; FLANIGAN, 1982; AUER, 1983; CORSON, 1984; BUCHBINDER, 1986; RAFFERTY, 1987; ANDROS, 1989; TAYLOR, 1991). No estudo populacional de Framingham, foram encontrados 79 homens e 46 mulheres claudicantes entre 4030 pessoas seguidas ao longo de 14 anos. Observou-se, também, que no sexo feminino o aparecimento da claudicação era, em média, 10 anos mais tardio do que no sexo masculino (KANNEL et al., 1970).

6.3 AMBIENTE DE REALIZAÇÃO DO EXAME ANGIOGRÁFICO

Procurou-se comparar a qualidade dos exames realizados no Centro Cirúrgico com a dos do Departamento de Radiologia para verificar se houve interferência negativa do menor aparato técnico radiológico disponível no Centro Cirúrgico, nas indicações de AIPré.

A despeito das melhores condições técnicas do Departamento de Radiologia, ambiente em que se dispunha de radioscopia, seriógrafo, técnica de cateterização de Seldinger e um aparelho de raios X de boa qualidade, em contraste com a simplicidade do equipamento portátil de raios X do Centro Cirúrgico, não se encontrou diferença relevante ou significativa nos exames convencionais realizados em ambos os locais, quanto aos parâmetros “Resolutividade da Arteriografia Convencional”, “Realização de AIPré” e “Demonstração das Artérias Formadoras do Arco Plantar”. Considere-se ainda que os doentes examinados no Centro Cirúrgico eram mais graves e não poderiam aguardar a rotina do Departamento de Radiologia. É possível que a equivalência, aparentemente surpreendente, se deveu ao fato de o cirurgião vascular ter realizado pessoalmente os exames no Centro Cirúrgico, insistindo na procura de vaso distal que possibilitasse a intervenção cirúrgica.

PATEL (1988), ANDROS (1989) enfatizaram que o cirurgião vascular deve acompanhar os exames angiográficos de seus pacientes para ter certeza de que todas as possibilidades de estudo do leito distal foram esgotadas.

6.4 CIRURGIAS REALIZADAS: INDICAÇÕES E PROCEDIMENTOS

No presente estudo, a indicação para revascularização foi a isquemia grave em todos os pacientes. Em 84,7% deles havia lesão trófica e em 15,3% havia dor isquêmica de repouso.

Em nosso meio, ALBERS (1986) também indicou revascularização apenas em doentes com isquemia grave, 94,5% dos quais com lesão trófica e 5,5% com dor isquêmica de repouso. Em várias casuísticas de outros países nota-se inclusão de doentes com claudicação limitante e maior proporção de indivíduos com dor isquêmica de repouso do que de casos com lesão trófica. BUCHBINDER (1986), em estudo de 66 revascularizações para o pé, relatou 66% de casos de lesão trófica e 34% de pacientes com dor isquêmica de repouso. ANDROS (1988), em estudo de 243 revascularizações para o pé, observou 76% de casos com lesão trófica e 22% com dor isquêmica de repouso. Já as casuísticas de KANH (1973), O'MARA (1981) e FLANIGAN (1982) incluíam pacientes com claudicação limitante.

TYSON (1971) considerou que a cirurgia era conduta temerária para claudicantes e limitou sua indicação às seguintes situações: presença de lesão tecnicamente corrigível; lesão responsável pela queixa; presença de um ou mais indicadores de lesão grave, como gangrena, dor de repouso, úlcera

isquêmica, perda de função motora por isquemia e inabilidade para o trabalho, tendência que foi seguida nesta casuística.

O número de claudicantes que não desenvolvem gangrena e o dos que morrem sem que haja perda de membro é alto, o que justifica a conduta de não submetê-los à cirurgia. Já para os portadores de isquemia grave, com um maior risco de perda do membro, a revascularização envolve menor mortalidade e é melhor opção do que a amputação primária.

No início da década de 70, as bases da revascularização infra-inguinal já estavam delineadas: a indicação com tendência a ser definida para doentes com claudicação limitante ou isquemia grave, o uso preferencial de veia autógena como substituto, a preocupação com a demonstração arteriográfica do leito distal e finalmente, a integridade do leito distal como fator determinante de bom resultado cirúrgico. O local da anastomose distal não se limitava mais à poplítea, podendo ser realizada onde houvesse artéria disponível. O desenvolvimento da microcirurgia e de técnicas cirúrgicas delicadas levaram a considerável melhora dos índices de salvamento de membro nos anos que se seguiram.

BAREL et al. (1993) estudaram 24 pacientes submetidos à revascularização infra-inguinal nos quais foi medido fluxo de maneira direta através de cateter aplicado em artéria dissecada para anastomose distal. Em pacientes que apresentavam fluxo abaixo de 70ml/min a probabilidade de oclusão foi de 87,5%. Nos pacientes em que o fluxo foi maior que 90ml/min

não houve oclusão em um ano de seguimento. Os autores concluem que estes parâmetros podem ser utilizados como indicativos para a revascularização, sugerindo, em pacientes graves com fluxo baixo, até mesmo a interrupção do procedimento ou a realização de um outro procedimento, mudando o local da anastomose distal, realizando enxerto seqüencial ou fistulas artério venosas.

Como os pacientes da presente série apresentavam isquemia grave, justificou-se a reconstrução arterial sempre que um vaso distal se mostrasse aproveitável, independentemente da qualidade do leito distal.

Houve preferência pelo uso de material autógeno, com as diversas formas de tratamento da veia safena sendo utilizadas.

Vinte anos após a cirurgia pioneira de KUNLIN, a derivação com veia safena invertida, nas bases em que foi inicialmente proposta, era o procedimento de escolha para a reperusão do membro inferior. LINTON (1962) consolidou a derivação com veia safena magna invertida para tratamento da isquemia dos membros inferiores. Esta foi a técnica predileta neste estudo.

McCAUGHAN et al. (1978) compararam as técnicas de derivação com safena invertida e com safena "ex vivo", mas não encontraram diferenças significativas entre os resultados das duas técnicas. ALBERS (1986), em nosso meio, também não encontrou diferenças significativas, em derivações fêmoro-infrapoplíteas, comparando a técnica da safena "in situ" e "ex vivo". Ambas

as técnicas foram empregadas neste estudo e a safena “ex vivo” foi mais utilizada que a safena “in situ”.

Não houve uma padronização da técnica cirúrgica utilizada e a preferência do cirurgião e a adaptação para cada caso levou à multiplicidade de técnicas aplicadas, o que vem de encontro à literatura internacional que ainda discute o valor de cada forma de revascularização.

6.5 ESTUDOS ANGIOGRÁFICOS E MUDANÇA DE CONDUTA CIRÚRGICA POR AIPré

Em 19 (26,4%) de 72 pacientes realizou-se AIPré. Essa taxa foi 39% na série de 113 casos de RICCO (1983) e de 86% na de PATEL (1989).

PATEL (1989) utilizou o critério de indicação do exame sempre que o arco plantar não estivesse claramente demonstrado. Já ANDROS (1989), em contraposição, utilizou o método em apenas 3% dos seus casos mas não considerou a demonstração do arco plantar como critério de indicação de AIPré. KOZAK (1988) apresentou ótimos resultados em arteriografias convencionais utilizando vários artifícios técnicos. No entanto estas técnicas não são disponíveis em muitos serviços e não temos conhecimento de nenhum serviço de radiologia vascular que utilize métodos semelhantes em nosso meio.

Na presente casuística, em que havia risco iminente de perda de membro em todos os casos, a não-demonstração do arco plantar não foi contra-indicação para a reconstrução arterial. Quando na AC havia uma artéria capaz de receber um enxerto, com continuidade comprovada ou não com o arco plantar, a derivação era realizada. Caso a derivação não fosse possível por falta de informação na AC, era então feita a AIPré. Neste estudo, não sendo a demonstração do arco plantar considerada como indicação absoluta de AIPré, esse exame foi realizado em menor número de pacientes (26,4%) do que na casuística de PATEL.

Foi avaliada a mudança da conduta cirúrgica baseada na AIPré. Dos 19 casos em que a AIPré foi realizada, o exame proporcionou mudança de conduta cirúrgica em 18 (94,7%). Em um (5,3%) caso a AIPré não trouxe informação adicional. O paciente era portador de isquemia grave com a presença de gangrena, dor de repouso e infecção. Apresentava uma artéria fibular pérvia na sua porção distal, mas de má qualidade. Realizada a AIPré não se encontrou nenhum vaso mais apropriado para receber a derivação. Considerando o risco de perda iminente do membro, optou-se pela cirurgia mesmo com a anastomose distal aplicada em vaso de má qualidade. Após uma semana de evolução a derivação permanecia em funcionamento mas perdeu-se o seguimento do paciente.

Ao final de 90 dias, 56% dos pacientes para os quais a AIPré permitiu a realização do procedimento cirúrgico estavam com as derivações funcionantes.

Podemos afirmar que nestes casos só ocorreu o salvamento do membro por causa da utilização da AIPré.

A AIPré é um exame barato, disponível em qualquer hospital de médio ou de grande porte, que pode ser realizado pelo próprio cirurgião sem grande demanda de tempo e com baixo risco de exposição aos raios X, sendo apropriado para países em desenvolvimento onde nem sempre um angiógrafo moderno está disponível e, menos ainda, exames por ressonância nuclear magnética ou ultra-sonógrafos de última geração. Esta técnica pode fornecer as informações que faltarem nas AC e aumentar o número de pacientes beneficiados com a revascularização, diminuindo o índice de amputações primárias que, no Brasil, é muito alto, ultrapassando os 58%.

A arteriografia convencional e a arteriografia intra-operatória pré-derivação, com o auxílio do ultra-som e medidas de vazão distal intra-operatórias são métodos simples e disponíveis que permitem obter diagnóstico, planejamento cirúrgico e previsão de resultados.

Os dados da presente casuística, concordam com a literatura internacional. SCARPATO (1981) relatou benefício em 74% dos casos em que realizou AIPré. FLANINGAN (1982) observou que 91% de 31 doentes obtiveram benefícios da AIPré. RICCO (1983), quando não conseguia demonstrar as artérias distais na AC, utilizando AIPré, tornou possível a cirurgia em 74% dos casos e quando havia demonstração parcial, a AIPré melhorou as informações em todos os casos. Também PATEL (1988)

demonstrou melhor vascularização distal com AIPré em todos os casos e, em 87%, possibilitou a cirurgia.

Não foi possível, no presente estudo, calcular a quantidade total de membros em risco, porque o número de amputações primárias, após exame angiográfico, não era conhecido em virtude da insuficiência de informações em alguns prontuários médicos. PATEL (1988) apresentou 14% de casos considerados inoperáveis mesmo após AIPré.

A AIPré permitiu realizar 25% das revascularizações desta casuística, cirurgias que de outra forma não seriam realizadas. Permitiu o salvamento de membro de 56% desses pacientes.

A angiografia é, ainda, o método mais importante para diagnóstico e planejamento cirúrgico e é útil para previsão de resultados nos doentes com insuficiência arterial periférica. A definição da indicação cirúrgica para os casos mais graves determinou a necessidade de arteriografias de melhor qualidade, que demonstrem os vasos mais distais, freqüentemente acometidos. O desenvolvimento de métodos de otimização, como a injeção seletiva, o uso de vasodilatadores e de balão oclusivo proximal, a técnica digital, equipamentos mais modernos, a hiperemia reativa, o aquecimento do membro, os contrastes de melhor qualidade e vários outros artifícios técnicos, trouxeram melhora da qualidade das angiografias. A AIPré foi considerada útil por todos os autores que a estudaram especificamente (DOSCHER, 1979; SCARPATO, 1981; FLANINGAM, 1982; ESATO, 1983; RICCO, 1983; PATEL, 1988).

Outros autores citam de maneira positiva o uso do método em suas casuísticas ou descrevem falhas da AC na demonstração dos vasos distais em um número de casos maior ou menor (BAIRD, 1970; KOONTZ, 1972; BERNHARD, 1972; KAHN, 1973; DARDIK, H., 1978; ROEDERSHEIMER, 1981; O'MARA, 1981; BUCHBINDER, 1986; BEARD, 1988; COSSMAN, 1989). Publicações mais recentes também descrevem o uso da AIPré como método para demonstrar o leito distal (KLAMER, 1990; ELLIOT, 1993; POMPOSELLI, 1995).

6.6 LOCALIZAÇÃO DAS ANASTOMOSES E NÍVEIS DE OBSTRUÇÃO

Na presente casuística, 66,7% dos casos tiveram anastomose proximal aplicada na artéria femoral comum, em 25% foi utilizada a artéria femoral superficial, em 5,5% a artéria poplítea acima do joelho, em 1,4% a femoral profunda e, em 1,4%, a poplítea abaixo do joelho. Portanto, 33,3% dos casos tiveram a anastomose proximal feita distalmente à artéria femoral comum.

GUPTA (1993) citando vários outros autores, afirma que derivações curtas, originando das artérias femoral superficial, femoral profunda ou poplítea, têm patência aumentada quando utilizadas para extremidades muito comprometidas com doença arteriosclerótica.

ASCER (1988) comparou derivações curtas com derivações longas, quando havia leito distal de má qualidade. Achou vantajoso o uso das derivações curtas nestes casos. Em 36 meses a patência das derivações curtas era de 53%, enquanto a das derivações longas era de 22%. A principal desvantagem das derivações curtas é a progressão de doença proximal que, no entanto, nessa casuística de ASCER, foi detectada em 6% dos casos, índice considerado baixo em relação às vantagens obtidas, além do que estas possíveis estenoses ou obstruções podem ser tratadas com prótese ou angioplastia. A falta de disponibilidade de material venoso autógeno em extensão suficiente para a realização da derivação é apontada, também, como vantagem para a realização do enxerto curto. Além disso, considerando a grande população de diabéticos que se submetem à derivação distal, existe o benefício de se evitar a região inguinal, mais sujeita à infecção da ferida cirúrgica.

No presente estudo, em 43,1% dos casos a anastomose distal foi realizada na artéria poplítea, em 51,4% em artérias de perna e, em 5,5%, nos vasos do pé. Utilizou-se a artéria poplítea abaixo do joelho para a anastomose distal em 27,8% das cirurgias realizadas, a tibial posterior em 18%, a fibular em 16,7%, a poplítea acima do joelho em 15,3%, a tibial anterior em 11,1%, o tronco tíbio-peroneiro em 5,5% e artérias do pé em 5,5%.

A AIPré foi feita em 9,6% dos casos de derivação para a artéria poplítea e em 39% das cirurgias com anastomose distal em artérias de perna ou pé. A

diferença entre os dois grupos foi significativa indicando que, quando a doença é mais avançada e atinge os vasos distais, é maior a utilização de AIPré.

Quando a anastomose distal foi com a artéria poplítea acima do joelho, não foi realizada a AIPré em nenhuma das 11 cirurgias feitas. Já com as derivações para a artéria poplítea abaixo do joelho, a AIPré foi utilizada em três (15%) dos 20 casos tratados. Nas derivações para artérias de perna, o vaso mais frequentemente utilizado foi a artéria tibial posterior. Em três (23%) das 13 cirurgias para esta artéria a AIPré foi útil. Em seis (50%) das 12 derivações para a artéria fibular e em três (37,5%) das oito derivações para artéria tibial anterior a AIPré foi utilizada para a consecussão do procedimento. Nas derivações para as artérias do pé a AIPré só não foi utilizada em um dos quatro casos operados.

Não foi encontrado, na literatura, estudo semelhante envolvendo realização de AIPré para cada artéria que recebeu anastomose. No entanto, na presente série, mesmo considerando o pequeno número de casos para se avaliar o papel da AIPré para cada localização da anastomose distal, observou-se uma tendência à maior utilização deste exame quando a doença era mais extensa, necessitando derivação mais distal ou para artéria peroneira.

PATEL (1988) afirma que existe importante alteração da hemodinâmica no membro inferior de pacientes com isquemia grave, nos quais a perfusão distal depende da circulação colateral. Citando LUDBROOK (1966), PATEL diz que a resistência em repouso da circulação colateral é 23% da resistência

total em pacientes claudicantes e 52% da resistência total em repouso em pacientes com dor em repouso. Em indivíduos normais a resistência colateral é de 0 unidades de resistência periférica, em claudicantes é de 10,4 unidades e, em pacientes com dor de repouso, é de 30,9 unidades. O fluxo sanguíneo é submetido a resistências tanto maiores quanto maior for o número de estenoses e oclusões, isto é, a extensão da doença. Só um pequeno volume de sangue consegue ultrapassar estas múltiplas lesões, o que acarreta a isquemia grave. O mesmo ocorre com a substância de contraste injetada que, submetida a alta resistência periférica, não ultrapassa, em muitos casos, as múltiplas lesões dos membros gravemente isquêmicos, não atingindo as artérias distais em concentração suficiente para demonstrá-las.

Os achados da presente casuística concordam com as assertivas de PATEL, posto que, em 50% das derivações para a artéria peroneira e em 75% das derivações para as artérias do pé, realizou-se AIPré. Índices menores ocorreram com relação às outras artérias de perna e para a artéria poplítea abaixo do joelho. Em nenhum caso de derivação para a artéria poplítea acima do joelho foi realizada AIPré.

BAIRD (1970), do Canadá, que realizou as primeiras revascularizações para vasos do pé, já propunha que antes de se declarar o caso inoperável, se deveria fazer exploração cirúrgica de artérias distais.

BUCHBINDER (1986) descreveu 66 revascularizações, referindo que em 67% usou AIPré para localizar o local ideal para a anastomose distal.

KOZAK (1988), que apresenta os melhores resultados com AC, utilizando métodos de otimização, não refere, no entanto, de maneira clara, o quadro clínico e a gravidade dos pacientes estudados. É de se acreditar que um número razoável de claudicantes esteja incluído em sua casuística porque, para 200 exames, foram realizadas apenas 67 intervenções cirúrgicas.

Acreditamos que a realização de AIPré é mais freqüente quanto maior for a gravidade da doença e a extensão das lesões arteriais e é menos freqüente quando houver esforço e utilização de técnicas melhores para a realização da AC.

Nesta casuística foi estudada a efetivação de AIPré em relação ao número de níveis de obstrução. Dos 19 pacientes que realizaram AIPré, dois (10,5%) tinham um nível, sete (37%) possuíam dois níveis e, 10 (52,5%), três níveis de obstrução. Entre os 53 que não realizaram AIPré, 24 (45,3%) tinham um nível, 19 (35,8%) apresentavam dois níveis e, 10 (18,9%), três níveis de obstrução. Comparando os dois grupos observa-se uma diferença significativa ($p < 0,001$), o que corrobora o discutido anteriormente: quanto mais grave e extensa a doença, tanto mais é útil a AIPré como exame complementar para definir operabilidade.

6.7 VASOS CANULADOS PARA ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA PRÉ-DERIVAÇÃO

Quando a AC não é suficiente para diagnóstico e planejamento cirúrgico, torna-se necessário fazer AIPré. A melhor artéria distal disponível, com base na AC ou Doppler, é exposta cirurgicamente e através dela é realizada a arteriografia.

No presente trabalho utilizaram-se, para as 19 AIPré realizadas, a artéria femoral em um caso (5,3%), a poplítea em cinco (26,3%), o tronco tibio-peroneiro em um (5,3%), a artéria peroneira em seis (31,5%), a tibial anterior em um (5,3%), a tibial posterior em dois (10,5%) e artérias formadoras do arco plantar em três (15,8%) casos.

DOSCHER (1979) propôs a exploração da artéria tibial posterior em pacientes candidatos a derivação distal e a realização da arteriografia através dessa artéria, sem exame angiográfico convencional prévio. Já SCARPATO (1981), em todos os casos em que realizou AIPré, utilizou a artéria poplítea.

FLANINGAN (1982), para fazer a AIPré, escolhia o local da dissecação arterial com base na AC e realizava as injeções nas artérias femoral, poplítea ou de perna. Por outro lado, RICCO (1983) efetuava as injeções para a AIPré através das artérias femoral comum, femoral profunda ou femoral superficial; no entanto, em dois casos, mesmo com AIPré não conseguiu demonstrar a

vascularização distal, posteriormente identificada através de exame com Doppler, o que possibilitou a revascularização. Este fato ocorreu porque RICCO, diferentemente do proposto neste estudo, utilizou as artérias femorais comum, superficial e profunda como local de punção para a AIPré, o que não é adequado.

PATEL (1988) propôs que a AIPré fosse efetuada no segmento mais promissor das artérias de perna ou pé, sendo que a poplítea só deveria ser utilizada na ausência de vaso mais distal disponível. No trabalho de PATEL, a artéria fibular, à semelhança do presente estudo, foi a mais utilizada para a realização da AIPré, compreendendo 40% dos casos. Artérias do pé foram usadas em 6%, a poplítea em 12%, a tibial anterior em 15% e a tibial posterior em 22%. Em 5% dos pacientes não foi possível canular um vaso para a arteriografia. O alto índice de utilização da artéria fibular reflete a gravidade da doença desses pacientes.

Acreditamos que o melhor critério de seleção do vaso a ser canulado é o proposto por PATEL, que escolhe a artéria distal mais promissora, demonstrada na AC, objetivando ultrapassar os vários níveis de obstrução que provocaram a diluição do contraste e a conseqüente má qualidade do exame convencional.

6.8 DEMONSTRAÇÃO DAS ARTÉRIAS FORMADORAS DO ARCO PLANTAR

Na presente série todos os pacientes corriam risco de perda do membro e foram submetidos à cirurgia, independentemente da integridade do arco plantar. Considerando as altas morbidade e mortalidade da amputação primária, a tentativa de salvamento do membro, a despeito da má qualidade do leito distal, foi sempre considerada. Não obstante se discuta a indicação de cirurgia na ausência de integridade do arco plantar, para doentes com risco iminente de perda do membro, assunto ainda pouco claro na literatura, a demonstração do arco tem importância prognóstica e proporciona a certeza de que o melhor segmento distal vai ser utilizado como artéria receptora da derivação.

Neste estudo, a AC permitiu a avaliação do arco plantar em 48 dos 72 pacientes: em 23 (49,3%) as artérias formadoras do arco plantar estavam visíveis e, em 25 (50,7%), não estavam. Em contrapartida, a AIPré permitiu demonstrar as artérias formadoras do arco em todos os 15 casos em que foi possível estudar radiologicamente o pé. Em outros quatro, a radiografia foi insatisfatória por falta de exposição do pé no filme de raios X. Nos 23 casos em que as artérias formadoras do arco plantar eram visíveis na AC, o arco era íntegro em 26,1%, enquanto que, nos 15 casos em que as artérias eram visíveis na AIPré, o arco era íntegro em 10,5%, o que sugere doença de maior

gravidade nos pacientes que fizeram AIPré. Este exame foi capaz de avaliar os artérias formadoras do arco plantar em todos os casos, mostrando-se mais eficiente do que a AC, que só conseguiu demonstrá-las em 49,3% dos doentes.

6.9 EVOLUÇÃO

Esta série de pacientes foi acompanhada por 90 dias, ao longo dos quais perdeu-se o acompanhamento de 11 pacientes.

No grupo de pacientes que realizaram AIPré, 56% das derivações estavam patentes após 90 dias; houve perda de seguimento em dois casos. No grupo de pacientes que não realizaram o exame houve perda de seguimento em nove casos e 68% das derivações estavam patentes após 90 dias.

RICCO (1983) num estudo sobre AIPré encontrou, nos primeiros 90 dias de acompanhamento, patência de 75% das derivações para o grupo que não realizou o exame e 65% para o grupo que o realizou, mostrando diferença semelhante ao encontrado no presente trabalho. Após dois anos de seguimento do material de RICCO, os resultados se igualaram em torno de 40% para os dois grupos. O autor afirma: “Estes achados enfatizam que a arteriografia convencional não pode ser utilizada isoladamente como fator determinante para amputação”.

DOSCHER (1979), SCARPATO (1981), FLANINGAM (1982), ESATO (1983) e PATEL (1988), que também trabalharam com AIPré, não fizeram estudos separados sobre os dois grupos, com e sem o exame.

TAYLOR (1991) estudou 627 doentes com isquemia grave, os quais eram operados sempre que possível. Excluiu apenas os casos com graves sequelas neurológicas e realizou 2,8% de amputações primárias, revascularizando todos os demais pacientes. Após um ano de seguimento, obteve 94% de patência primária em 213 revascularizações fêmoro-poplíteas, 88% em 203 fêmoro-tibiais e 97% em 67 poplíteo-tíbio-podais. E afirmou: “Os resultados do presente estudo, onde todos os pacientes são tratados com revascularização, apesar da dificuldade em realizá-la e do risco operatório, sugerem a validade desta conduta.” Em seu estudo a mortalidade foi menor do que a dos pacientes submetidos à amputação. Citando OURIEL et al. TAYLOR declarou: “É claro, por este e por outros estudos sobre amputação e mortalidade, que a idéia de que a amputação é procedimento de menor risco que a revascularização é incorreta e deve ser abandonada. Adicionalmente, há persuasiva evidência de que o oposto é verdadeiro”.

Considerando os achados do presente trabalho e a casuística recente de TAYLOR advogamos que a conduta mais intervencionista, tanto no diagnóstico como na tentativa de se aumentar o número de revascularizações na população com isquemia grave, diminui o índice de amputações primárias.

No Brasil, em estudo patrocinado pela Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular, em 1993, constatou-se alto índice (58,64%) de amputações primárias, sendo 65,76% da coxa e 34,25% da perna, atingindo uma população com idade média de 63,3 anos. Consideramos alarmantes estes números quando comparados com os 2,8% de TAYLOR e 12,8% de PATEL.

A diferença no índice de amputação primária de TAYLOR e de PATEL se explica porque o primeiro não excluiu os pacientes quando não havia arco plantar de boa qualidade, enquanto que PATEL os excluiu e, provavelmente, aumentou o seu índice de amputações primárias.

6.10 MÉTODOS ALTERNATIVOS À ANGIOGRAFIA PARA DEMONSTRAÇÃO DISTAL

Diversos autores, concordando que é difícil visualizar os vasos distais nos casos de aterosclerose avançada, apesar da utilização dos métodos de otimização para AC, propõem o uso do ultra-som e da ressonância nuclear magnética como opções para a AIPré (CAMPBELL, 1986; BEARD, 1988; COSSMAN, 1989; SCOTT, 1989; MULLIGAN, 1991; MARCHAL, 1991; HATSUKAMI, 1992; LOSSEF, 1992; SIEBERT, 1992; OWEN & CARPENTER, 1992).

O ultra-som pode ser utilizado como método complementar para avaliar vasos distais, mas não é completo em suas informações como substituto para a angiografia (CAMPBELL, 1986; SCOTT, 1989; COSSMAN, 1989; HATSUKAMI, 1992). Deve ser considerado também que o ultra-som depende da conclusão do examinador, podendo haver diferenças de interpretação em função do conhecimento técnico de quem fez o exame. Por outro lado, se o exame for utilizado para o planejamento cirúrgico, no período intra-operatório seria limitada a sua utilidade, pelo fato de as imagens não serem tão claras como nas arteriografias.

O método da angiografia por ressonância nuclear magnética, divulgado por OWEN & CARPENTER (1992), mostra bons resultados na demonstração de vasos distais ocultos na AC; no entanto, recebe diversas críticas.

Em recente publicação, BAUM et al. (1995) realizaram cuidadoso estudo multicêntrico onde compararam a AC com angiografia por ressonância nuclear magnética. Utilizaram como padrão para comparação a AIPós, que é semelhante a AIPré na sua proposição de injeção mais distal de contraste, ultrapassando estenoses e oclusões proximais. Concluíram que a AC e a ressonância magnética são aproximadamente equivalentes em acurácia para o diagnóstico, porém inferiores ao método intra-operatório, que foi considerado padrão "ouro".

Apesar dos resultados estimulantes da angiografia por ressonância nuclear magnética e também do ultra-som, a AIPré permanece sendo, na

literatura, o método “de rotina” para pesquisar artérias distais ocultas na AC em pacientes com indicação de derivação por isquemia. Em nosso meio, estes exames não-invasivos sofisticados, para a maior parte da população, não estão disponíveis. A AIPré é, então, uma opção mais realista para este propósito, considerando as difíceis condições sócio-econômicas do país.

7 - CONCLUSÃO

A AIPré é procedimento útil em doentes com isquemia grave, permitindo melhorar o planejamento cirúrgico e aumentar as taxas de reconstrução arterial e de salvamento de extremidades.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERS, M.T. - **Revascularização das artérias da perna com veia safena não invertida.** São Paulo, 1986. (Tese de Livre Docência. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo)
- ANDROS, G. - Extended reconstruction rate for limb salvage with intraoperative prereconstruction angiography (letter). **Journal of Vascular Surgery.** 9:831-2, 1989.
- ANDROS, G.; HARRIS, R. W.; SALLES-CUNHA, S.; DULAWA, L. B.; OBLATH, R.W.; APYAN, R. - Bypass grafts to the ankle and foot. **Journal of Vascular Surgery.** 7:785-94, 1988.
- ASCER, E.; VEITH, F.J.; GUPTA, S. R.; WHITE, S. A.; CURTIS, W. B.; WENGERTER, K.; SPRAYREGEN, S. - Short vein grafts: a superior option for arterial reconstructions to poor or compromised outflow tracts? **Journal of Vascular Surgery.** 7:370-8, 1988.
- AUER, A. I.; HURLEY, J. J.; BINNINGTON, B. NUNNELLE, J. D.; HERSHEY, F. B. - Distal tibial vein grafts for limb salvage. **Archives of Surgery.** 118:597-602, 1983.
- BAIRD, R. J.; TUTASSAURA, H.; MIYAGISHIMA, R.T. - Saphenous vein bypass grafts to the arteries of the ankle and foot. **Annals of Surgery.** 172(6):1059-63, 1970.

- BAREL, E. V.; LUCCAS, G. C.; MENEZES, F. H.; LANE, J. C. - Determinação intra-operatória da vazão distal - correlação com a patência do enxerto. **Cirurgia Vascular e Angiologia**. **9(3)**:10, 1993.
- BAUM, R. A.; RUTTER, C. M.; SUNSHINE, J. H. - Multicenter trial to evaluate vascular magnetic resonance angiography of the lower extremity. **Journal of American Medical Association**. **274(11)**: 875-80, 1995.
- BEARD, J.D.; SCOTT, D. J. A.; EVANS, J. M.; SKIDMORE, R.; HORROCKS, M. - Pulse-generated run-off: a new method of determining calf vessel patency. **The British Journal of Surgery**. **75**:361-3, 1988.
- BERNHARD, V. M.; ASHMORE, C. S.; EVANS, W. E.; RODGERS, R. E. - Bypass grafting to distal arteries for limb salvage. **Surgery, Gynecology and Obstetrics**. **135**:219-24, 1972.
- BONAMIGO, T. P. - Amputação primária dos membros inferiores: um enfoque cooperativo. In: **Congresso Brasileiro de Angiologia e Cirurgia Vascular**. 30. Porto Alegre, Anais, p. 57-8, 1993.
- BORRELLO, J.A. - M. R. Angiography versus conventional x-ray angiography in the lower extremities: everyone wins. **Radiology**. **187**:615-7, 1993.
- BROOKS, B. - Intra-arterial injection of sodium iodid. **Journal of American Medical Association**. **82(13)**:1016-9, 1924.
- BUCHBINDER, D.; PASCH, A. R.; ROLLINS, D. L.; DILLON, B. C.; DOUGLAS, D. J.; SCHULER, J. J.; FLANIGAN, P. - Results of arterial reconstruction of the foot. **Archives of Surgery**. **121**:673-7, 1986.
- CAMBRIA, R. P. - Magnetic resonance imaging of angiographically occult runoff vessels in peripheral arterial occlusive disease-letter. **Journal of Vascular Surgery**. **18(6)**:1087, 1993.

- CAMPBELL, W. B.; FLETCHER, E. L.; HANDS, L. J. - Assessment of the distal lower limb arteries: a comparison of arteriography and doppler ultrasound. **Annals of the Royal College of Surgeons of England.** **68**:37-9, 1986.
- CARDELLA, J. F.; SMITH, T. P.; DARCY, M. D.; HUNTER, D. W.; CASTANEDA-ZUNIGA, W.; AMPLATZ, K. - Ballon occlusion angiography prior to in-situ saphenous vein bypass. **Cardiovascular and Interventional Radiology.** **10**:181-7, 1987.
- CARLSON, L. A.; ERICSSON, M.; ERIKSON, U. - Prostaglandin E1 (P.G.E.1) in peripheral arteriographies. **Acta Radiologica.** **14(5)**:583-7, 1973.
- CARPENTER, J. P.; BAUM, R. A.; HOLLAND, G. A.; BARKER, C. F. - Peripheral vascular surgery with magnetic resonance angiography as the sole preoperative imaging modality. **Journal of Vascular Surgery.** **20**:861-71, 1994.
- CHERMET, J. - Arteriography of lower limbs with blocked circulation. **Radiology.** **140**:826-30, 1981.
- COHEN, M. I.; VOGELZANG, R. L. - A comparison of techniques for improved visualization of the arteries of the distal lower extremity. **The American Journal of Roentgenology.** **147**:1021-4, 1986.
- CORSON, J. D.; KARMODY, A. M.; SHAH, D. M.; YOUNG, H. L. - In situ vein bypasses to distal tibial and limited outflow tracts for limb salvage. **Surgery.** **96(4)**:756-63, 1984.
- COSSMAN, D. V.; ELLISON, J. E.; WAGNER, W. N. H. - Comparison of contrast arteriography to arterial mapping with color-flow duplex imaging in the lower extremity. **Journal of Vascular Surgery.** **10**:522-9, 1989.

- D'SOUZA, V.; FORMANEK, A.; CASTANEDA, W.; KNIGHT, L.; AMPLATZ, K. - Peripheral angiograph enhancement by long leg pneumatic boots. **Radiology**. **120**:209-12, 1976.
- DALE, W. A. - Grafting small arteries. **Archives of Surgery**. **86**:36-47, 1963.
- DARCY, M. D. - Lower extremity arteriography: current approach and techniques. **Radiology**. **178**:615-21, 1991.
- DARDIK, H.; IBRAHIM, I. M.; DARDIK, I. I. - The role of the peroneal artery for limb salvage. **Annals of Surgery**. **189**(2):189-98, 1979.
- DARDIK, H.; IBRAHIM, M. I.; KOSLOW, A.; DARDIK, I. I. - Evaluation of intraoperative arteriography as a routine for vascular reconstructions. **Surgery, Gynecology and Obstetrics**. **147**:853-8, 1978.
- DARDIK, I. I.; IBRAHIM, I. M.; SPRAYREGEN, S.; VEITH, F.; DARDIK, H. - Routine intraoperative angiography. **Archives of Surgery**. **110**:184-90, 1975.
- DAWSON, P. - Digital subtraction angiography-a critical analysis. **Clinical Radiology**. **39**(5):474-7, 1988.
- DOS SANTOS, M. R.; LAMAS, M. M.; CALDAS. - L'arteriographie des membres, de l'aorte et de ses branches abdominales. **Bulletins et Memoires de la Société Nationale de Chirurgie**. **15**(14):587-601, 1929.
- DOSCHER, W.; BOLE, V.; BARN, S.; CLAUSS, R. - The determination of the feasibility of ankle or pedal level bypass by on table angiography. **VASA**. **8**:15-9, 1979.
- DRUY, M. E. - Magnetic resonance versus conventional angiography in peripheral arterial occlusive disease (letter). **The New England Journal of Medicine**. **327**(18):1319, 1992.

- DUPRAT JR., G.; MERETTE, G.; ROY, P. - Phentolamine for enhanced visualization of distal arteries in lower extremity arteriography. **Journal de L'Association Canadienne des Radiologistes.** 40:32-3, 1989.
- ELLIOT, M. B.; ROBISON, G. J.; BROTHERS, E. T.; CROSS, A. M. - Limitations of peroneal artery bypass grafting for limb salvage. **Journal Vascular Surgery.** 18:881-8, 1993.
- ERIKSON, U. - Peripheral arteriography during bradykinin induced vasodilation. **Acta Radiologica.** 3(1):193-201, 1965.
- ESATO, K.; OHARA, M.; NAKANO, H.; NOMURA, S.; KURATA, S.; MOHRI, H. - Operative arteriography: an indicator for infrainguinal bypass. **The Japanese Journal of Surgery.** 13(6):502-5, 1983.
- FARINÃS, P. L.A. - New technique for the arteriographic examination of the abdominal aorta and its branches. **The American Journal of Roentgenology and Radium Therapy.** 46(5):641-5, 1941.
- FEINS, R. H.; ROEDERSHEIMER, L. R.; BAUMSTARK, A. E.; GREEN, R. M. - Predicted hyperemic angiography: a technique of distal arteriography in the severely ischemic leg. **Surgery.** 89:202-5, 1981.
- FINK, U.; HEYWANG, S.; MAYR, B.; BERGER, H. - Subtracted versus non-subtracted digital imaging in peripheral angiography. **European Journal of Radiology.** 9:236-40, 1989.
- FLANIGAN, D. P.; WILLIAMS, L. R.; KEIFER, T.; SCHULER, J. J.; BEHREND, A. J. - Pre bypass operative arteriography. **Surgery.** 92(4):627-33, 1982.
- FRIEDMAN, J.; ZEIT, R. M.; COPE, C.; BERNHARD, V. M. - Optimal use of tolazoline in arteriography. **The American Journal of Roentgenology.** 142:817-20, 1984.

- FRIEDMAN, S. G.; MOCCIO, C. G. - A prospective comparison of intraarterial digital subtraction and conventional angiography prior to lower extremity revascularization. **The Journal of Cardiovascular Surgery.** **30(3):**462-6, 1989.
- GUPTA, S. K.; GIRISHKUMAR, H. - Lower extremity revascularization. **Journal of Cardiovascular Surgery.** **34:**229-36, 1993.
- HATSUKAMI, T. S.; PRIMOZICH, J. F.; ZIELER, R. E.; HARLEY, J.D.; STRANDNESS, D. E. - Color doppler imaging of infrainguinal arterial occlusive disease. **Journal of Vascular Surgery.** **16:**527-33, 1992.
- HISHIDA, Y. - Peripheral arteriography using reactive hyperemia. **Japanese Circulation Journal.** **27:**349-58, 1963.
- IMPARATO, A. M.; KIM, G. E.; MADAYAG, M.; HAVESON, S. - Angiographic criteria for successful tibial arterial reconstructions. **Surgery.** **74(6):**830-8, 1973.
- JACOBS, J. B.; HANAFEE, W. N. - The use of priscoline in peripheral arteriography. **Radiology.** **88:**957-60, 1967.
- JAGER, K. A.; PHILLIPS, D. J.; MARTIN, R. L.; HANSON, C.; ROEDERER, G. O.; LANGLOIS, Y. E.; RICKETTS, H. J.; STRANDNESS, D. E. - Noninvasive mapping of lower limb arterial lesions. **Ultrasound in Medicine and Biology.** **11(3):**515-21, 1985.
- KAHN, P. C.; BOYER, D. N.; MORAN, J. M.; CALLOW, A. D. - Reactive hyperemia in lower extremity arteriography: an evaluation. **Radiology.** **90:**975-80, 1968.
- KAHN, P. C.; CALLOW, A. D. - Selective vasodilatation as an aid to angiography. **The American Journal of Roentgenology.** **94:**213-20, 1965.

- KAHN, S. P.; LINDENAUER, S. M.; DENT, T. L.; KRAFT, R. O.; FRY, W. J.
- Femoro tibial vein by-pass. **Archives of Surgery**. **107**:309-12, 1973.
- KANNEL, W. B.; SKINNER, J. J.; SCHWARTZ, M. J.; SHURTLEEFF, D. -
Intermittent claudication incidence in the Framingham study.
Circulation. **46(4)**:875-883, 1970.
- KLAMER, T. W.; LAMBERT, G. E.; RICHARDSON, J. D.; BANIS, J. C.;
GARRISON, R. N. - Utility of inframaleolar arterial bypass grafting.
Journal Of Vascular Surgery. **11**:164-70, 1990.
- KOONTZ, T. J.; STANSEL, H. C. - Factors influencing patency of the
autogenous vein femoropopliteal bypass graft. **Surgery**. **71**:753-9, 1972.
- KOZAK, E. B.; BEDELL, J. E.; ROSCH, J. - Small vessel leg angiography
for distal vessel bypass grafts. **Journal of Vascular Surgery**. **8**:711-5,
1988.
- LEVY, J. M.; JOSEPH, R. B.; BODELL, L. S.; NYKAMP, P. W.; HESSEL,
S. J. - Prostaglandin E1 in hand angiography. **The American Journal of
Roentgenology**. **141**:1043-6, 1983.
- LINTON, R. R.; DARLING, R. C. - Autogenous saphenous vein bypass grafts
in femoropopliteal obliterative arterial disease. **Surgery**. **51**:62-73, 1962.
- LOSSEF, S. V.; RAJAN, S. S.; PATT, R. H.; CARVLIN, M.; CALCAGNO,
D.; GOMES, M. N.; BARTH, K. H. - Gadolinium enhanced magnitude
contrast M.R. Angiography of popliteal and tibial arteries. **Radiology**.
184:349-55, 1992.
- LUDBROOK, J. - Colateral artery resistance in the human lower limb.
Journal of Surgical Research. **6(10)**:423-34, 1966.
- MARCHAL, G.; BOSMANS, H.; VAN HECKE, P. - Magnetic resonance
angiography review. In: LISSNER, J. **M.R.I. State of The Art. Syllabus**.
1991, p.167-78.

- McCAUGHAN, J. J. - Bypass graft to the posterior tibial artery at the ankle. **The American Surgeon**. **32**:126-30, 1966.
- McCAUGHAN, J. J.; DOAN, T. B. - Nonreversed valve-stripped vein graft. **The American Journal of Surgery**. **136**:212-4, 1978.
- MENZOIAN, J. O.; LA MORTE, W. W.; CANTELMO, N. L. - The preoperative angiogram as a predictor of peripheral vascular runoff. **The American Journal of Surgery**. **150**:346-52, 1985.
- MISTRETTA, C. A.; CRUMMY, A. B. - Basic concepts of digital angiography. **Progress in Cardiovascular Diseases**. **28**(4):245-55, 1986.
- MORETTIN, L. B. - "Dry limb" femoral arteriography. **Radiology**. **113**:468-9, 1974.
- MULLIGAN, S. A.; MATSUDA, T.; LANZER, P.; GROSS, G. M.; ROUTH, W.; DPHOST, G. M. - Peripheral arterial occlusive disease. prospective comparison of M.R. angiography and color duplex u.s. with convencional angiography. **Radiology**. **178**:695-700, 1991.
- MURRAY, K. K.; HAWKINS, I. F. - Angiography of the lower extremity in atherosclerotic vascular disease. current techniques. **The Surgical Clinics of North America**. **72**(4):767-89, 1992.
- NOON, G. P.; DIETRICH, E. B.; RICHARDSON, W. P.; DE BAKEY, M. E. - Distal tibial arterial bypass. **Archives of Surgery**. **99**:770-5, 1969.
- O'MARA, C. S.; FLINN, W. R.; NEIMAN, L. H.; BERGAN, J.J.; YAO, J. S. T. - Correlation of foot arterial anatomy with early tibial bypass patency. **Surgery**. **89**:743-52, 1981.
- OWEN, R. S.; CARPENTER, J. P.; BAUM, R. A.; PERLLOFF, L. J.; COPE, C. - Magnetic resonance imaging of angiographically occult runoff vessels in peripheral arterial occlusive disease. **The New England Journal of Medicine**. **326**:1577-81, 1992.

- OWEN, R. S.; BAUM, R. A.; CARPENTER, J. P.; HOLLAND, G. A.; COPE, C.- Symptomatic peripheral vascular disease:selection of imaging parameters and clinical evaluation with M.R. Angiography. **Radiology**. **187**:627-35, 1993.
- PATEL, R. K.; SEMEL, L.; CLAUSS, R. H. - Extended recontruction rate for limb salvage with intraoperative prereconstruction angiography. **Journal of Vascular Surgery**. **7**:531-7, 1988.
- PATEL, R. K. - Extended recontruction rate for limb salvage with intraoperative prereconstruction angiography - reply. **Journal of Vascular Surgery**. **9**:831-2, 1989.
- PEIRCE, E. C. - Percutaneous femoral artery catheterization in man with special reference to aortography. **Surgery, Gynecology and Obstetrics**. **93**(1):56-74, 1951.
- PETERKIN, G. A.; MANABE, S.; LA MORTE, W. W.; MENZOIAN, J. D. - Evaluation of a proposed standard reporting system for preoperative angiograms in infrainguinal bypass procedures:angiographic correlates of measured runoff resistance. **Journal of Vascular Surgery**. **7**:379-85, 1988.
- PICUS, D.;HICKES, M. E.; DARCY,M. D.; VESELY, T. M. - Magnetic resonance imaging of angiographically occult run off vessels in peripheral arterial occlusive disease; reviewer's comments. **Investigative Radiology**. **28**(7):656-8, 1993.
- POMPOSELLI, B. F.; JEPSEN, S. J.; GIBBONS, G. W.; CAMPBELL, D. R.; FREEMAN, D.; MILLER, A.; LoGERFO, F. W. - Efficacy of the dorsal pedal bypass for limb salvage in diabetic patients:short term observations. **Journal of Vascular Surgery**. **11**:745-52, 1990.
- POMPOSELLI, F. B.; MARCACCIO, E. J.; GIBBONS, G. W.; CAMPBELL, D. R.; FREEMAN, D. V.; BURGESS, A. M.; MILLER, A.; LOGERFO, F. W. - Dorsalis pedis arterial bypass:durable limb salvage for foot ischemia in patients with diabetes mellitus. **Journal Vascular Surgery**. **21**:375-84, 1995.

POTCHEN, E. J. - Magnetic resonance angiography, letter from the guest editor. **Seminars in Ultrasound, C.T. and M.R.I.** 13(4):225-6, 1992.

PRANDONI, A. G.; MOSER, M. - Clinical appraisal of intra arterial priscoline therapy in the management of peripheral arterial diseases. **Circulation.** 9:73-81, 1954.

RAFFERTY, T. D.; AVELLONE, J. C.; FARREL, C. J.; HERTZER, N. R.; PLECHA, F. R.; RHODES, R. S.; SHARP, W. V.; ROGERS, J. M. A. - Metropolitan experience with infrainguinal revascularization. **Journal of Vascular Surgery.** 6:365-71, 1987.

RAY, F. S.; LAPE, C. P.; LUTES, C. A.; DILLIHUNT, R. C. - Femoropopliteal saphenous vein bypass grafts. **The American Journal of Surgery.** 119:385-91, 1970.

RICCO, J. B.; PEARCE, W. H.; YAO, J. S. T.; FLINN, W. R.; BERGAN, J. J. - The use of preoperative pre bypass arteriography and doppler ultrasound recordings to select patients for extended femoro distal bypass. **Annals of Surgery.** 5:646-53, 1983.

ROEDERSHEIMER, L. R.; FEINS, R.; GREEN, R. M. - Doppler evaluation of the pedal arch. **The American Journal of Surgery.** 142:601-4, 1981.

ROSCH, J.; ANTONOVIC, R.; PORTER, J. M. - The importance of temperature in angiography of the hand. **Radiology.** 123:323-26, 1977.

RUTHERFORD, R. B.; FLANINGAM, D. P.; GUPTA, S. K. - Suggested standards for reports dealing with lower extremity ischemia. **Journal of Vascular Surgery.** 4: 80-94, 1986.

SCARPATO, R.; GEMBAROWICZ, R.; FARBER, S.; O'DONNELL, T. F.; KELLY, J. J.; CALLOW, A. D.; DETERLING, R. A. - Intraoperative precontraction arteriography. **Archives of Surgery.** 116:1053-5, 1981.

- SCOTT, D. J. A.; HUNT, G.; BEARD, J. D.; HARTNELL, G. G.; HORROCKS, M. - Arteriogram scoring systems and pulse generated run-off in the assessment of patients with critical ischaemia for femoro distal bypass. **The British Journal of Surgery.** **76(11):1202-6**, 1989.
- SELDINGER, I. S. - Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography. **Acta Radiologica.** **39:368-76**, 1953.
- SIEBERT, J. E.; PERNICONE, J. R.; POTCHEN, E. J. - Physical principles and application of magnetic resonance angiography. **Seminars in Ultrasound, C.T.and M.R.I.** **13(4):227-45**, 1992.
- SMITH, T. P.; CRAGG, A. H.; BERBAUM, K. S.; NAKAGAWA, N. - Comparison of the efficacy of digital subtraction and film screen angiography of the lower limb: prospective study in 50 patients. **American Journal of Roentgenology.** **158:431-6**, 1992.
- SMITH, T. P.; CRAGG, A. H.; BERBAUM, K. S.; RYALS, T. J.; SATO, Y. - Technique for lower-limb angiography. A comparative study. **Radiology.** **174:951-5**, 1990.
- SOULEN, R. I.; TYSON, R. R.; REICHLER, F. A.; COHEN, A. M. - Angiographic criteria for small vessel bypass. **Radiology.** **107:513-19**, 1973.
- STRANDNESS, D. E. - Duplex scanning and the vascular surgeon. **The Journal of Cardiovascular Surgery.** **28:235-242**, 1987
- SYNN, A. Y.; HOBALLAH, J. J.; SHARP, W. J.; KRESOWIK, T. F.; CORSON, J. D. - Are there angiographic predictors of success for vein bypass to the peroneal artery? **The American Journal of Surgery.** **164:276-80**, 1992.
- TAYLOR, L. M.; HAMRE, D.; DALMAN, R. L.; PORTER, J. M. - Limb salvage versus amputation for critical ischemia. **Archives of Surgery.** **126:1251-8**, 1991.

- TYSON, R. R. - Indications for surgical treatment of occlusive arterial disease of the legs. **Surgery**. 69:480-1, 1971.
- VIEIRA DE MELLO, A.; NASCIMENTO, J. L.; PORTILHO, M. A.; DOS SANTOS, C. M. - Visualização arteriográfica pré operatória dos arcos plantares. **Radiologia Brasileira**. 17(2):87-93, 1984.
- WINKELS, T. G. - The Philips D.V.I. System. Some specific features. In: LUDWIG, J.W. et al. **Digital Subtraction Angiography in Clinical Practice**. The Netherlands. Philips Medical Systems, 1986, p. 33-49.
- YOUNG, W. S. - Basics of M.R.I. In: LISSNER, J. **M.R.I. State of The Art Syllabus**. 1991, p.5-11.
- YUCEL, E. K. - Magnetic resonance angiography of the lower extremity and renal arteries. **Seminars in ultrasound, C.T. and M.R.I.** 13(4): 291-302, 1992.
- ZAGORIA, R. J.; D'SOUZA, V. J.; BAKER, A. L. - Recommended precautions when using low-osmolality or nonionic contrast agents with vasodilator. **Investigative Radiology**. 22: 513-4, 1987.

ARTERIOGRAFIAS**ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL**

Data	No C.Cirúrgico	No Deptº Radiologia
------	----------------	---------------------

DEMONSTRAÇÃO DO ARCO PLANTAR

Sim (íntegro)	Sim (não íntegro)
Não	Exame insatisfatório

DEMONSTRAÇÃO DAS ARTÉRIAS DE PERNA

Sim	Não	Exame insatisfat.
-----	-----	-------------------

A ARTERIOGRAFIA CONVENCIONAL FOI SUFICIENTE?

Sim	Não
-----	-----

FOI REALIZADA ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA?

Sim	Não
-----	-----

ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA

Data

DEMONSTRAÇÃO DO ARCO PLANTAR

Sim (íntegro)	Sim (não íntegro)
Não	Exame insatisfatório

DEMONSTRAÇÃO DAS ARTÉRIAS DE PERNA

Sim	Não	Exame insatisfat.
-----	-----	-------------------

VASO CANULADO

Femoral	Poplítea acima	Poplítea abaixo	Tr.tíbio-peron.
T.A. proximal	T.A. média	T.A. distal	
T.P. proximal	T.P. média	T.P. distal	
Fibular proximal	Fibular média	Fibular distal	
Dorsal do pé	Plantar lateral		

A ARTERIOGRAFIA INTRA-OPERATÓRIA MUDOU A CONDUTA INICIAL?

Sim	Não
-----	-----

ARTERIOGRAFIA PÓS-OPERATÓRIA**ENXERTO FUNCIONANDO?**

Sim	Não
-----	-----

HOVE PROCEDIMENTO COMPLEMENTAR?

Sim	Não
-----	-----

NÍVEIS DE OBSTRUÇÃO

1	2	3	4
---	---	---	---

CIRURGIA

Data	Membro:	Tempo cirúrgico:
------	---------	------------------

SUBSTITUTO UTILIZADO

Safena invertida	
Safena "in situ"	
Safena não invertida "ex-vivo"	
Prótese	
Qual?	

ANASTOMOSE PROXIMAL

Femoral comum	
Femoral superficial	
Poplítea acima	
Poplítea abaixo	

ANASTOMOSE DISTAL

Poplítea acima		Poplítea abaixo		Tr. tibio-peroneiro	
T.A. proximal		T.A. média		T.A. distal	
T.P. proximal		T.P. média		T.P. distal	
Fibular proximal		Fibular média		Fibular distal	
		Dorsal do pé		Plantar lateral	
		Enxerto sequencial?	Sim	Não	

EVOLUÇÃO	PERVIEDADE			MEMBRO PRESENTE?		
	Sim		Não	Sim		Não
1 semana	Sim		Não	Sim		Não
1 mês	Sim		Não	Sim		Não
2 meses	Sim		Não	Sim		Não
3 meses	Sim		Não	Sim		Não
6 meses	Sim		Não	Sim		Não

AMPUTAÇÃO PRIMÁRIA

Transmetatarsiana	
Acima do joelho	
Abaixo do joelho	

AMPUTAÇÃO PÓS-OPERATÓRIA

Tempo após a cirurgia:	
Transmetatarsiana	
Acima do joelho	
Abaixo do joelho	

Data da última avaliação:	Obs.:
---------------------------	-------