

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Medicina

**ESTENOSES NO ENXERTO DE VEIA SAFENA MAGNA
REVERSA EM REVASCULARIZAÇÕES ARTERIAIS
INFRAINGUINAIS**

Francesco Evangelista Botelho

Belo Horizonte

2009

Francesco Evangelista Botelho

**ESTENOSES NO ENXERTO DE VEIA SAFENA MAGNA
REVERSA EM REVASCULARIZAÇÕES ARTERIAIS
INFRAINGUINAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Aplicadas à Cirurgia e à Oftalmologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do grau Mestre.

Área de concentração: Cicatrização.

Linha de pesquisa: Fatores intervenientes na cicatrização tecidual.

Orientador: Prof. Dr. Tarcizo Afonso Nunes.

Coorientador: Dr. Tulio Pinho Navarro.

Belo Horizonte
Faculdade de Medicina – UFMG
2009

B748e Botelho, Francesco Evangelista.
Estenoses no enxerto de veia safena magna reversa em
revascularizações arteriais infrainguinais [manuscrito]. / Francesco
Evangelista Botelho. - - Belo Horizonte: 2009.

59f.: il.

Orientador: Tarcizo Afonso Nunes.

Co-orientador: Túlio Pinho Navarro.

Área de concentração: Cicatrização.

Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais,
Faculdade de Medicina.

1. Constrição Patológica/epidemiologia. 2. Trombose. 3. Ultra-
Sonografia Doppler. 4. Veia Safena/transplante. 5. Fatores de Risco. 6.
Dissertações Acadêmicas. I. Nunes, Tarcizo Afonso. II. Navarro, Túlio
Pinho. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.
IV. Título.

NLM: WG 560

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

REITOR

Prof. Dr. Ronaldo Tadeu Pena

PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO

Profa. Elizabeth Ribeiro da Silva

DIRETOR DA FACULDADE DE MEDICINA

Prof. Dr. Francisco José Penna

CHEFE DO DEPARTAMENTO DE CIRURGIA DA FACULDADE DE MEDICINA

Prof. Dr. Marcelo Eller

COORDENADOR DO CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FACULDADE DE MEDICINA DA UFMG.

Prof. Dr. Carlos Faria Santos Amaral

COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA

Prof. Dr. Edson Samezima Tatsuo - **Coordenador**

Prof. Dr. Marcelo Dias Sanches - **Sub-Coordenador**

Prof. Dr. Alcino Lázaro da Silva

Prof. Dr. Márcio Bittar Nehemy

Prof. Dr. Marco Aurélio Lana Peixoto

Prof. Dr. Tarcizo Afonso Nunes

Juliano Alves Figueiredo - **Representante Discente Titular**

AGRADECIMENTOS

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho. Em particular:

Ao Prof. Dr. Tarcizo Afonso Nunes, orientador.

Ao Dr. Tulio Pinho Navarro, coorientador.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em cirurgia da Faculdade de Medicina /UFMG.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em cirurgia da Faculdade de Medicina /UFMG.

Ao acadêmico de Medicina Daniel Pinheiro.

Aos residentes da cirurgia vascular do Hospital das Clínicas da UFMG.

Aos médicos da clínica de cirurgia vascular do Hospital das Clínicas da UFMG e Hospital Risoleta Tolentino Neves.

Aos médicos da clínica de anestesiologia do Hospital Risoleta Tolentino Neves.

Aos amigos Bruno Lima de Castro, André Mourão e Gustavo Kleinsorge.

Aos meus pais.

Em especial, à Mariana, minha querida esposa, e meus filhos, Felipe e Lígia, a quem dedico esta dissertação.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a prevalência de estenoses hemodinamicamente significativas em revascularizações infrainguinais realizadas com a veia safena magna reversa detectadas pela ultrassonografia vascular realizada no 30º dia do pós-operatório.

Método: no período compreendido entre março de 2008 e março de 2009 foram realizadas 56 revascularizações infrainguinais com a veia safena magna reversa em 56 pacientes. Avaliaram-se 32 pacientes (21 homens – 61,6%) provenientes dessa amostra, com ultrassonografia vascular no 30º dia de pós-operatório. Determinou-se a prevalência de estenoses significativas nos enxertos e relacionou-se a presença de estenoses às características clínicas e cirúrgicas dos pacientes. Foram avaliados: a localização das estenoses ao longo do enxerto, os fatores de risco associados à presença de estenose e a correlação existente entre a ultrassonografia vascular e o índice tornozelo-braço no diagnóstico de estenoses. **Resultados:** foi encontrada prevalência de 48,4% de estenoses significativas nos enxertos avaliados, com 19,4% de estenoses graves e 29% de estenoses leve a moderada. Foi analisada a localização das estenoses ao longo das revascularizações, com 35,7% localizadas na anastomose proximal, 21,4% no terço proximal do enxerto, 28,6% no terço médio e 14,3% na anastomose distal. Não foram encontradas associações significativas entre sexo, diabetes *mellitus*, hipertensão arterial, hipercolesterolemia, diâmetro do enxerto, localização da anastomose distal e composição do enxerto e a constatação de estenoses significativas. Analisou-se a concordância existente entre o índice tornozelo-braço e a ultrassonografia vascular no diagnóstico das estenoses por meio do teste K. Observou-se fraca concordância entre os métodos no diagnóstico das estenoses em geral ($K=0,30$; IC95% 0,232-0,473; $p=0,018$), mas razoável concordância no diagnóstico das estenoses graves ($K=0,75$; IC95% 0,655-0,811; $p=0,0001$). **Conclusão:** verificou-se prevalência elevada de estenoses no 30º dia do pós-operatório, com localização predominante na metade proximal do enxerto. Não se registrou associação entre a existência de estenose e os fatores clínicos e cirúrgicos analisados. O índice tornozelo-braço e a ultrassonografia vascular apresentaram concordância, sobretudo no diagnóstico das estenoses graves, mas o índice tornozelo-braço, isoladamente, mostrou-se insuficiente na vigilância dos enxertos de veia safena magna reversa.

Palavras-chave: Ultrassonografia doppler .Estenose.Trombose.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate the prevalence of hemodynamically significant infrainguinal bypasses stenosis, which were performed with reverse great saphenous vein graft. These stenosis were detected using vascular ultrasonography on the 30th post-operative day. **Methods:** From March of 2008 to March of 2009, 56 infrainguinal bypasses were performed with reverse great saphenous vein graft in 56 patients. On the 30th post-operative day, 32 (21 men – 61.6%) out of 56 patients were subjected to a vascular ultrasonography. The prevalence of significant graft stenosis was determined. In addition the diagnosis of stenosis were related to the clinical and surgical characteristics of the patients. The following variables were analyzed at the moment of stenosis diagnosis. First, the localization of the graft stenosis. Second, the risk factors associated with stenosis. Finally, the correlation between the vascular ultrasonography findings and the ankle-brachial pressure index. **Results:** The overall prevalence of significant graft stenosis was 48.4%. Out of the total number of observed stenosis, 19.4% were considered severe, and 29% mild or moderate. Considering the site of the stenosis, 35.7% of them were in the proximal anastomosis, 21,4% in the proximal third of the graft, 28,6% in the second third, and 14,3% in the distal anastomosis. There was no significant association between the presence of significant stenosis and the following variables: gender, diabetes, hypertension, smoking, hipercholesterolemia, graft diameter, site of the distal anastomosis, and graft composition. The agreement between ABI and the vascular ultrasonography in the diagnosis of stenosis were assessed using kappa test. There was a fair agreement between these two methods in detecting stenosis in general ($K=0,30$; $IC95\%$ 0,232 - 0,473; $p=0,018$). However, there was a substantial agreement in detecting severe stenosis ($K=0,75$; $IC95\%$ 0,655 - 0,811; $p=0,0001$). **Conclusion:** There was a high prevalence of stenosis on the 30th post-operative day, which were localized mainly in the first half of the vein graft. There was no significant association of the presence of stenosis with clinical and surgical factors analyzed. ABI and vascular ultrasonography had fair agreement for the diagnosis of stenosis in general and a substantial agreement for the diagnosis of severe stenosis.

Keys words: Doppler Ultrasonography . stenosis. Occlusion.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

FIGURA 1 Veia safena magna reversa preparada para ponte fêmoro-tibial posterior.....	27
FIGURA 2 Imagem ultrassonográfica do segmento proximal da ponte com estenose quantificada pela velocidade de pico sistólico.....	36
FIGURA 3 Arteriografia confirmando a estenose no segmento proximal da ponte.....	36

Gráficos

GRÁFICO 1 Casuística total do estudo.....	28
GRÁFICO 2 Fatores de risco para doença arterial periférica e frequência.....	30
GRÁFICO 3 Características clínicas dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico.....	31
GRÁFICO 4 Diâmetro pré-operatório da veia safena magna utilizada nas revascularizações infrainguinais(n=31).....	32
GRÁFICO 5 Local das derivações com veia safena magna reversa nas revascularizações infrainguinais (n=31).....	33
GRÁFICO 6 Característica do enxerto quanto ao número de segmentos da veia safena magna utilizada nos pacientes submetidos a revascularizações infrainguinais(n=31).....	34
GRÁFICO 7 Avaliação do enxerto de veia safena magna em revascularizações infrainguinais (n=31)	40
GRÁFICO 8 Distribuição das estenoses nas revascularizações infrainguinais (n=31).....	41

Quadros

QUADRO 1 Classificação da estenose pelos critérios de velocidade de fluxo sanguíneo arterial.....	35
QUADRO 2 Valores de Kappa e seu significado.....	37

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 Fatores de risco e frequência para doença arterial periférica (n=31)	29
TABELA 2 Apresentação clínica dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico.....	30
TABELA 3 Diâmetro pré-operatório da veia safena magna utilizada nas revascularizações infrainguinais (n=31).....	31
TABELA 4 Local das derivações com veia safena magna reversa nas revascularizações infrainguinais (n=31).....	32
TABELA 5 Característica do enxerto quanto ao número de segmentos da veia safena magna utilizada no pacientes submetidos a revascularizações infrainguinais (n=31).....	33
TABELA 6 Velocidade do fluxo sanguíneo ao longo da artéria e ponte safena.....	39
TABELA 7 Avaliação do enxerto de veia safena magna em revascularizações infrainguinais	40
TABELA 8 Localização das estenoses no enxerto e na artéria submetida a revascularizações infrainguinais com veia safena magna reversa (n=31)	41
TABELA 9 Associação entre as variáveis estabelecidas com estenoses de enxertos de veia safena magna (n=31).....	42
TABELA 10 Comparação entre o índice de tornozelo-braço e ultrassonografia vascular quanto ao diagnóstico da estenose em geral.....	43
TABELA 11 Comparação entre índice de tornozelo-braço e ultrassonografia vascular quanto ao diagnóstico da estenose grave.....	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVOS.....	13
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	14
4 MÉTODO.....	24
4.1 Delineamento da pesquisa.....	24
4.2 Medida do índice tornozelo-braço.....	24
4.3 Procedimento cirúrgico.....	24
4.4 Critérios de inclusão.....	26
4.5 Critérios de exclusão.....	26
4.6 Casuística.....	27
4.6.1 Casuística geral.....	27
4.6.2 Casuística específica.....	27
4.6.2.1 Fatores de risco para doença arterial obstrutiva.....	28
4.6.2.2 Classificação clínica da doença arterial obstrutiva.....	29
4.6.2.3 Diâmetro da veia safena magna utilizada no enxerto.....	30
4.6.2.4 Local das derivações com a veia safena magna, quanto à anastomose distal.....	31
4.6.2.5 Número de segmentos da veia safena para composição do enxerto...	32
4.7 Exame clínico pós-operatório.....	33
4.8 Exame ultrassonográfico.....	33
4.9 Conduta no pós-operatório.....	36
4.10 Variáveis e testes estatísticos.....	36
5 RESULTADOS.....	38
5.1 Pesquisa da prevalência de estenose no enxerto de veia safena magna reversa.....	38
5.2 Localização das estenoses no enxerto de veia safena magna reversa.....	40

5.3 Relação entre as variáveis clínicas, demográficas e quanto à constituição do enxerto na vigência de estenoses.....	41
5.4 Comparação entre o índice tornozelo-braço e a ultrassonografia vascular no diagnóstico das estenoses do enxerto.....	41
6 DISCUSSÃO.....	43
7 CONCLUSÕES.....	52
REFERÊNCIAS.....	53
ANEXO E APÊNDICE.....	58

1 INTRODUÇÃO

A doença arterial periférica dos membros inferiores tem incidência crescente com o envelhecimento progressivo das populações. Estima-se que aproximadamente 2 a 3% dos homens e 1 a 2% das mulheres acima de 60 anos apresentem queixa de claudicação intermitente e cerca de 20% da população acima de 70 anos tenham doença arterial obstrutiva periférica, sendo a maioria assintomática (FOWKES *et al.*, 1991).

Os pacientes assintomáticos e com claudicação intermitente são tratados preferencialmente com medidas clínicas que visam à prevenção de eventos cardiovasculares em outros territórios vasculares (infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral). Os pacientes com isquemia crítica necessitam de intervenções, na tentativa de preservação dos membros inferiores que se encontram sob risco de amputação (McDERMOTT *et al.*, 2001).

A operação de revascularização com a utilização da veia safena magna para tratamento da isquemia crítica dos membros inferiores é uma opção terapêutica consolidada, que apresenta índices reduzidos de mortalidade cirúrgica e taxas de sucesso satisfatórias na preservação do membro isquêmico (TUNIS; BASS; STEINBERG, 1991). Esse enxerto, no entanto, está sujeito à elevada frequência de estenose, tanto nas anastomoses quanto no corpo da veia safena magna, em consequência à hiperplasia miointimal e/ou problemas técnicos relacionados com a operação, principalmente no primeiro ano do pós-operatório. Essas estenoses podem evoluir para trombose da veia safena magna e causar a falência do procedimento (DAVIES; HAGEN, 1995).

O desenvolvimento da ultrassonografia vascular tem possibilitado a monitoração anatômica e hemodinâmica não-invasiva depois de revascularizações de membros inferiores. Diversos estudos mostraram a acurácia do método no diagnóstico de estenoses significativas e, com isto, possibilitou-se a realização de intervenções cirúrgicas para tratamento das estenoses que ameaçavam a perviedade da veia antes que ocorresse a sua oclusão. Desta forma, conseguiu-se aumentar as taxas de sucesso do procedimento cirúrgico em

relação à época em que os métodos de controle utilizados baseavam-se exclusivamente nas manifestações clínicas (PILCHER; RICCI, 1998).

A ultrassonografia vascular possibilitou também conhecer melhor a história natural das estenoses da veia safena magna interposta, que apresentam prevalência em torno de 30% nos primeiros dias de pós-operatório. Além disso, verificou-se que as estenoses que ocorrem precocemente progridem de maneira mais rápida para estenose crítica, quando comparadas com as estenoses tardias, reforçando-se, assim, a importância da realização do exame ultrassonográfico no pós-operatório recente (MOFIDI *et al.*, 2007).

Apesar de diversas pesquisas de instituições internacionais demonstrarem o benefício do exame ultrassonográfico no diagnóstico precoce das estenoses, não se dispõe de estudos similares realizados no nosso meio. Dessa maneira, a proposta deste trabalho é conhecer a prevalência das estenoses nas revascularizações infrainguinais com veia safena magna, no sentido de contribuir para o aprimoramento dos resultados obtidos no tratamento cirúrgico dos pacientes com doença arterial periférica dos membros inferiores.

2 OBJETIVOS

Estudar por meio da ultrassonografia vascular pacientes submetidos à revascularizações infrainguinais com veia safena magna reversa quanto a:

- Prevalência, gravidade e localização das estenoses nos enxertos
- Relação entre estenose do enxerto e fatores de risco como gênero, tabagismo, diabetes, apresentação clínica, diâmetro da veia utilizada, número de segmentos venosos utilizados e localização da anastomose distal
- Comparação entre o índice tornozelo-braço e a ultrassonografia vascular no diagnóstico das estenoses do enxerto

3 REVISÃO DA LITERATURA

A doença arterial periférica acomete as artérias tronculares que se dirigem aos membros inferiores e, de maneira didática, pode ser dividida em dois territórios anatômicos: doença arterial periférica aortoilíaca e doença arterial periférica infrainguinal. Embora ambos estejam acometidos simultaneamente pela aterosclerose na maioria dos pacientes, a apresentação clínica, a evolução da doença e as intervenções utilizadas no tratamento desses territórios diferem-se substancialmente. Enquanto no tratamento cirúrgico na doença aortoilíaca utiliza-se de próteses na reconstrução vascular, a veia safena magna é o substituto de escolha no território infrainguinal, o que resulta em diferentes estratégias de acompanhamento pós-operatório.

O diagnóstico da doença arterial periférica é feito baseado em: história clínica, exame físico e medida do índice tornozelo-braço, que é a razão obtida da medida da pressão nas artérias dos pés sobre a pressão medida na artéria braquial, admitindo como diagnóstico o encontro do índice tornozelo-braço inferior ou igual a 0,9 (HIRSCH *et al.*, 2001). Os sintomas na doença arterial periférica são resultantes da combinação de queda na pressão arterial determinada pela obstrução arterial com a intensidade da atividade física desenvolvida pelos pacientes. Desta maneira, a maioria dos pacientes com doença arterial periférica é assintomática na proporção de 4:1, pois possui comorbidades que impedem atividades físicas mais intensas (FOWKES *et al.*, 1991).

Na história clínica, a claudicação intermitente descrita como dor nos membros inferiores desencadeada pela movimentação é sintoma específico e reproduzível da doença arterial periférica, na medida em que o esforço físico constante em cada paciente é capaz de provocar a dor. Os pacientes com claudicação intermitente apresentam obstrução arterial que determina queda da pressão da perfusão arterial. Esta se torna insuficiente para atender à demanda por aumento do fluxo sanguíneo verificado na atividade física. No entanto, em repouso os pacientes não exibem sintoma, pois a pressão arterial é suficiente para atender à necessidade metabólica basal dos tecidos. Nos pacientes com

claudicação intermitente como quadro clínico, o índice tornozelo-braço varia de 0,4 a 0,9, com queda mais acentuada após esforço físico (McDERMOTT *et al.*, 2001).

A dor em repouso e a existência de lesão trófica isquêmica nos pés são marcadores clínicos da forma mais grave da doença arterial periférica, a isquemia crítica dos membros inferiores. Nesta situação, a queda da pressão de perfusão é mais significativa que a verificada na claudicação intermitente e o fluxo sanguíneo torna-se insuficiente para atender às demandas metabólicas dos tecidos em repouso. O índice tornozelo-braço, via de regra, encontra-se abaixo de 0,3, com pressões absolutas inferiores a 50 mmHg nas artérias do pé (McDERMOTT *et al.*, 2001). Para determinar a melhor abordagem terapêutica nas diferentes formas de apresentação clínica da doença arterial periférica, é necessário conhecer a história natural da doença no que se refere ao risco de perda do membro, à expectativa de vida dos pacientes, que comumente mostram acometimento de outros territórios vasculares pela arteriosclerose, e aos resultados das intervenções utilizadas no tratamento dessa condição.

Hirsch *et al.* (2006), em estudo epidemiológico em pacientes com doença arterial periférica, assintomáticos, ou com claudicação intermitente, verificaram que, em seguimento médio de cinco anos, 70 a 80% deles não relataram progressão dos sintomas referentes aos membros inferiores, com apenas 5 a 10% de piora clínica que requereram intervenção cirúrgica. Em relação às implicações sistêmicas da arteriosclerose, esses autores encontraram incidência de 30% de eventos cardiovasculares como infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral, com 10% de mortalidade em cinco anos. Concluíram que esses pacientes deveriam ser abordados de maneira não-intervencionista no que se refere aos membros inferiores, com atenção para a redução dos eventos cardiovasculares por meio da modificação dos fatores de risco (prevenção secundária).

Os mesmos autores avaliaram a evolução da isquemia crítica em grupo de pacientes com seguimento de um ano ao fim do qual evidenciaram taxa de mortalidade de 25%, que demonstrou a gravidade da doença. Quanto ao salvamento dos membros inferiores, observaram que 30% dos pacientes submeteram-se à amputação, mesmo após tentativa de salvamento com intervenções (HIRSCH *et al.*, 2006). A alta taxa de efeitos adversos ressaltou a

gravidade da doença e as limitações das intervenções médicas no tocante à diminuição da mortalidade e à preservação dos membros inferiores. No entanto, faz-se necessária intervenção para tentar preservarem-se os membros inferiores com isquemia crítica, pois estudos realizados com pacientes que não eram candidatos à revascularização salientaram que cerca de 40% dos pacientes com isquemia crítica evoluíram para amputação (TUNIS; BASS; STEINBERG, 1991). Uma das operações mais utilizadas no tratamento da doença arterial periférica do setor infrainguinal é a ponte construída com a veia safena magna.

Em 1948, Kunlin introduziu o conceito de ponte na revascularização dos membros inferiores, que consistia no uso de enxerto venoso autólogo interposto entre o segmento arterial proximal (doador) e distal (receptor) à obstrução segmentar. Em 1951, publicou sua experiência com o uso de 17 enxertos venosos longos de safena magna e femoral superficial reversa e padronizou técnica para o uso nas obstruções segmentares da artéria femoral superficial (KUNLIN, 1951). A partir dessa experiência inicial, a técnica foi reconhecida como eficaz e usada de maneira ampla pelos cirurgiões vasculares.

Modificação importante na técnica de confecção da ponte com o uso da veia safena magna *in situ* foi descrita por Hall (1962). A veia era mantida no seu leito na posição original, retiradas as suas válvulas por meio de instrumento cirúrgico específico e seu segmento distal utilizado na anastomose com a artéria proximal e segmento proximal na artéria distal. Essa técnica foi aperfeiçoada por Leather, Powers e Karmody (1979), que descreveram como vantagens importantes a adaptação ao calibre das artérias doadora e receptora e afunilamento gradual da veia safena magna, o que permitiu utilizar toda a sua extensão. Os autores sugeriram a possibilidade de realizar anastomoses distais em artérias infrapoplíteas (tibiais e fibulares) e transpor extensões maiores de segmentos arteriais obstruídos, para possibilitar tratamento das formas mais graves da doença arterial obstrutiva. Os trabalhos subsequentes que compararam as duas técnicas não comprovaram superioridade da técnica *in situ*, mas, a partir dessa indicação, diversas séries foram publicadas sobre revascularizações em que a artéria receptora se localizava em posição infrapoplíteia (BATSON; SOTTIURAI, 1985; CONNOLLY; KWAAN, 1982; CORSON *et al.*, 1984).

Taylor, Edwards e Porter (1990), em trabalho que reflete o estado atual da cirurgia de revascularização dos membros inferiores, analisaram 564 membros

isquêmicos dos quais 516 (91,7%) foram submetidos à revascularização com enxertos venosos reversos. As intervenções cirúrgicas foram realizadas para tratar isquemia crítica em 80% dos pacientes e a claudicação foi a forma clínica tratada em 20% deles. A veia safena magna reversa com extensão adequada para a cirurgia planejada foi utilizada em 285 (55%) casos. Em 231 operações a veia safena magna não estava disponível na extensão necessária para o procedimento. Foram utilizadas veias alternativas (braço, safena parva) em 120 operações, veias compostas a partir de segmentos originados de outros locais como braço ou veia safena parva em 81 operações e mudança do planejamento inicial com a ponte mais curta em 151 operações. As revascularizações realizadas foram 76 (15%) pontes fêmoro-poplíteas suprageniculares, 199 (37%) pontes fêmoro-poplíteas infrageniculares e 241(47%) pontes infrapoplíteas. A perviedade global primária (enxertos prévios sem intervenções) e primária assistida (enxertos mantidos prévios após correção de estenoses) relacionada aos enxertos em cinco anos foram de 75 e 81%, respectivamente. As taxas de perviedade das pontes fêmoro-distais (infrapoplíteas) em cinco anos foram 69% e das pontes fêmoro-poplíteas, 80%. As pontes realizadas quando a veia safena magna encontrava-se disponível na extensão adequada ao planejamento inicial tinha perviedade superior (81%) à das pontes que utilizaram enxertos venosos alternativos (68%). Os autores realçaram sua preferência pela utilização da veia safena magna reversa, pela alta perviedade em cinco anos e pela possibilidade de sua utilização na maioria dos pacientes candidatos à intervenção cirúrgica.

No entanto, as revascularizações dos membros inferiores são limitadas por casos de trombose aguda do enxerto venoso. As causas de trombose das pontes variam de acordo com o período em que esta ocorre. A trombose precoce, que se verifica até 30 dias após a operação, acomete aproximadamente 3 a 25% das revascularizações e geralmente encontra-se associada à falha técnica ou estados de hipercoagulabilidade (DAVIES; HAGEN, 1995; GRIGG; NICOLAIDES; WOLFE, 1988; RAY *et al.*, 1997). A falha técnica envolve dificuldades na confecção das anastomoses, torção do enxerto venoso no seu trajeto entre as artérias doadoras e receptoras, dificuldades de escoamento em leitos arteriais com doença obstrutiva distal e utilização de veias safenas magnas com alterações estruturais secundárias a processos inflamatórios prévios.

As trombozes que acontecem no período compreendido entre 30 dias e 18 meses de pós-operatório são conseqüentes às estenoses que se desenvolvem no enxerto e têm como causa a hiperplasia miointimal (DAVIES; HAGEN, 1995).

A hiperplasia miointimal é resposta fisiológica universal presente em veias utilizadas como substituto vascular. Consiste na migração e proliferação das células musculares lisas da camada média para a camada íntima. Em geral, é um processo autolimitado que se torna quiescente após dois anos e não determina estenose significativa no enxerto venoso. Entretanto, pode tornar-se um processo de multiplicação descontrolada e determinar o aparecimento de estenose focal causadora de distúrbios hemodinâmicos. A disfunção das células endoteliais, responsáveis pelo controle da hiperplasia miointimal, encontra-se presente na maioria dos enxertos com estenoses focais e seu aparecimento não se relaciona com fatores de risco envolvidos na doença arterial. Não há comprovações de medicamentos eficazes na prevenção e tratamento da hiperplasia miointimal observada nos enxertos venosos (WALLITT; JEVON; HORNICK, 2007).

As trombozes que acometem os enxertos após 18 meses são consideradas tardias e conseqüentes à progressão da doença aterosclerótica nas artérias doadoras e receptoras. Outra causa menos frequente de trombose nesse período é a recidiva de estenoses do enxerto previamente tratadas (DAVIES; HAGEN, 1995).

O acompanhamento pós-operatório dos pacientes submetidos à revascularização dos membros inferiores tem como objetivo o diagnóstico das estenoses que devem ser corrigidas antes que se instale a trombose das pontes. O diagnóstico das estenoses significativas por meio da história clínica e medida do índice tornozelo-braço possui sensibilidade reduzida. A utilização da ultrassonografia vascular no exame pós-operatório encontrou 20 a 40% das estenoses sem que houvesse piora clínica ou queda do índice tornozelo-braço (BANDYK; CATO; TOWNE, 1985; PILCHER; RICCI, 1998). Os modernos métodos de investigação clínica vascular não-invasiva desenvolveram-se a partir da década de 50 por meio do esforço conjunto de médicos e engenheiros para aplicar princípios físicos ao estudo dos vasos sanguíneos.

Satomura (1959) assinalou que a ultrassonografia poderia ser transmitida através da pele intacta e detectar fluxo sanguíneo, com utilização, para tanto, do efeito doppler. A partir dessa descoberta, pesquisadores da Universidade de

Washington liderados por Strandness Jr. *et al.* (1967) desenvolveram o primeiro dispositivo utilizado na investigação ultrassonográfica das doenças vasculares.

Em 1975, novamente Strandness Jr. aprimorou seu dispositivo com a possibilidade de visualização vascular por meio da ultrassonografia em modo B e análise do fluxo sanguíneo pelo doppler pulsado. Nas décadas seguintes, foi incorporada ao método a possibilidade de visualização do fluxo em cores, disponível nos equipamentos atuais, que aumentou a acurácia do método no diagnóstico das doenças vasculares (CURRY; WHITE, 1978; EYER *et al.*, 1981).

A ultrassonografia vascular possui acurácia semelhante à da arteriografia no estudo das doenças arteriais no segmento aortoilíaco e nos segmentos fêmoro-poplíteo e infrapatelar (KÖHLER *et al.*, 1987) e tem sido utilizada como método alternativo ao estudo arteriográfico no planejamento pré-operatório das revascularizações infrainguinais (FONTCUBERTA *et al.*, 2009). É método de escolha no acompanhamento pós-operatório das revascularizações infrainguinais construídas com veia safena magna. Sua utilização no seguimento pós-operatório das revascularizações realizadas com próteses sintéticas tem sido questionada pela vigência de trombose, sem estenoses significativas (DUNLOP *et al.*, 1996). Em revascularizações construídas com enxerto venoso, a trombose é sempre determinada por alterações hemodinâmicas secundárias à estenose.

A identificação das estenoses pela ultrassonografia vascular é baseada na aplicação de princípios físicos na análise da velocidade do fluxo sanguíneo. Dessa forma, o fluxo sanguíneo, ao atravessar segmentos dos vasos com redução do diâmetro, exibe aumento focal da velocidade. Após a ultrapassagem do segmento com redução do diâmetro, o fluxo pode apresentar-se com velocidade reduzida, a depender da intensidade da estenose (STRANDNESS JR., 1975).

Os primeiros estudos que analisaram a ultrassonografia vascular na vigilância pós-operatória das revascularizações infrainguinais empregaram a redução da velocidade do fluxo sanguíneo como parâmetro na detecção dos enxertos sob risco de trombose (BANDYK; CATO; TOWNE, 1985). O aparecimento de velocidades diminuídas no enxerto pode ser consequência de estenoses situadas nas artérias proximais ou no segmento proximal do enxerto, artérias receptoras doentes com dificuldade no escoamento do fluxo sanguíneo ou enxertos construídos com veias de grosso calibre.

Os protocolos atuais de exame ultrassonográfico preconizam o exame de toda a extensão do enxerto, das artérias proximais e distais, bem como das anastomoses, com atenção para segmentos do enxerto com sinais ecográficos compatíveis com o diagnóstico de estenose, como aumento focal da velocidade e distúrbios nas características do fluxo identificadas pelo mapeamento de fluxo em cores (MILLS *et al.*, 1995).

Os parâmetros ultrassonográficos utilizados na identificação das estenoses que necessitam de intervenção permanecem motivo de estudos e controvérsias. Os trabalhos mais conhecidos (IDU *et al.*, 1998; SLADEN *et al.*, 1989; WESTERBAND *et al.*, 1997) recomendaram intervenção nos enxertos com áreas de estenose cujo aumento na velocidade de pico sistólico estiver acima de 300 cm/s e razão de velocidades acima de 3,5 (velocidade na estenose dividida pela velocidade no segmento sem estenose). Embora esses parâmetros sejam os mais elevados da literatura, os autores informaram índices de perviedade compatíveis com as melhores séries descritas.

A necessidade do acompanhamento ultrassonográfico pós-operatório dos enxertos venosos permanece motivo de debate e foi questionada pelo estudo multicêntrico *Vein Graft Surveillance Trial* realizado no Reino Unido. Esse estudo analisou a evolução de dois grupos de pacientes submetidos à revascularização dos membros inferiores, com estratégias diferentes na vigilância pós-operatória: um grupo foi acompanhado por meio do exame clínico periódico e outro grupo foi avaliado com ultrassonografia vascular. Não foi observada diferença na perviedade dos enxertos, salvamento do membro e qualidade de vida com a ultrassonografia vascular no pós-operatório. Houve substancial aumento dos custos no grupo acompanhado com esse método e os autores questionaram o benefício do seu emprego no seguimento pós-operatório (DAVIES *et al.*, 2005). Aproximadamente 2/3 dos pacientes dessa pesquisa foram submetidos a revascularizações fêmoro-poplíteas e em torno de 1/3 era de pacientes com claudicação intermitente. Cerca de 90% dos enxertos usados foram constituídos pela veia safena magna. Esses dados indicaram que os pacientes apresentavam obstruções arteriais favoráveis à realização das revascularizações e formas clínicas mais leves da doença arterial obstrutiva. Não se sabe se as conclusões podem se aplicar a pacientes nos quais foram realizadas pontes distais ou pontes construídas com enxertos venosos diferentes da veia safena magna.

Outra investigação sobre essa importante questão foi realizada por Fasih *et al.* (2004) em 97 pacientes distribuídos em dois grupos. Demonstrou-se o benefício da vigilância ultrassonográfica no pós-operatório, com redução significativa do número de amputações e aumento da perviedade dos enxertos. Os resultados discordantes e a permanência da dúvida a respeito da importância da ultrassonografia vascular impõem a necessidade da realização de novos estudos com mais pacientes que apresentem manifestações mais graves da doença arterial periférica dos membros inferiores.

Uma das estratégias adotadas para melhorar a vigilância pós-operatória dos pacientes submetidos à revascularização dos membros inferiores e tornar seletivo o uso da ultrassonografia vascular é a identificação precoce dos grupos de pacientes propensos a desenvolver estenoses graves, que seriam acompanhados com a ultrassonografia vascular. Mofidi *et al.* (2007) analisaram série de 364 pacientes submetidos a revascularizações construídas com enxerto autólogo. Realizaram o exame ultrassonográfico na sexta semana do pós-operatório e classificaram os pacientes em quatro grupos, conforme as condições das pontes safenas: sem estenoses, estenose leve, estenose moderada e estenose grave. Os pacientes foram acompanhados com seguimento médio de 23 meses. Aqueles com pontes sem estenoses ao exame inicial tiveram previsão de perviedade primária acumulada em 40 meses de 82%. Os pacientes com estenose crítica (29) foram submetidos à correção cirúrgica e os com estenoses leve (42) e moderada (57) foram acompanhados sequencialmente. Destes, 48 tiveram piora das estenoses e necessitaram de correção cirúrgica. Após análise da curva de sobrevida dos diferentes grupos classificados, não foi verificada diferença estatística na perviedade das pontes sem estenoses quando comparadas com as pontes com estenoses graves, que foram corrigidas. A curva de sobrevida das pontes que evoluíram com estenoses graves e não foram corrigidas foi inferior, com significância estatística. A conclusão foi de que o exame ultrassonográfico realizado na sexta semana pode selecionar os pacientes que necessitam de acompanhamento ultrassonográfico no pós-operatório. Os pacientes com pontes sem estenose na sexta semana não exibiram estenoses significativas no seguimento pós-operatório e a vigilância seriada daqueles com estenose leve a moderada com intervenção reservada aos com estenose grave foi uma estratégia que não resultou na piora da perviedade.

Ferris *et al.* (2003) investigaram 224 pontes com veias autólogas por meio da ultrassonografia vascular realizada nas primeiras seis semanas do pós-operatório. Foram identificadas 58 pontes (26%) com estenoses, das quais 30 foram corrigidas. Observou-se que 28 pontes com estenoses precoces não evoluíram para necessidade de intervenção, com estabilização e/ou regressão do percentual de estenose. Todas as estenoses descritas nessa avaliação apareceram após a alta hospitalar, visto que foi feito estudo angiográfico peroperatório em todas as operações, com correção das estenoses identificadas naquele momento. No seguimento pós-operatório dessa série, foram identificadas e corrigidas, ao todo, 68 estenoses, sendo que 30 (44%) foram identificadas no exame realizado nas primeiras seis semanas. Portanto, o exame ultrassonográfico nas primeiras seis semanas de pós-operatório foi capaz de identificar parcela significativa das pontes que desenvolveram estenoses graves posteriormente.

Com o objetivo de estabelecerem-se os fatores associados ao aparecimento de estenoses, Tinder *et al.* (2008) analisaram 353 pontes em seguimento pós-operatório de três a 96 meses. Durante o seguimento, 126 pontes (36%) necessitaram de intervenções para corrigir estenoses que ameaçavam a sua perviedade. Os fatores associados ao desenvolvimento de estenoses foram: exame ultrassonográfico inicial com alterações de velocidade ($p < 0,001$), pontes compostas de mais de um segmento venoso ($p < 0,01$), uso de anticoagulante oral ($p < 0,01$) e pontes em membros previamente revascularizados ($p < 0,001$). O exame ultrassonográfico realizado no 30º dia do pós-operatório registrou que 141 pontes (40%) mostravam elevação localizada da velocidade do fluxo sanguíneo. O acompanhamento pós-operatório revelou que 51% dessas pontes necessitaram de intervenções para correção de estenoses. No grupo com exame ultrassonográfico inicial sem alterações, apenas 24% das pontes necessitaram de intervenções. A perviedade entre os dois grupos foi diferente, com taxa mais baixa nas pontes com exame inicial alterado (68 x 87%). A pesquisa sugere modificações no protocolo de vigilância pós-operatória com a utilização sistemática da ultrassonografia vascular apenas nas pontes com fatores de risco para estenoses.

As alterações estruturais do enxerto venoso decorrentes da manipulação cirúrgica e adaptação ao fluxo arterial determinam a perviedade da ponte nos

primeiros anos. Por motivos ainda desconhecidos, alguns enxertos venosos são propensos a desenvolver estenoses quando expostos ao fluxo arterial. Essa tendência encontra-se presente nos períodos iniciais do pós-operatório e pode acometer segmentos isolados do enxerto. Como documentado nos diversos trabalhos discutidos, a ultrassonografia vascular permite a identificação dessas alterações e sua disponibilidade torna possível a realização de estudos que possam esclarecer a prevalência e os fatores associados ao aparecimento das estenoses nos enxertos venosos.

4 MÉTODO

4.1 Delineamento da pesquisa

No período de março de 2008 a março de 2009, 56 pacientes com doença arterial obstrutiva dos membros inferiores foram atendidos no Hospital Universitário Risoleta Tolentino Neves. Todos foram submetidos a avaliação clínica, laboratorial, medida do índice tornozelo-braço, ultrassonográfica (para medir o diâmetro da veia safena magna) e arteriográfica (para o planejamento do procedimento cirúrgico). O tratamento cirúrgico consistiu de revascularizações infrainguinais com a veia safena magna em posição reversa. Todos os pacientes foram orientados a retornar no 30º dia de pós-operatório para avaliação clínica e ultrassonográfica. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais no dia 29 de agosto de 2007, sob o parecer número ETIC 339/07 (ANEXO A).

4.2 Medida do índice tornozelo-braço

Os pacientes da casuística inicial foram submetidos à medida do índice tornozelo-braço no pré-operatório como parte do exame clínico, com o objetivo de classificar-se a gravidade da doença. O exame foi realizado por meio de esfigmomanômetro e aparelho portátil de ultrassom vascular de ondas contínuas, para a obtenção dos valores da pressão arterial. Essa medida é obtida, com o paciente em decúbito dorsal, com a divisão do valor da pressão arterial sistólica aferida nas artérias tibial posterior e/ou dorsal do pé (selecionava-se o maior valor pressórico), pela maior pressão arterial sistólica aferida na artéria braquial bilateralmente (RUTHERFORD *et al.*, 1997). Os dados de cada paciente foram anotados nos respectivos prontuários.

4.3 Procedimento cirúrgico

Antes de iniciada a operação, foi aplicado 1,0 grama de cefazolina endovenosa, repetido a cada duas horas durante o ato operatório como medida

profilática contra infecção. A anestesia utilizada foi a raquianestesia com marcaína em dose única.

Utilizou-se material cirúrgico vascular delicado, seringa de 10 mL, fios polipropileno 6.0 e 7.0, seda 2.0 e 3.0 e nylon 4.0, solução contrastante iodada e heparina endovenosa.

A técnica cirúrgica consistiu de:

- Incisão longitudinal na face medial do membro inferior;
- dissecação das artérias proximal e distal à obstrução, selecionadas por meio da arteriografia no pré-operatório;
- dissecação da veia safena magna ipsilateral ou contralateral, se esta não estivesse disponível na extensão necessária para confecção da ponte entre as artérias proximal e distal;
- realização do túnel subfascial para receber a veia safena magna em posição reversa;
- dilatação da veia safena magna por meio da injeção por pressão manual de solução de cloreto de sódio a 0,9%, com a utilização de seringa de 10 mL, descartável;
- ligadura das tributárias da veia safena magna com seda 3-0 ou sutura com polipropileno 7-0;
- seleção do segmento mais adequado da veia, quanto ao diâmetro, espessura da parede, dilatação após injeção da solução fisiológica (FIGURA 1);
- anticoagulação sistêmica mediante injeção endovenosa de heparina na dose de 100 UI/kg realizada três minutos antes do clampeamento vascular;
- realização da anastomose proximal com polipropileno 6.0 em sutura contínua terminal na veia e lateral na artéria;
- transposição da veia safena magna através do túnel subfascial guiado por pinça longa;
- realização da anastomose distal com polipropileno 7.0 com sutura contínua, terminal na veia e lateral na artéria;
- verificação da qualidade do pulso distal com a palpação manual, e realização de arteriografia para diagnóstico de estenoses, se necessário;

- fechamento da incisão por planos separados.



FIGURA 1 - Veia safena magna reversa
preparada para ponte fêmoro-tibial posterior

Os dados referentes ao procedimento cirúrgico, tais como extensão da ponte, diâmetro da veia e segmentos venosos e medida do índice tornozelo-braço após a revascularização, foram coletados e anotados no questionário. As medidas desse índice no pós-operatório imediato é que foram utilizadas para a comparação com o exame do 30º dia de pós-operatório.

4.4 Critérios de inclusão

Pacientes submetidos à revascularização dos membros inferiores com veia safena magna reversa.

4.5 Critérios de exclusão

Foram excluídos os pacientes que:

- Morreram no pós-operatório;
- apresentaram trombose do enxerto de veia safena magna antes do exame ultrassonográfico;
- foram submetidos à revascularização dos membros inferiores com outros condutos que não a veia safena magna reversa;

- não compareceram ao exame ultrassonográfico no 30º dia do pós-operatório;
- não concordaram com o exame depois da leitura do termo de consentimento informado.

4.6 Casuística

4.6.1 Casuística geral

Dos 56 pacientes do grupo inicial, cinco apresentaram oclusão precoce por trombose das pontes safenas, três morreram e 16 não retornaram no 30º dia para os exames clínico e ultrassonográfico.

Compareceram ao retorno no 30º dia 32 pacientes, que representaram 57,1% dos operados. Em um deles o exame não foi realizado devido à infecção com deiscência da ferida, o que impossibilitou examinar toda a extensão do enxerto (GRÁF. 1).

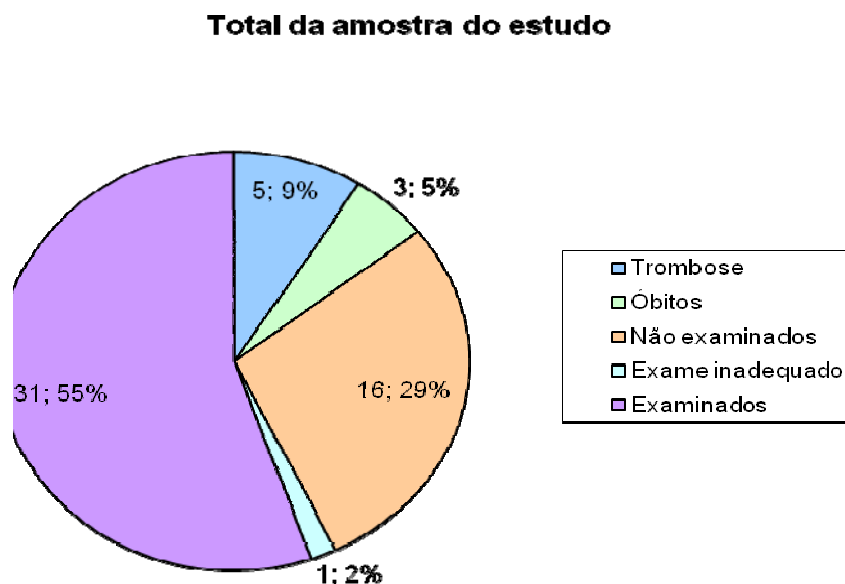


GRÁFICO 1 - Casuística total do estudo.

4.6.2 Casuística específica

A amostra utilizada na pesquisa foi constituída por 31 (55,4%) pacientes, nos quais foram possíveis a realização do exame ultrassonográfico e a obtenção dos dados utilizados na análise. Eram 21 (61,6%) do gênero masculino e a idade variou entre 29 e 85 anos (média 63,07, mediana de 66 anos, com desvio-padrão de 15,52 anos). Esses pacientes foram analisados quanto à presença dos fatores de risco relacionados ao desenvolvimento da doença arterial obstrutiva, à apresentação clínica da doença arterial obstrutiva, assim como às características das revascularizações.

4.6.2.1 Fatores de risco para doença arterial obstrutiva

Os fatores de risco pesquisados foram: diabetes *mellitus*, insuficiência renal crônica, hipertensão arterial, hipercolesterolemia e tabagismo (TAB. 1 e GRÁF. 2).

TABELA 1

Fatores de risco e frequência para doença arterial periférica (n=31)

Fatores de risco	Número de pacientes (%)
Diabetes <i>mellitus</i>	9 (29%)
Insuficiência renal crônica	1 (3,2%)
Hipertensão arterial	18 (58,1%)
Hipercolesterolemia	21 (67,7%)
Tabagismo	18 (58,1%)

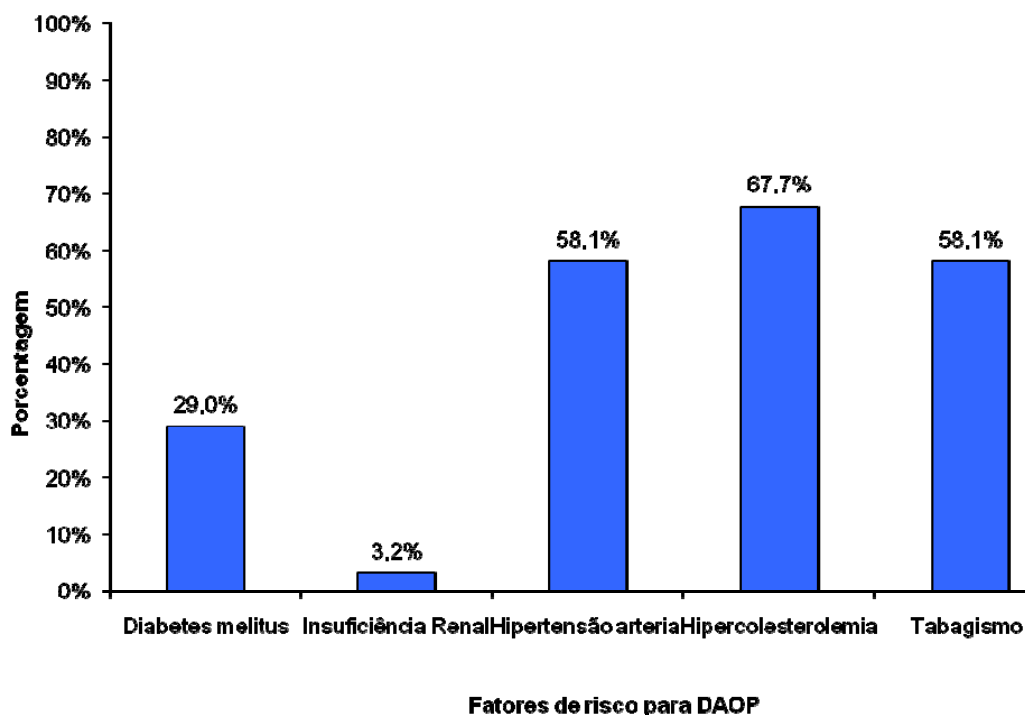


GRÁFICO 2 - Fatores de risco para doença arterial periférica e frequência.

4.6.2.2 Classificação clínica da doença arterial obstrutiva

Os 31 pacientes foram classificados (RUTHERFORD *et al.*, 1997), de acordo com a apresentação clínica, em três grupos: claudicação intermitente, dor em repouso e lesão trófica (TAB. 2, GRÁF. 3).

TABELA 2

Apresentação clínica dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico (n=31)

Apresentação clínica	Número de pacientes (%)
Claudicação intermitente	0 (0%)
Dor em repouso	04 (12,9%)
Lesão trófica	27 (87,1%)

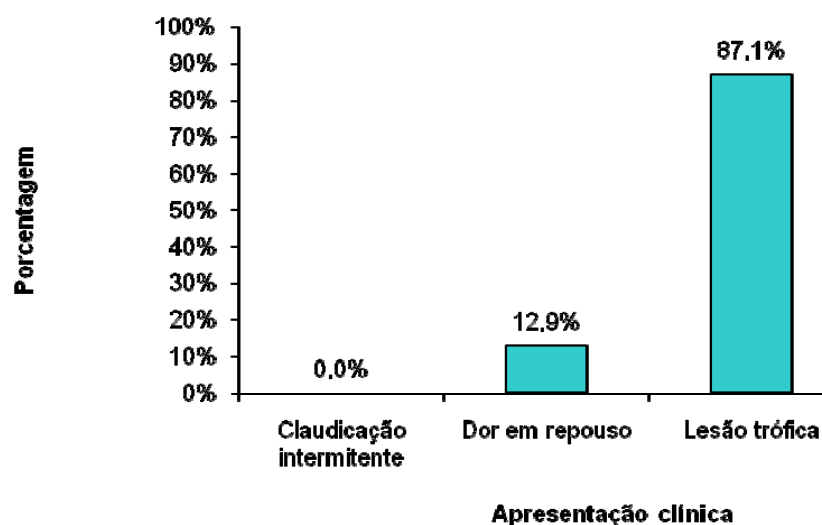


GRÁFICO 3 - Características clínicas dos pacientes submetidos a tratamento cirúrgico.

4.6.2.3 Diâmetro da veia safena magna utilizada no enxerto

A ultrassonografia vascular foi realizada em todos os pacientes no pré-operatório, com a finalidade de examinar a veia safena magna que seria usada como enxerto, sobretudo, para medir o seu diâmetro. Em 27 (87,1%) dos 31 pacientes, o diâmetro da veia safena magna era maior que 3,0 mm (TAB. 3, GRÁF. 4).

TABELA 3
Diâmetro pré-operatório da veia safena magna
utilizada nas revascularizações infrainguinais (n=31)

Diâmetro da veia safena magna	Número de pacientes (%)
Menor que 3,0 mm	4 (12,9%)
Maior que 3,0 mm	27 (87,1%)

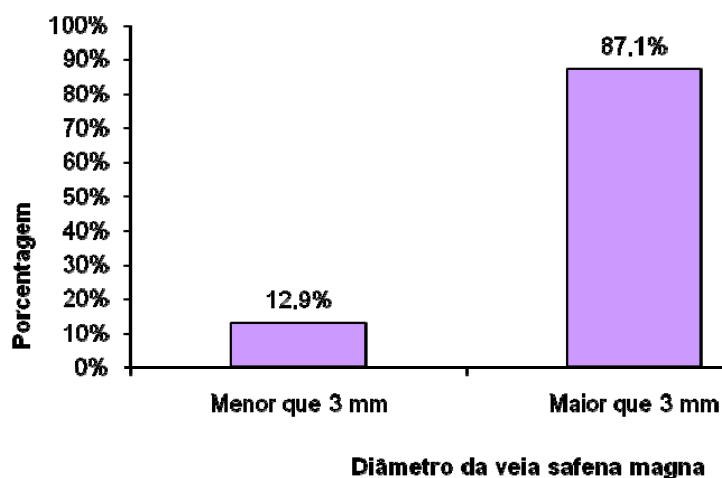


GRÁFICO 4 - Diâmetro pré-operatório da veia safena magna utilizada nas 31 revascularizações infrainguinais.

4.6.2.4 Local das derivações com a veia safena magna, quanto à anastomose distal

As derivações distais (anastomose distal á artéria poplítea) foram realizadas em 21 pacientes (67,7%) e as proximais em 10 (32,3%) (TAB. 4, GRÁF. 5).

TABELA 4

Local das derivações com veia safena magna reversa nas revascularizações infrainguinais (n=31)

Local das derivações com veia safena magna	Total (%)
Fêmoro-poplítea supragenicular	05 (16,1%)
Fêmoro-poplítea infragenicular	05 (16,1%)
Fêmoro-distal	21 (67,7%)

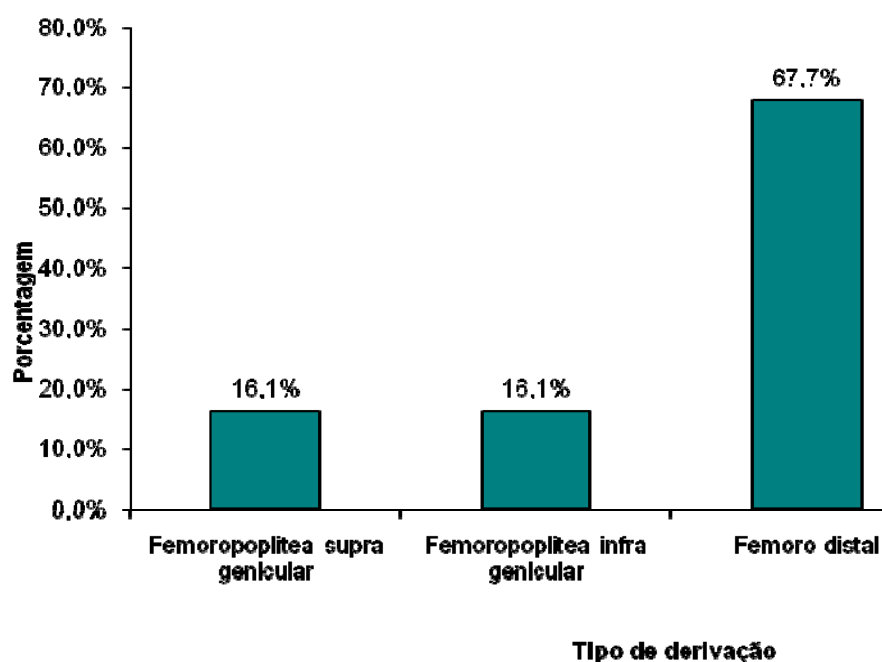


GRÁFICO 5 - Local das derivações com veia safena magna reversa nas revascularizações infrainguinais (n=31).

4.6.2.5 Número de segmentos da veia safena para composição do enxerto

Empregou-se segmento único de veia safena magna em 26 (83,9%) das revascularizações (TAB. 5, GRÁF. 6).

TABELA 5

Característica do enxerto quanto ao número de segmentos da veia safena magna utilizada no pacientes submetidos a revascularizações infrainguinais (n=31)

Característica do enxerto da veia safena magna	Número de pacientes (%)
Enxerto de segmento único	26 (83,9%)
Enxerto composto de dois ou mais segmentos	05 (16,1%)

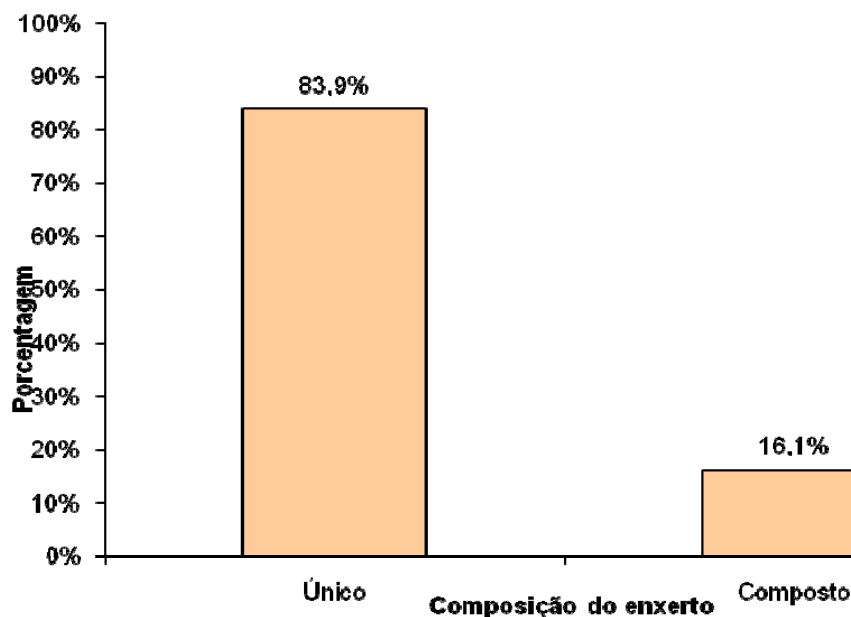


GRÁFICO 6 - Característica do enxerto quanto ao número de segmentos da veia safena magna utilizada nos pacientes submetidos a revascularizações infrainguinais.

4.7 Exame clínico pós-operatório

Os pacientes submetidos à revascularização infrainguinal com veia safena magna foram encaminhados para o exame clínico no 30º dia de pós-operatório. Na anamnese, foram avaliadas a presença e a evolução dos sintomas referentes à doença arterial obstrutiva dos membros inferiores e comparadas à apresentação clínica no momento da alta hospitalar.

Os dados da pesquisa do índice tornozelo-braço dos 31 pacientes que retornaram no 30º dia de pós-operatório foram comparados com os do pós-operatório imediato. Considerou-se significativa a queda no índice tornozelo-braço superior a 0,15 (RUTHERFORD *et al.*, 1997).

4.8 Exame ultrassonográfico

Os 31 pacientes submetidos à revascularização infrainguinal com veia safena magna foram submetidos ao exame ultrassonográfico no 30º dia de pós-operatório, com registro das imagens e velocidade do fluxo sanguíneo (FIGURA

2). Todos os exames foram realizados pelo autor. Foi empregado aparelho GE Vivid 6 (GE, USA), transdutor linear com frequência que variou entre 5 MHz e 10 MHz. A caixa do doppler em cores foi angulada em 60 graus.

O exame ultrassonográfico obedeceu à seguinte sequência:

- Paciente em decúbito dorsal, com leve abdução da articulação coxo-femoral e leve flexão do joelho;
- Inicialmente, percorreu-se todo o trajeto do enxerto venoso com o transdutor linear ultrassonográfico no modo colorido, com observação dos locais com aumento focal de velocidade;
- obtiveram-se os registros da velocidade de pico sistólico na artéria proximal, na anastomose proximal, nos terços proximal, médio e distal do enxerto venoso, na anastomose distal e na artéria distal ao enxerto.

As anastomoses e o enxerto foram classificados quanto à presença de estenose em: estenose leve a moderada (40 a 69%) e estenose grave (acima de 70%). Foram empregados os parâmetros descritos no QUADRO 1 (BUTH *et al.*, 1991):

QUADRO 1

Classificação da estenose pelos critérios de velocidade de fluxo sanguíneo arterial

	Velocidade do pico sistólico	
	Valor absoluto	Razão velocidade
Estenose grave	maior que 300 cm/s	maior que 3,5
Estenose leve a moderada	180–300 cm/s	2 - 3,5
Ausência de estenose	menor que 180 cm/s	menor que 2

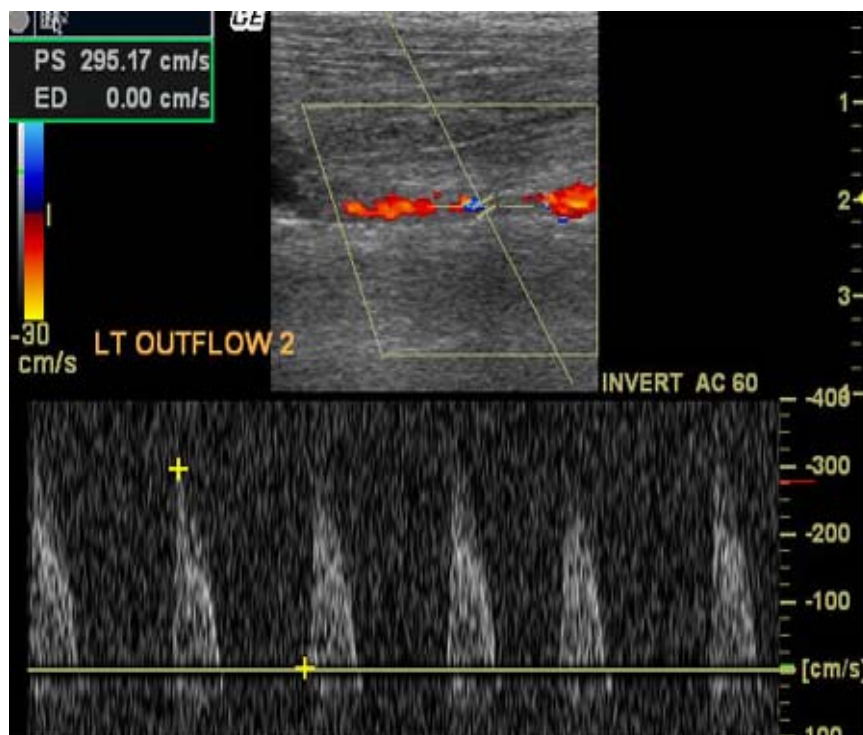


FIGURA 2 - Imagem ultrassonográfica do segmento proximal da ponte com estenose quantificada pela velocidade de pico sistólico.

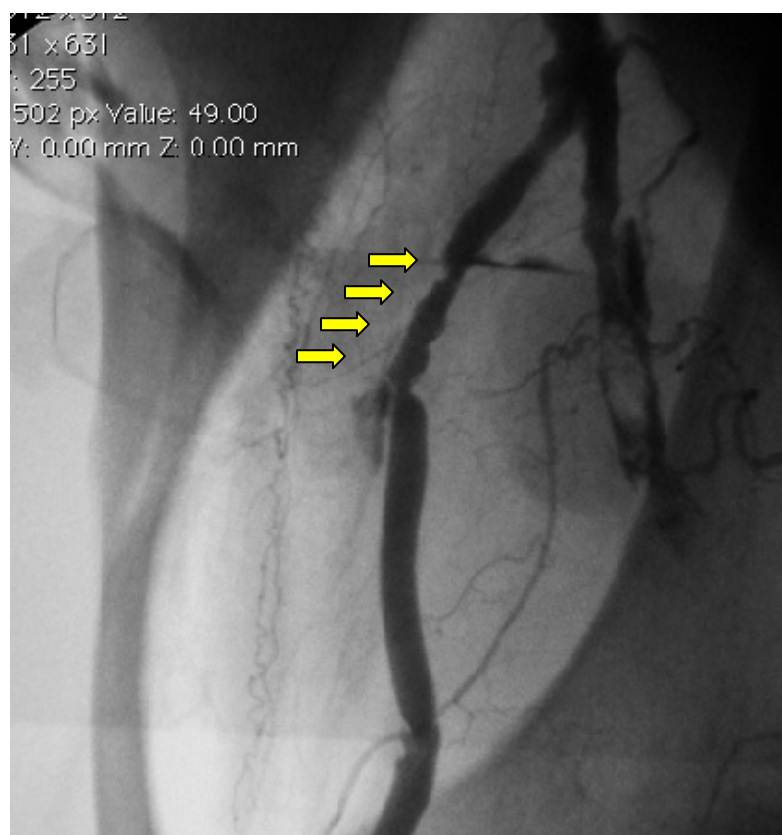


FIGURA 3 - Arteriografia que confirmou a estenose no segmento proximal da ponte (seta).

4.9 Conduta no pós-operatório

No pós-operatório, os pacientes com estenose leve a moderada foram encaminhados para exame clínico e ultrassonográfico seriados. Aqueles com estenose acentuada e/ou velocidade inferior a 45 cm/s no corpo do enxerto e/ou queda no índice tornozelo-braço superior a 0,15, quando comparados com exame do pós-operatório imediato, foram encaminhados para a arteriografia (FIGURA 3) e novo procedimento cirúrgico após constatação de estenoses (WESTERBAND *et al.*, 1997).

4.10 Variáveis e testes estatísticos

As variáveis qualitativas analisadas foram: apresentação clínica; gênero; diabetes; tabagismo; hipertensão; diâmetro da veia safena magna; local da anastomose distal; número de segmentos da veia safena magna utilizados na composição do enxerto; e variação do índice tornozelo-braço.

As variáveis quantitativas analisadas foram idade e velocidade do fluxo sanguíneo nos segmentos do enxerto.

Todas as variáveis foram inicialmente analisadas de modo descritivo. Para as quantitativas, a análise foi feita por meio da observação dos valores mínimos e máximos e do cálculo de médias e desvios-padrão. Para as qualitativas, calcularam-se as frequências absolutas e relativas.

A comparação entre o diagnóstico da estenose pela ultrassonografia vascular e o índice tornozelo-braço foi testada por meio do índice de concordância Kappa. Este índice varia entre zero e 1,0, o que indica a reprodutibilidade entre os métodos (QUADRO 2).

QUADRO 2

Valores de Kappa e seu significado

Kappa	Reprodutibilidade
Menor que 0,45	Fraca
Entre 0,45 e 0,75	razoável
Maior que 0,75	Forte

Para testar a associação entre as variáveis qualitativas e a presença de estenose, foram utilizados o teste exato de *Fischer* para frequências esperadas abaixo de 5 ou o teste qui-quadrado para frequências esperadas mais altas. O nível de significância utilizado para os testes foi de 5%.

5 RESULTADOS

5.1 Pesquisa da prevalência de estenose no enxerto de veia safena magna reversa

Os registros da velocidade de fluxo sanguíneo na artéria proximal, anastomose proximal, terços proximal, médio e distal do enxerto de veia safena magna, anastomose distal e artéria distal mostraram médias de velocidades mais elevadas na anastomose proximal e terço proximal do enxerto.

TABELA 6

Velocidade do fluxo sanguíneo ao longo da artéria e ponte safena

Local	Velocidades do pico sistólico(cm/s)				
	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Artéria proximal	115,06	108,00	42,03	51,60	250,00
Anastomose proximal	158,37	142,90	71,06	86,70	400,20
Terço proximal do enxerto	127,16	105,10	89,33	44,20	416,00
Terço médio do enxerto	105,62	77,00	65,69	40,80	302,10
Terço distal do enxerto	84,36	83,30	28,00	43,80	142,60
Anastomose distal	118,89	109,00	52,83	40,00	300,20
Artéria distal	95,06	91,60	31,03	45,00	161,00

Após a realização da ultrassonografia vascular e medidas da velocidade do fluxo sanguíneo, os enxertos foram classificados em três grupos, de acordo com a existência ou não de estenoses.

TABELA 7

Avaliação do enxerto de veia safena magna em revascularizações infrainguinais
(n=31)

Graduação	Número de pacientes (%)
Sem estenoses	16 (51,6%)
Estenose leve/moderada	09 (29,0%)
Estenose acentuada	06 (19,4%)

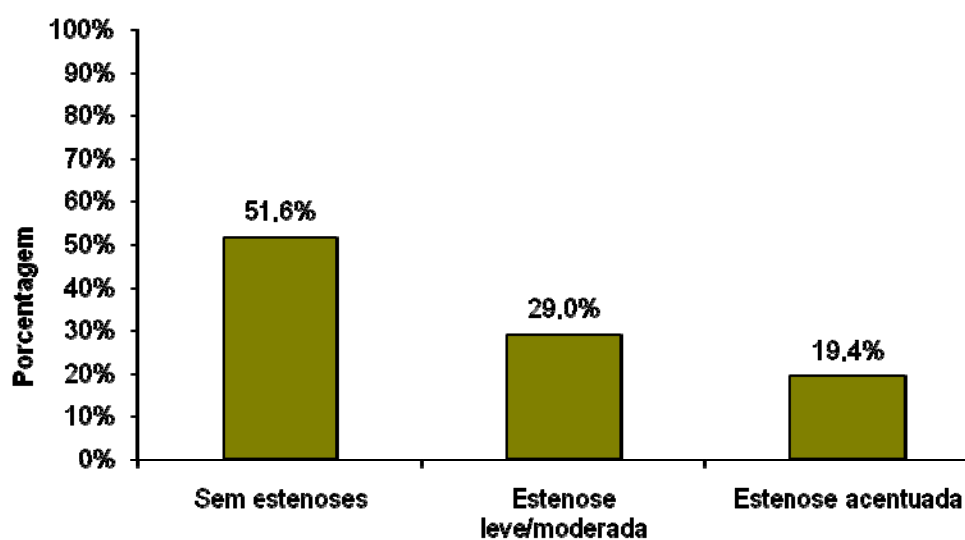


GRÁFICO 7 - Avaliação do enxerto de veia safena magna em revascularizações infrainguinais

Os seis pacientes com estenose grave foram submetidos à arteriografia para confirmação do diagnóstico e, posteriormente, à correção da estenose. Dentre eles, um tinha oclusão da derivação e cinco apresentavam estenoses, que foram corrigidas pelo tratamento endovascular.

5.2 Localização das estenoses no enxerto de veia safena magna reversa

A maior concentração de estenoses foi verificada na anastomose proximal e terço proximal e médio do enxerto. Quando analisadas separadamente as estenoses graves apresentaram distribuição semelhante com 05 estenoses situadas no segmento proximal do enxerto e apenas uma estenose com localizada na anastomose distal.

TABELA 8

Localização das estenoses no enxerto e na artéria submetida a revascularizações infrainguinais com veia safena magna reversa (n=31)

Localização da estenose	Número de pacientes (%)
Artéria proximal	00 (00,0%)
Anastomose proximal	05 (35,7%)
Terço proximal do enxerto	03 (21,4%)
Terço médio do enxerto	04 (28,6%)
Terço distal do enxerto	00 (00,0%)
Anastomose distal	02 (14,3%)
Artéria distal	00 (0,0%)

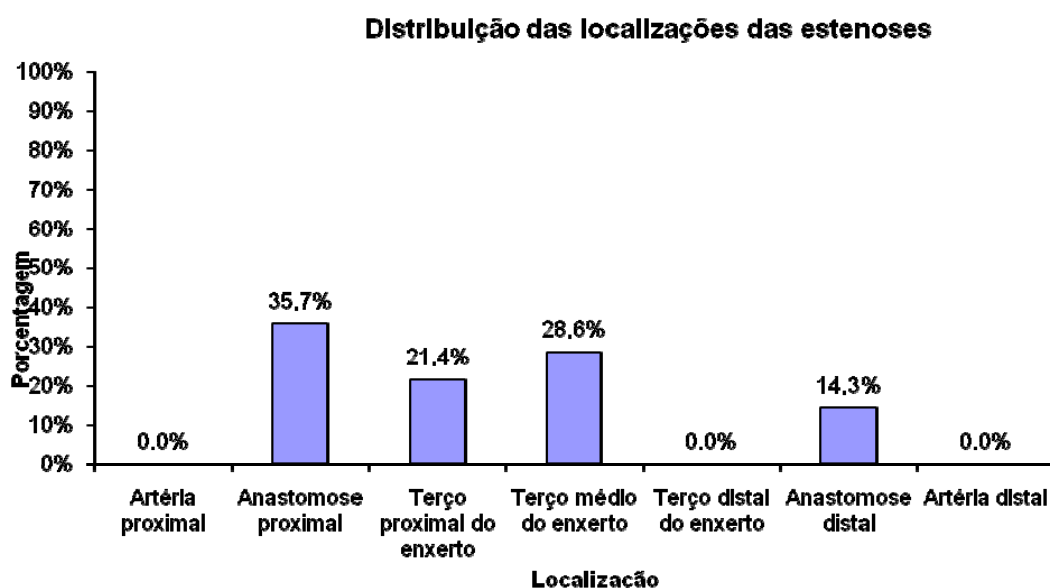


GRÁFICO 8 - Distribuição das estenoses em 31 revascularizações infrainguinais com veia safena magna.

5.3 Relação entre as variáveis clínicas, demográficas e quanto à constituição do enxerto na vigência de estenoses

A associação entre variáveis clínicas, demográficas e constituição do enxerto com índice de estenoses do enxerto não se mostrou significativa ($p>0,05$) (TAB. 9).

TABELA 9

Associação entre as variáveis estabelecidas com estenoses de enxertos de veia safena magna (n=31)

Variável	Razão de chance	IC 95%	<i>p</i>
Gênero	2,57	0,52 – 12,72	0,2485
Diabetes <i>mellitus</i>	0,50	0,10 – 2,52	0,4013
Tabagismo	1,60	0,38 – 6,82	0,5252
Hipertensão arterial	0,55	0,13 – 2,31	0,4109
Hipercolesterolemia	1,36	0,30 – 6,28	0,6907
Fêmoro-distal	1,36	0,30 – 6,28	0,6907
Diâmetro da veia safena magna < 3mm	0,36	0,03 – 3,90	0,4000
*Enxerto composto	0,78	0,11 – 5,46	0,8004

*Enxerto constituído por dois ou mais segmentos da veia safena magna.

5.4 Comparação entre o índice tornozelo-braço e a ultrassonografia vascular no diagnóstico das estenoses do enxerto

No diagnóstico das estenoses em geral houve concordância entre o índice tornozelo-braço e a ultrassonografia vascular em 67,74% dos pacientes, cujo resultado foi significativo ($p=0,018$). Na avaliação da intensidade da concordância

pelo índice Kappa, observou-se fraca concordância (índice Kappa < 0,45) (TAB. 10).

TABELA 10

Comparação entre o índice de tornozelo-braço e ultrassonografia vascular quanto ao diagnóstico da estenose em geral

Exames comparados	Número de casos concordantes (%)	K	IC a 95%	P
Índice tornozelo-braço com ultrassonografia vascular	67,74	0,305	0,232 a 0,473	0,018

No diagnóstico das estenoses graves, constatou-se concordância entre o índice tornozelo-braço e a ultrassonografia vascular em 91,30% dos pacientes, com resultado significativo ($p=0,0001$). Na avaliação da intensidade da concordância pelo índice Kappa, a concordância foi razoável (índice Kappa 0,75) (TAB. 11).

TABELA 11

Comparação entre índice de tornozelo-braço e ultrassonografia vascular quanto ao diagnóstico da estenose grave

Exames comparados	Número de casos concordantes (%)	K	IC a 95%	P
Índice tornozelo-braço com ultrassonografia vascular	91,30	0,7473	0,655 a 0,811	0,0001

6 DISCUSSÃO

O tratamento da isquemia crítica dos membros inferiores pelas revascularizações que utilizam a veia safena magna necessita de planejamento peroperatório na escolha da configuração da ponte e de estratégia de vigilância clínica e ultrassonográfica pós-operatória para alcançar índices de perviedade satisfatórios em longo prazo.

Em 1973, Szilagyi *et al.* demonstraram, por meio do seguimento pós-operatório com arteriografia, que um terço das revascularizações infrainguinais com veia safena magna desenvolveu, no primeiro ano do pós-operatório, estenoses que necessitaram de correção cirúrgica. Outros estudos mais recentes confirmaram os achados prévios (MILLS *et al.*, 1995) e identificaram a hiperplasia miointimal como mecanismo responsável pelo aparecimento dessas estenoses (SAYERS *et al.*, 1993), o que tornou necessário o acompanhamento pós-operatório dos pacientes.

A realização do exame ultrassonográfico no 30º dia tem como objetivo identificar as estenoses graves que devem ser corrigidas e as estenoses leves a moderadas que necessitam de vigilância contínua, pois possuem história natural desfavorável quando comparadas às revascularizações sem estenoses. Nesse exame é possível avaliar a adaptação dos enxertos venosos ao fluxo arterial e o padrão de hiperplasia miointimal desenvolvido por cada ponte safena e, ainda, prever o comportamento biológico dos enxertos, sua propensão ao aparecimento de estenoses e consequente risco de oclusão (MOFIDI *et al.*, 2007).

Durante a retirada e preparo da veia que será utilizada como enxerto, há perda completa da superfície endotelial. A formação do novo endotélio é um processo contínuo que se inicia imediatamente após a confecção da ponte safena e tem duração limitada. Zwolak, Adams e Clowes (1987), em estudo experimental, relataram que a multiplicação das células musculares lisas que participam no processo de regeneração endotelial aumenta rapidamente após a implantação do enxerto venoso, atinge pico máximo entre a primeira e a quarta semanas e torna-se quiescente entre a 12ª e a 24ª semanas do pós-operatório.

Os enxertos venosos com estenoses nos períodos iniciais do pós-operatório têm evolução clínica desfavorável. Wilson *et al.* (1995) avaliaram 123 pacientes submetidos à revascularização dos membros inferiores, por meio da ultrassonografia vascular realizada na alta hospitalar, e encontraram prevalência de 37% de estenose. Em 26 (57%) dos pacientes com estenoses houve piora, com comprometimento hemodinâmico e necessidade de intervenção cirúrgica. Nielsen (1996), com acompanhamento de 42 pacientes, evidenciou evolução clínica desfavorável das estenoses de aparecimento precoce, quando comparadas com estenoses tardias (perviedade de um ano 51 x 92%, $p=0,03$). Ferris *et al.* (2003) analisaram 224 revascularizações dos membros inferiores e identificaram prevalência de 26% de estenoses no exame ultrassonográfico realizado nas primeiras seis semanas. O grupo dos pacientes com estenose apresentou perviedade em cinco anos inferior ao grupo sem estenoses (77 x 83%, $p=0,05$), mesmo com vigilância ultrassonográfica, o que demonstrou limitação parcial das intervenções em prolongar a sobrevida desses enxertos.

O presente estudo encontrou 15 enxertos (48,4%) com estenoses, valor superior ao demonstrado em alguns trabalhos (CAPS *et al.*, 1995; NIELSEN, 1996; WILSON *et al.*, 1995). Todos os pacientes estudados tinham isquemia crítica como indicação cirúrgica e 2/3 das pontes foram infrapoplíteas. Esse achado diferiu substancialmente dos trabalhos citados, que relataram porcentagem significativa de claudicação intermitente e menos intensidade da doença arterial obstrutiva nos membros inferiores, refletida no alto percentual de revascularizações fêmoro-poplíteas. Deve-se ressaltar que seis pacientes (19,4%) apresentaram estenose grave e foram encaminhados para tratamento cirúrgico, o que reforçou a necessidade da realização precoce do exame ultrassonográfico.

Não se pode concluir se as estenoses identificadas neste estudo pelo exame ultrassonográfico estão localizadas em áreas do enxerto venoso previamente danificadas por processos inflamatórios, se foram secundárias a problemas técnicos verificados no peroperatório ou são consequência exclusiva de anormalidades na formação do endotélio induzidas pela hiperplasia miointimal. Alguns autores sugeriram que os problemas técnicos e veias com alterações prévias estruturais importantes são responsáveis pela trombose que ocorre nos primeiros dias do pós-operatório e não estariam relacionados ao aparecimento posterior de estenoses (GRIGG; NICOLAIDES; WOLFE, 1988). Tais alterações

seriam identificadas ainda no peroperatório em serviços que realizam estudos de imagem durante as operações (BANDYK *et al.*, 1996).

O Serviço deste estudo não utiliza rotineiramente estudos de imagem peroperatórios, o que poderia explicar os índices de trombose precoce (9%) superiores aos relatados na literatura (LaMURAGLIA *et al.*, 2009). Outros autores acreditam que locais do enxerto venoso com alterações estruturais microscópicas que não determinaram repercussão hemodinâmica de imediato podem estar propensos ao desenvolvimento de estenose após exposição a fluxo de maior volume e pressão observados na ponte (PAGETTA *et al.*, 1992).

Outros trabalhos avaliaram a influência de fatores demográficos e técnicos no aparecimento das estenoses e na perviedade dos enxertos. Entre os fatores demográficos analisados, o gênero feminino e a raça negra foram relacionados a alto risco de ocorrência de estenoses e trombozes.

O presente estudo não analisou a influência da raça, pela dificuldade de caracterização dos participantes, verificada em sociedade mestiça como a brasileira. A análise da influência do gênero não encontrou diferença significativa na prevalência das estenoses entre os grupos masculino e feminino, o que pode ser consequência da reduzida amostra, sobretudo das pessoas do gênero feminino (10 pacientes).

Nguyen *et al.* (2009), em seguimento a 1.404 pacientes oriundos do estudo PREVENT III, salientaram índice de trombose mais alto em 30 dias e um ano, em negros e mulheres ($p < 0,005$). Os autores discutiram as possíveis explicações para o pior prognóstico nesses grupos, o que poderia refletir resposta biológica inadequada dos enxertos venosos. Existem similaridades entre a hiperplasia miointimal e o queloide, que são respostas de cicatrização inadequadas a lesões que acometem o endotélio e a pele, respectivamente, e que são mais comuns em negros. A deposição acentuada de colágeno, fibronectina e matriz extracelular verificada no queloide é morfologicamente similar à encontrada na hiperplasia miointimal nas estenoses dos enxertos (BABU; DIEGELMANN; OLIVER, 1989). As mulheres apresentam piores resultados nas revascularizações realizadas em outros territórios vasculares, como carotidiano (BOND *et al.*, 2005), com incidência mais alta de trombozes no perioperatório e elevado número de reestenose no pós-operatório tardio, que pode estar relacionada ao menor diâmetro dos vasos ou à acentuada hiperplasia intimal. A qualidade do enxerto

venoso utilizado nas revascularizações é fator determinante da propensão a desenvolver estenose; e na análise da qualidade do enxerto o seu diâmetro é um dos aspectos mais considerados pelo cirurgião.

No presente estudo, analisou-se a influência do diâmetro no aparecimento das estenoses. A maioria dos enxertos (27 enxertos/87,1%) analisados tinha diâmetro maior que 3 mm, o que pode ser explicado pela seleção prévia dos enxertos realizada no pré-operatório ou maior incidência de trombose precoce nos enxertos com diâmetro reduzido e que não fariam parte da amostra estudada no 30º dia de pós-operatório. Nesta amostra não foi identificada relação significativa entre diâmetro do enxerto e estenose.

Idu *et al.* (1999) analisaram 300 revascularizações com enxerto autólogo para identificar fatores de risco envolvidos no aparecimento de estenoses. Após análise de regressão múltipla, em que foram considerados diversos fatores como extensão do enxerto, sítio das anastomoses proximal e distal, anastomoses venovenosas no corpo do enxerto, técnica utilizada (*in situ* ou reversa) e fatores de risco para aterosclerose, o único fator independente preditor de estenose foi o diâmetro do enxerto menor que 3,5 mm. Os enxertos de veia safena magna com diâmetros menores que 3,5 mm exibiram perviedade inferior quando comparados com enxertos alternativos construídos com veias do braço ou safena parva, e, segundo os autores, não devem ser utilizados quando estes estiverem disponíveis.

Na investigação de Mofidi *et al.* (2009) em 377 revascularizações com enxerto venoso, 139 (36,9%) foram construídas com veias com diâmetro menor que 3,5 mm. As pontes com enxertos de diâmetro reduzido necessitaram de maior número de reintervenções, quando comparadas com enxertos de maior diâmetro (32,3% x 20,25, $p < 0,001$). Não houve influência do diâmetro dos enxertos nas taxas de perviedade e de amputação, que sugere que o uso dos enxertos de calibre reduzido nas pontes deve ser estimulado desde que a vigilância rigorosa pós-operatória seja instituída. Esses enxertos são mais propensos à redução do diâmetro pela hiperplasia miointimal e o seu reduzido diâmetro pode ser resultado de processos inflamatórios prévios que acometeram toda a espessura da parede do vaso.

Outro aspecto a ser considerado quando se analisa a qualidade do enxerto venoso e sua propensão ao desenvolvimento de estenoses trata-se das

anastomoses veno-venosas no corpo do enxerto com a união de segmentos não-adjacentes da veia safena magna. Essa técnica é utilizada quando segmentos da veia safena magna apresentam alterações macroscópicas que indicam a inadequação daquele segmento, tais como ausência de dilatação no seu preparo ou espessamento da parede secundário a processos inflamatórios prévios. Em situações de extensão insuficiente de veia safena magna disponível, é necessária a confecção da anastomose veno-venosa com segmento de veia safena magna contralateral ou enxertos venosos alternativos. As estenoses poderiam aparecer nos locais da anastomose ou em segmentos das veias com alterações microscópicas.

Na presente pesquisa, cinco pontes safenas (16,1%) foram constituídas de enxertos compostos – duas (40%) com estenoses ao exame ultrassonográfico inicial, com prevalência semelhante à encontrada nas outras pontes (*Odds ratio* - OR 0,36, $p=0,4$).

Schanzer *et al.* (2007), em estudo multicêntrico com pacientes originados do estudo PREVENT III, enfatizaram aspectos técnicos associados à trombose dos enxertos. Um dos aspectos estudados foi a perviedade dos enxertos compostos (com anastomoses veno-venosas). Nesse estudo, 15% dos enxertos eram enxertos compostos, com perviedade primária em um ano diminuída quando comparados com enxertos constituídos de um único segmento de veia safena magna (OR 1.47- intervalo de confiança - IC de 95% 1.18-1.84).

A extensão do enxerto e a localização da anastomose distal podem determinar o aparecimento das estenoses, em função da velocidade do fluxo sanguíneo, pois velocidades reduzidas estimulam a hiperplasia miointimal (SCHWARTZ *et al.*, 1992). As pontes com anastomoses distais localizadas na artéria poplítea apresentam velocidade de fluxo maior quando comparadas com pontes infrapoplíteas, em razão da diferença verificada no escoamento do fluxo sanguíneo (BELKIN *et al.*, 1994). No presente trabalho, 67,7% das pontes analisadas apresentavam anastomose distal em artérias infrapoplíteas, que refletiu a gravidade do quadro clínico desses pacientes. Não houve diferença significativa na prevalência das estenoses entre as pontes fêmoro-poplíteas e as pontes infrapoplíteas (40 x 47,6%, $p=0,445$).

Nesta série, a maioria das estenoses estava localizada no segmento proximal da ponte, anastomose proximal, bem como os terços proximal e médio

do enxerto venoso. Uma das explicações para essa distribuição é a utilização da veia safena magna na forma reversa. Nesta situação, o segmento de maior diâmetro da veia safena magna é menos susceptível a estenoses corresponde ao terço distal da ponte. Outros autores apresentaram distribuição semelhante (LANDRY *et al.*, 2002). Não foram encontrados trabalhos que analisaram diferenças na localização das estenoses quando a ponte foi construída com a safena magna na posição *in situ*, ocasião em que a ponte apresenta diminuição gradual do diâmetro da anastomose proximal para a distal.

O significado clínico das estenoses localizadas na artéria proximal e na anastomose proximal e a sua importância prognóstica têm sido motivo de discussão. Landry *et al.* (2007) demonstraram que as estenoses localizadas nesse segmento são pouco sintomáticas quando comparadas com as localizadas nos segmentos distais da ponte. Outros trabalhos questionaram o significado prognóstico das estenoses localizadas na anastomose proximal. Ryan *et al.* (2001) avaliaram pacientes com diagnóstico ultrassonográfico de estenoses localizadas nas anastomoses proximais e verificaram que não houve aumento na perviedade das pontes com a correção dessas estenoses. O aumento da velocidade de fluxo na anastomose proximal é frequentemente encontrada nos exames ultrassonográficos de rotina e pode não estar relacionado à estenose. Nessa localização, o fluxo sanguíneo sofre alterações hemodinâmicas secundárias à desproporção do calibre e espessura entre a artéria e a veia anastomosadas, que não são observadas quando se analisa o fluxo sanguíneo no corpo do enxerto venoso. Talvez os critérios de velocidade como indicativos de estenose no corpo do enxerto não sejam válidos ou não tenham o mesmo valor prognóstico quando aplicados na análise do fluxo na anastomose proximal.

Os mesmos autores sugerem o provável comportamento biológico diferente para as estenoses localizadas nas anastomoses proximais, que tenderiam à estabilização ou até mesmo regressão, que foi observada em muitos pacientes (RYAN *et al.*, 2001).

O principal motivo para a utilização da ultrassonografia vascular no acompanhamento pós-operatório das revascularizações dos membros inferiores é a possibilidade de identificação das estenoses que aumentariam o risco de oclusão do enxerto e que não são identificadas pela avaliação clínica. A avaliação clínica baseia-se nos sintomas e na queda do índice tornozelo-braço.

A avaliação dos sintomas no período inicial do pós-operatório é prejudicada pela limitação física e pela dor resultante do trauma cirúrgico. A estenose com repercussão hemodinâmica determina queda na capacidade física do paciente, com o aparecimento ou piora da claudicação intermitente. Para avaliar com acurácia esse sintoma, é necessária a mensuração objetiva da distância percorrida pelo paciente antes do aparecimento da dor por meio do exame realizado na esteira. Esse teste não foi realizado neste estudo, pela incapacidade física dos pacientes. Desta maneira, consideraram-se sintomáticos os pacientes que apresentaram piora da dor nos membros inferiores, quando comparados com a situação clínica na alta hospitalar. Todos os pacientes apresentavam-se assintomáticos, o que demonstrou a impossibilidade da identificação das estenoses pela avaliação dos sintomas no primeiro mês do pós-operatório.

A medida do índice tornozelo-braço e sua comparação com o exame anterior podem indicar estenoses no enxerto quando houver queda superior a 0,15 (RUTHERFORD *et al.*, 1997). Na amostra investigada, foram identificados quatro pacientes com queda no índice tornozelo-braço, todos com estenose grave constatada pelo exame ultrassonográfico. Apesar da boa concordância observada entre o índice tornozelo-braço e a ultrassonografia no diagnóstico das estenoses graves ($k=0,7473$), o índice tornozelo-braço não identificou dois pacientes com estenose grave e nove com estenose leve a moderada, que, no entanto, foram detectados pela ultrassonografia. Desta maneira, a estratégia de vigilância pós-operatória com base apenas na mensuração do índice tornozelo-braço pode deixar de rastrear pacientes com estenose grave e que necessitam de intervenções imediatas. Além disso, não teria capacidade de identificar os enxertos com estenose leve a moderada, que necessitariam de vigilância contínua em decorrência da possibilidade de progressão das estenoses.

Diversos estudos questionaram a capacidade do índice tornozelo-braço em diagnosticar estenoses significativas. Bandyk *et al.* (1996) enfatizaram que cerca de 20 a 40% dos pacientes com estenose com repercussão hemodinâmica, identificados pela ultrassonografia vascular, não apresentavam sintomas ou queda do índice tornozelo-braço. Papanicolaou *et al.* (1995) realçaram a ausência de correlação entre as variações no índice tornozelo-braço e a variação da velocidade de pico sistólico nas estenoses mensuradas pela ultrassonografia vascular. Green *et al.* (1990), em estudo prospectivo, compararam os dois

métodos de vigilância dos enxertos no pós-operatório. Os pacientes sem queda do índice tornozelo-braço e com evidências ultrassonográficas de estenose moderada a grave ao longo do enxerto apresentaram 4% de trombose aguda dos enxertos. Naqueles com queda do índice tornozelo-braço superior a 0,10 associada ao diagnóstico ultrassonográfico de estenose hemodinamicamente significativa, o risco de trombose do enxerto foi de 66%, o que mostrou a importância da queda do índice tornozelo-braço na identificação dos enxertos com risco de trombose.

O presente estudo apresenta como limitação o reduzido tamanho da amostra, que impossibilitou identificar os fatores de risco relacionados à estenose. Para possíveis associações, é desejável a construção de modelo de regressão logística com os diversos fatores de risco e amostra maior de pacientes. Está em curso a organização de projeto de estudo com maior número de pacientes para responder a esses questionamentos e com vistas ao doutorado.

Outra limitação do trabalho refere-se à perda de pacientes em comparação à casuística inicial. Esse fato ocorreu devido à oclusão precoce dos enxertos e ao não-comparecimento ao exame de vigilância pós-operatória. Os pacientes que não compareceram poderiam apresentar enxertos com prevalência de estenoses diferente da amostra estudada, o que alteraria o resultado. Uma hipótese para justificar o não-comparecimento poderia ser imputada à evolução sem estenose e, conseqüentemente, ao sucesso da operação. Para reduzir o número de oclusão precoce do enxerto, faz-se necessária a aplicação de várias medidas: verificação da qualidade da operação durante o ato cirúrgico, por meio de métodos de imagem; e identificação de pacientes com trombofilias para iniciar precocemente a anticoagulação sistêmica e treinamento da equipe cirúrgica para reduzir as oclusões resultantes de falhas técnicas. A adesão dos pacientes à vigilância pós-operatória com comparecimento regular deve ser estimulada pela equipe médica e os pacientes que abandonaram devem ser incentivados ao retorno.

Os resultados apresentados neste trabalho indicam que, em consequência da prevalência elevada de estenoses nos enxertos e do reconhecimento da evolução desfavorável, sobretudo nas estenoses de aparecimento precoce, a ultrassonografia vascular deve ser realizada de rotina como parte da avaliação no 30º dia de pós-operatório. Com a realização desse exame poder-se-á estabelecer estratégias diferentes de vigilância pós-operatória para os pacientes com

estenoses nos enxertos de aparecimento precoce. Esses pacientes poderiam ser beneficiados com a vigilância ultrassonográfica associada ao exame clínico. Entretanto, a estratégia de vigilância ultrassonográfica restrita apenas aos pacientes com estenoses precoces não foi testada na presente pesquisa e estudos adicionais prospectivos são necessários para comprovarem-se a pertinência e a eficácia desta abordagem.

7 CONCLUSÕES

Com base no estudo de membros inferiores por meio da ultrassonografia vascular em pacientes submetidos à revascularizações infrainguinais com veia safena magna reversa, pode-se afirmar que:

- A prevalência das estenoses significativas é elevada, sendo a maior proporção de estenoses leve a moderada localizada predominantemente nos segmentos proximais do enxerto
- Não há associação entre estenose do enxerto e os fatores de risco pesquisados
- Há concordância entre o índice tornozelo-braço e a ultrassonografia vascular no diagnóstico das estenoses do enxerto, sobretudo nas estenoses graves, mas esse índice, isoladamente, é insuficiente para o acompanhamento pós-operatório.

REFERÊNCIAS

BABU, M.; DIEGELMANN, R.; OLIVER, N. Fibronectin is overproduced by keloid fibroblasts during abnormal wound healing. **Mol Cell Biol**, v. 9: p. 1642–1650, 1989.

BANDYK, D.F.; CATO, R.F.; TOWNE, J.B. A low flow velocity predicts failure of femoropopliteal and femorotibial bypass grafts. **Surgery**, v. 98, n. 4: p. 799-809, Oct. 1985.

BANDYK, D.F. *et al.* Nature and management of duplex abnormalities encountered during infrainguinal vein bypass grafting. **J Vasc Surg**, v. 24, n. 3: p. 430-6, Sep. 1996.

BATSON, R.C.; SOTTIURAI, V.S. Nonreversed and in situ vein grafts. **Ann Surg**, v. 201: p. 771–779, 1985.

BELKIN, M. *et al.* A prospective study of the determinants of vein graft flow velocity: implications for graft surveillance. **J Vasc Surg**, v. 19, n. 2: p. 259-65, Feb. 1994.

BOND, R. *et al.* A systematic review of the associations between age and sex and the operative risks of carotid endarterectomy. **Cerebrovasc Dis**, v. 20: p. 69-77, 2005.

BUTH, J. *et al.* Color-flow duplex criteria for grading stenosis in infrainguinal vein grafts. **J Vasc Surg**, v. 14, n. 6: p. 716-26, Dec. 1991.

CAPS, M.T. *et al.* Vein graft lesions: time of onset and rate of progression. **J Vasc Surg**, v. 22, n. 4: p. 466-74, Oct. 1995.

CONNOLLY, J.E.; KWAAN, J. *In situ* saphenous vein bypass. **Arch Surg**, v. 117: p. 1551–1557, 1982.

CORSON, J.D. *et al.* *In situ* vein bypasses to distal tibial and limited outflow tracts for limb salvage. **Surgery**, v. 96: p. 756–763, 1984.

CURRY, G.R.; WHITE, D.N. Color coded ultrasonic differential velocity arterial scanner (echoflow). **Ultrasound Med Biol**, v. 4, n. 1: p. 27-35, 1978.

DAVIES, A.H. *et al.* Is duplex surveillance of value after leg vein bypass grafting? Principal results of the Vein Graft Surveillance Randomised Trial (VGST). **Circulation**, v. 27;112, n. 13: p. 1985-91, Sep. 2005.

DAVIES, M.G.; HAGEN, P.O. Pathophysiology of vein graft failure: a review. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v. 9, n. 1: p. 7-18, 1995.

DUNLOP, P. *et al.* The effect of a surveillance programme on the patency of synthetic infrainguinal bypass grafts. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v. 11, n. 4: p. 441-5, May 1996.

EYER, M.K. *et al.* Color digital echo/doppler image presentation. **Ultrasound Med Biol**, v. 7, n. 1: p. 21-31, 1981.

FASIH, T. *et al.* Surveillance versus nonsurveillance for femoro-popliteal bypass grafts. **Angiology**, v. 55, n. 3: p. 251-6, May-Jun. 2004.

FERRIS, B.L. *et al.* Is early postoperative duplex scan surveillance of leg bypass grafts clinically important? **J Vasc Surg**, v. 37, n. 3: p. 495-500, Mar. 2003.

FONTCUBERTA, J. *et al.* reliability of preoperative duplex scanning in designing a therapeutic strategy for chronic lower limb ischemia. **Ann Vasc Surg**, v. 18. [Epub ahead of print], Jun. 2009.

FOWKES, F.G. *et al.* Edinburgh artery study: prevalence of asymptomatic and symptomatic peripheral arterial disease in the general population. **Int J Epidemiol**, v. 20, n. 2: p. 384-92, 1991.

GREEN, R.M. *et al.* Comparison of infrainguinal graft surveillance techniques. **J Vasc Surg**, v. 11: p. 207-215, 1990.

GRIGG, M.J.; NICOLAIDES, A.N.; WOLFE, J.H. Femorodistal vein bypass graft stenoses. **Br J Surg**, v. 75, n. 8: p. 737-40, Aug. 1988.

HALL, K.V The great saphenous vein used in situ as an arterial shunt after extirpation of the vein valves. A preliminary report. **Surgery**, v. 51: p. 492-5, Apr. 1962.

HIRSCH, A.T. *et al.* ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): executive summary a collaborative report from the American Association for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for the Management of Patients With Peripheral Arterial Disease) endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; National Heart, Lung, and Blood Institute; Society for Vascular Nursing; TransAtlantic Inter-Society Consensus; and Vascular Disease Foundation. **J Am Coll Cardiol**, v. 47: p. 1239-312, 2006.

HIRSCH, A.T. *et al.* Peripheral arterial disease detection, awareness, and treatment in primary care. **JAMA**, v. 286, n. 11: p. 1317-24, 2001.

IDU, M.M. *et al.* Factors influencing the development of vein-graft stenosis and their significance for clinical management. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v. 17, n. 1: p. 15-21, Jan. 1999.

IDU, M.M. *et al.* Vein graft surveillance: is graft revision without angiography justified and what criteria should be used? **J Vasc Surg**, v. 27, n. 3: p. 399-411, Mar. 1998.

KOHLER, T.R. *et al.* Duplex scanning for diagnosis of aortoiliac and femoropopliteal disease: a prospective study. **Circulation**, v. 76, n. 5: p. 1074-1080, 1987.

KUNLIN, J. Long vein transplantation in treatment of ischemia caused by arteritis. **Rev Chir**, v. 70, n. 7-8: p. 206-35, Jul-Aug, 1951.

LaMURAGLIA, G.M. *et al.* Significant perioperative morbidity accompanies contemporary infrainguinal bypass surgery: an NSQIP report. **J Vasc Surg**, v. 50, n. 2: p. 299-304, Aug. 2009.

LANDRY, G.J. *et al.* Factors affecting symptomatic vs asymptomatic vein graft stenoses in lower extremity bypass grafts. **Arch Surg**, v. 142, n. 9: p. 848-53, Sep. 2007.

LANDRY, G.J. *et al.* Long-term outcome of revised lower-extremity bypass grafts. **J Vasc Surg**, v. 35, n. 1: p. 56-62, Jan. 2002.

LEATHER, R.P.; POWERS, S.R.; KARMODY, A.M. A reappraisal of the in situ saphenous vein arterial bypass: its use in limb salvage. **Surgery**, v. 86, n. 3: p. 453-61, Sep. 1979.

McDERMOTT, M.M. *et al.* Leg symptoms in peripheral arterial disease: associated clinical characteristics and functional impairment. **JAMA**, v. 286, n. 13: p. 1599-606, 2001.

MILLS, J.L. *et al.* The origin of infrainguinal vein graft stenosis: a prospective study based on duplex surveillance. **J Vasc Surg**, v. 21, n. 1: p. 16-22, Jan. 1995.

MOFIDI, R. *et al.* East of Scotland Vascular Network. The value of vein graft surveillance in bypasses performed with small-diameter vein grafts. **Ann Vasc Surg**, v. 23, n 1: p. 17-23, Jan-Feb. 2009.

MOFIDI, R. *et al.* Significance of the early postoperative duplex result in infrainguinal vein bypass surveillance. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v. 34, n. 3: p. 327-32, Sep. 2007.

NGUYEN, L.L. *et al.* Disparity in outcomes of surgical revascularization for limb salvage: race and gender are synergistic determinants of vein graft failure and limb loss. **Circulation**, v. 6; 119, n. 1: 123-30, Jan. 2009.

NIELSEN, T.G. Natural history of infrainguinal vein bypass stenoses: early lesions increase the risk of thrombosis. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v. 12, n. 1: p. 60-4, Jul. 1996.

PAGETTA, T.F. *et al.* Unsuspected preexisting saphenous vein disease: an unrecognised cause of vein bypass failure. **J Vasc Surg**, v. 15: p. 102-12, 1992.

PAPANICOLAOU, K.W. *et al.* The relationship between arm-ankle pressure difference and peak systolic velocity in patients with stenotic lower extremity vein grafts. **Ann Vasc Surg**, v. 9: 554–560, 1995.

PILCHER, D.; RICCI, A. vascular ultrasound. **Surg Clin N Am**, v. 78, Issue 2, 1: p. 273-293, Apr. 1998.

RAY, S.A. *et al.* Hypercoagulable abnormalities and postoperative failure of arterial reconstruction. **Eur J Vasc Endovasc Surg**, v. 13, n. 4: p. 363-370, 1997.

RUTHERFORD, R.B. *et al.* Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. **J Vasc Surg**, v. 26: p. 517–538, 1997.

RYAN, S.V. *et al.* Abnormal duplex findings at the proximal anastomosis of infrainguinal bypass grafts: does revision enhance patency? **Ann Vasc Surg**, v. 15, n. 1: p. 98-103, Jan. 2001.

SATOMURA, S. Study of flow patterns in peripheral arteries by ultrasonics. **J Acoust Soc Jpn**, p. 151-158, 1959.

SAYERS, R.D. *et al.* The histopathology of infrainguinal vein graft stenoses. **Eur J Vasc Surg**, v. 7, Issue 1: p. 16-20, Jan. 1993.

SCHANZER, A. *et al.* Technical factors affecting autogenous vein graft failure: observations from a large multicenter trial. **J Vasc Surg**, v. 46, n. 6: p. 1180-90, Dec. 2007.

SCHWARTZ, L.B. *et al.* Myointimal thickening in experimental vein grafts is dependent on wall tension. **J Vasc Surg**, v. 15, n. 1: p. 176-86, Jan. 1992.

SLADEN, J.G. *et al.* Color flow duplex screening of infrainguinal grafts combining low-and high-velocity criteria. **Am J Surg**, v. 158, n. 2: p. 107-12, Aug. 1989.

STRANDNESS JR. D.E. *et al.* Ultrasonic flow detection. A useful technic in the evaluation of peripheral vascular disease. **Am J Surg**, v. 113, n. 3: p. 311-320, 1967.

STRANDNESS JR. D.E. **Measurement of blood flow.hemodynamics for surgeons**. New York: Grune & Stratton, 1975: p. 31-46.

SZILAGYI, D.E. *et al.* Biologic fate of autogenous vein implants as arterial substitutes: clinical, angiographic and histopathologic observations in femoro-popliteal operations for atherosclerosis. **Ann Surg**, v. 178, n. 3: p. 232-46, Sep. 1973.

TAYLOR JR., L.M.; EDWARDS, J.M.; PORTER, J.M. Present status of reversed vein bypass grafting: five-year results of a modern series. **J Vasc Surg**, v. 11, n. 2: p. 193-205, Feb. 1990.

TINDER, C.N. *et al.* Efficacy of duplex ultrasound surveillance after infrainguinal vein bypass maybe enhanced by identification of characteristics predictive of graft stenosis development. **J Vasc Surg**, v. 48, n. 3: p. 613-8, Sep. 2008.

TUNIS, S.R.; BASS, E.B.; STEINBERG, E.P. The use of angioplasty, bypass surgery, and amputation in the management of peripheral vascular disease. **N Engl J Med**, v. 325, n. 8: p. 556-62, 1991.

WALLITT, E.J.; JEVON, M.; HORNICK, P.I. Therapeutics of vein graft intimal hyperplasia: 100 years on. **Ann Thorac Surg**, v. 84, n. 1: p. 317-23, Jul. 2007.

WESTERBAND, A. *et al.* Prospective validation of threshold criteria for intervention in infrainguinal vein grafts undergoing surveillance. **Ann Vasc Surg**, v. 11: p. 44-8, 1997.

WILSON, Y.G. *et al.* The value of pre-discharge Duplex scanning in infrainguinal graft surveillance. **Eur J Vasc Endovasc Surg** v. 10, n. 2: p. 237-42, Aug. 1995.

WOODBURN, K.R. *et al.* Clinical, biochemical, and rheologic factors affecting the outcome of infrainguinal bypass grafting. **J Vasc Surg**, v. 24, n. 4: p. 639-646, 1996.

ZWOLAK, R.M.; ADAMS, M.C.; CLOWES, A.W. Kinetics of vein graft hyperplasia: association with tangential stress. **J Vasc Surg**, v. 5, n. 1: p. 126-36, Jan. 1987.

ANEXO A – Parecer ético

	Universidade Federal de Minas Gerais Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP
---	--

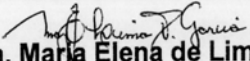
Parecer nº. ETIC 339/07

Interessado(a): Prof.: Tarcizo Afonso Nunes
Departamento de Cirurgia
Faculdade de Medicina-UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 29 de agosto de 2007, o projeto de pesquisa intitulado **"Prevalência de estenoses com repercussão hemodinâmica no enxerto de veia safena magna reversa em revascularizações arteriais infra-inguinal"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.


Profa. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia
Coordenadora do COEP-UFMG

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Eu, Francesco Evangelista Botelho, médico cirurgião-vascular do Hospital das Clínicas da UFMG, venho convidá-lo a participar do meu estudo clínico a respeito da avaliação pós-operatória da cirurgia de revascularização dos membros inferiores com veia safena magna. Este estudo é muito importante, pois a partir dele poderemos identificar a presença de estenoses (estreitamentos) na veia safena magna utilizada na sua cirurgia que, com o decorrer do tempo, pode levar à trombose da veia e ao fracasso da cirurgia. A identificação desses estreitamentos na veia possibilita a oportunidade de iniciarmos o tratamento antes que ocorra a trombose. Você será submetido à avaliação por equipamento de ultrassom vascular para identificação desses estreitamentos na veia e informo que esse exame nenhum mal causará nem afetará negativamente seu tratamento, pois é um exame não-invasivo e sem contraindicações, que trará os benefícios mencionados.

Durante o pós-operatório, você estará em acompanhamento clínico e ultrassonográfico periódico no ambulatório de cirurgia vascular do Hospital das Clínicas da UFMG sob a minha responsabilidade e terá acesso a todas as informações clínicas obtidas nos exames. Terá a liberdade de recusar a participar do estudo e retirar o seu consentimento durante qualquer fase da pesquisa, sem qualquer punição e sem prejuízo aos seus cuidados. As informações obtidas com o seu exame terão garantia do sigilo, não sendo divulgadas associadas ao seu nome sem a sua permissão. Não haverá despesas decorrentes da participação na pesquisa e todos os exames realizados serão gratuitos. Caso ocorram danos à sua integridade física, a sua indenização estará sob minha responsabilidade.

Estou de acordo que os pesquisadores se utilizem destes dados com finalidade de pesquisa e ensino, desde que mantenham meu nome em sigilo.

Belo Horizonte, __/__/200__

Assinatura:

Testemunha 1

Pesquisadores:

Francesco Evangelista Botelho - Rua Professor Antônio Aleixo, 670/1401 - Lourdes, Belo Horizonte-MG, tel.: 3291.7892.

Tarcizo Afonso Nunes - Rua Professor Estevão Pinto, 637/1104 - Serra, Belo Horizonte-MG., tel 32274251.