

Doença vascular e diabetes

Vascular disease and diabetes

Nelson De Luccia*

O diabetes melito afeta de 2% a 5 % das populações ocidentais. Entretanto, 40% a 45 % de todos os amputados de membro inferior são diabéticos. Amputações maiores são 10 vezes mais freqüentes em diabéticos com doença arterial periférica do que em não-diabéticos com o mesmo acometimento. A claudicação intermitente evolui para gangrena com maior freqüência nos diabéticos e esses, em geral, sofrem a amputação em idade mais precoce¹. Todo este quadro é altamente correlacionado com a doença micro e macrovascular. A compreensão da fisiopatologia desses processos é fundamental para o atendimento e a orientação desses pacientes.

Fisiopatologia da doença vascular no diabetes melito

Muitas das complicações clínicas do diabetes podem ser atribuídas a alterações na função e estrutura vascular, com conseqüente lesão ao órgão final irrigado e morte.

Especificamente, dois tipos de doença vascular são vistas em pacientes com diabetes: a disfunção microcirculatória não-oclusiva, envolvendo os capilares e arteríolas dos rins, retina e nervos periféricos, e a macroangiopatia, caracterizada por lesões arterioescleróticas das coronárias e circulação arterial periférica. A microangiopatia é manifestação única do diabetes, enquanto as lesões arterioescleróticas são relativamente similares morfológicamente à arterioesclerose do não-diabético².

Apesar dessa similaridade do processo arterioesclerótico em diabéticos e não-diabéticos, vários aspectos diferenciam e caracterizam a doenças vascular das extremidades inferiores dos diabéticos. Nos pacientes diabéticos, há uma predileção da doença macrovascular oclusiva envolver primariamente as artérias tibiais e a peroneira, entre o joelho e o pé, como evidenciado pelo fato de 40% dos pacientes diabéticos com gangrena terem pulso poplíteo palpável³. Artérias do pé, caracteristicamente a dorsal, entre outras, entretanto, são usualmente preservadas (Figura 1).

Devido a esse aspecto de envolvimento de vasos distais e à ocorrência da microangiopatia não-oclusiva renal, retiniana e dos nervos periféricos, popularizou-se o conceito de rotular a arterioesclerose do diabético como sendo de natureza microangiopática. Esse aspecto tem particular relevância, porque, devido ao conceito erroneamente disseminado de ser a arterioesclerose diabética microangiopática, esses pacientes foram considerados por muito tempo, e por muitos ainda o são, como não sendo passíveis de reconstruções arteriais, em caso de isquemia crítica, por não terem leito distal para vazão das revascularizações⁴.

Comparados a outros tipos de arterioescleróticos, particularmente fumantes jovens, os diabéticos apresentam potencialmente muito mais condições para reconstruções arteriais pela preservação exatamente de artérias distais, que propiciam a tentativa de revascularizações e o salvamento de extremidades que, sem essa visão, seriam encaminhados para amputações maiores⁵.

Esse conceito, atualmente bem estabelecido, faz parte, entretanto, de um contexto complexo, já que no pé do paciente diabético, a isquemia, causada pelas oclusões macrovasculares, é um dos componentes de

* Professor Livre-Docente, Disciplina de Cirurgia Vascular, Departamento de Cirurgia, Universidade de São Paulo.

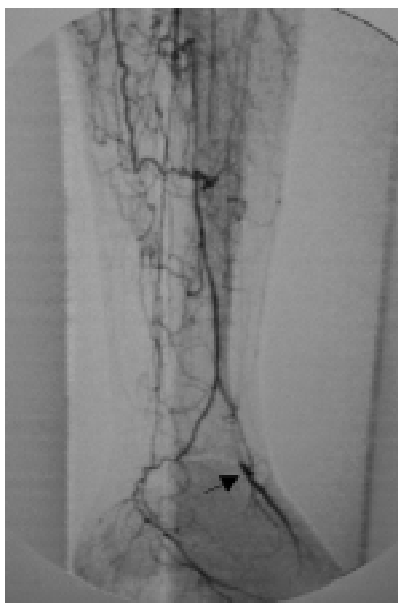


Figura 1 - Aspecto arteriográfico característico da arterioesclerose macrovascular diabética. Oclusão das artérias tronculares da perna, com preservação da porção terminal da peroneira, e enchimento da artéria dorsal do pé (seta).

quadro sindrômico mais amplo, no qual participam também a neuropatia e, freqüentemente, a infecção.

Microangiopatia diabética

A relação da microangiopatia com a neuropatia diabética é múltipla. O primeiro reconhecimento da possível interação da microcirculação com a neuropatia foi a descrição das alterações triplas características do diabetes de longa duração, manifestadas por lesão retiniana, doença renal e neuropatia. O papel das alterações microangiopáticas como fator etiológico na patogênese da neuropatia diabética recentemente voltou à evidência, com a descrição da localização de lesões microvasculares endoneurais na neuropatia diabética humana⁶. Apesar de muitas outras teorias terem concentrado a etiologia da neuropatia em causas metabólicas, atualmente é aceito que as alterações microvasculares são fortemente implicadas na etiologia da neuropatia periférica.

A neuropatia é fator essencial na formação de úlcera no pé diabético não-iskêmico, incluindo outros com-

ponentes como alta pressão plantar, deformidades, mobilidade articular diminuída e pele seca. Com a alteração ou ausência da sensibilidade protetora, existe a formação de calosidade sobre a área de alta pressão, que eventualmente se ulcera, se não houver intervenção para removê-la. Proeminência dos metatarsianos e alterações nos coxins plantares de acolchoamento, relacionadas com a atrofia da musculatura intrínseca, são características das úlceras diabéticas (Figura 2).

Por outro lado, atribui-se também à neuropatia outras alterações fisiopatológicas da microcirculação. Não há ainda evidências firmes que demonstrem a clara contribuição da doença microvascular no desenvolvimento das lesões dos pés dos diabéticos. Entretanto, pesquisas nesta área têm produzido teorias prováveis para explicar aspectos mal compreendidos dessas manifestações.

Nessa linha de pensamento, sabe-se que o sistema nervoso, periférico e autônomo, tem importante papel no controle da função microvascular. Os mecanismos



Figura 2 - Úlcera plantar típica do paciente diabético neuropático. Observa-se coloração do pé demonstrando boa perfusão e úlcera com fundo de granulação, indicando não se tratar de processo iskêmico.

neurogênicos que regulam a microcirculação integram necessidades homeostáticas genéricas relacionadas a aspectos funcionais e metabólicos. Existe uma sofisticada variedade de mecanismos centrais e locais que regulam o fluxo da microcirculação em condições normais de saúde. Em diabéticos, a função microvascular é alterada devido tanto à disfunção estrutural e funcional dos vasos como devido a alterações dos mecanismos regulatórios.

Sob o ponto de vista nutricional, os vasos mais importantes na microcirculação cutânea são os capilares superficiais. A troca de fluidos e solutos ocorre passivamente ao longo do comprimento do capilar. A filtração da água depende primariamente do gradiente da pressão hidrostática através da parede do vaso. A troca de macromoléculas ocorre predominantemente pelo arrasto de solventes junto com a água filtrada. Pequenas trocas de soluto são altamente fluxo dependentes. Tanto a pressão como o fluxo são regulados por alterações do diâmetro dos vasos. As mudanças entre pressão e fluxo, localmente, nos capilares é obtida pela regulação de mecanismos intrínsecos que ajustam a resistência pré e pós-capilar. A resistência pré-capilar é de controle neurogênico, e acredita-se que o principal mecanismo local envolva reflexos axônicos simpáticos. Esse é dependente do aumento da pressão venosa que distende as veias e induz vasoconstricção pré-capilar reflexa. Isso pode ser demonstrado na pele e em tecido subcutâneo e limita a exposição da microcirculação ao aumento da pressão hidrostática com o membro pendente⁷.

Uma alteração característica decorrente dessas mudanças funcionais e estruturais da rede capilar e arteriolar é o espessamento da membrana basal, das células musculares lisas e da função endotelial. Esse espessamento da membrana basal pode teoricamente prejudicar a migração de leucócitos e a resposta de hiperemia pós-lesão, aumentando, desse modo, a suscetibilidade à infecção.

O endotélio normal tem importante papel na função da parede do vaso e na homeostase, pela síntese e liberação de substâncias como a prostaciclina, endotelina, prostaglandina e óxido nítrico, que modulam o tônus vasomotor e previnem a trombose⁸. Existem evidências de que a função endotelial é anormal em diabéticos, tanto insulino-dependentes, como não insulino-dependentes, implicando a hiperglicemia como possível mediador das respostas anômalas dependentes do endotélio^{9,10}.

Mecanismos de controle neurológico extrínseco atuam também na microcirculação e afetam mudanças maiores na distribuição do fluxo no órgão, enquanto, ao mesmo tempo, mantêm a temperatura e pressão arterial. Na periferia, a função mais importante em relação à neuropatia é a regulação do fluxo da comunicação arteriovenosa. Comunicações arteriovenosas estão presentes na microcirculação das extremidades em grande número e ficam proximalmente e em paralelo aos capilares. O sangue que passa pelas comunicações arteriovenosas não participa da nutrição tecidual e domina qualquer medida de fluxo sanguíneo periférico. O relaxamento do tônus simpático em resposta ao aumento da temperatura central resulta em acentuado aumento do fluxo através das comunicações arteriovenosas¹¹.

No diabetes inicial, as principais alterações hemodinâmicas são funcionais e incluem aumento do fluxo sanguíneo periférico. Isso pode representar resposta fisiológica normal, com aumento do fluxo através de comunicações arteriovenosas, para dissipar calor produzido como resultado de aumento do metabolismo. No início, essas mudanças respondem a melhor controle glicêmico; entretanto, comunicações arteriovenosas são acentuadas na presença de neuropatia clínica. Esse aumento patológico no fluxo pelas comunicações arteriovenosas é atribuído à auto-sympatectomia periférica. As conseqüências desse aumento de fluxo anastomótico são o aumento da temperatura tecidual e o aumento da demanda metabólica, o que pode predispor à formação de edema com subsequente aumento da pressão tissular, resultando em piora do fluxo capilar. O fluxo capilar pode ser baixo na pele com temperatura anormalmente elevada, secundária ao fluxo aumentado das comunicações artério-venosas. No dorso do pé, onde as comunicações artério-venosas são raras, não há evidência de comprometimento do fluxo capilar.

Algumas destas considerações podem ser apenas teóricas, mas muitas situações clínicas exemplificam essas condições, como o que ocorre nos pés de pacientes diabéticos com a manifestação da osteoartropatia de Charcot (Figura 3).

O paciente em geral apresenta-se, particularmente na fase aguda, com o pé acentuadamente edemaciado, que torna difícil o uso de sapatos comuns. O pé inteiro é freqüentemente todo eritematoso, quente ao tato e demonstra sinais de anidrose. Ao exame, o pé pode estar grosseiramente deformado, com o clássico formato em



Figura 3 - À esquerda, aspecto das deformações do pé de Charcot, edemaciado, com região plantar em “mata-borrão” e, ao exame, apresentando pulsos hiperpalpáveis. À direita, aspecto radiográfico, demonstrando colapso dos ossos do médio-tarso.

“mata-borrão”, devido à subluxação dos ossos mediotársicos. Gradiente de temperatura com aumento de 2°C a 5°C em relação ao pé contra-lateral é consistentemente demonstrado, e os pulsos são hiperpalpáveis. Talvez seja essa a demonstração mais dramática da manifestação da neuropatia e do estado hipercinético da circulação, que pode ser explicado pelas teorias das alterações funcionais da microcirculação descritas.

O diagnóstico diferencial com processos infecciosos deve ser feito. Entretanto, a origem das alterações no pé descritas por Charcot, em 1868¹², é puramente neurológica, já que, no trabalho original, referiam-se às complicações decorrentes das lesões medulares sífilíticas. Outras alterações neurológicas, como as causadas por lesões medulares traumáticas, seqüelas da espinha bífida congênita, hanseníase e alcoolismo, produzem lesões semelhantes às causadas pela neuropatia diabética. Esta, epidemiologicamente, constitui-se na neuropatia periférica mais freqüente atualmente. Trabalho experimental clássico, realizado em animais de experimentação nos quais praticava-se lesão medular, demonstra a natureza neurológica existente por trás das deformações osteoarticulares graves de membros inferiores que ocorre nesta situação¹³. A perda total da sensibilidade, propriocepção e motricidade expõe ossos, articulações, ligamentos e cápsula articular a condições anômalas de micro ou macro traumas, sem as possibilidades normais de compensação e equilíbrio, que podem explicar o quadro.

Casos de total destruição articular em ossos do pé de diabéticos, decorrentes da neuropatia, chegam a causar surpresa pela gravidade e demonstram a dificuldade e complexidade em tratar esses pacientes (Figura 4).

Úlceras e lesões teciduais, particularmente em condições de perda da sensibilidade – situação na qual o paciente continua o traumatismo por caminhar e pisar sem perceber a gravidade do problema –, têm alta probabilidade de tornarem-se infectadas. Muitos pacientes chegam para o primeiro atendimento em serviços de emergência com quadros de infecção grave, descompensação clínica, sem nem mesmo saberem ser diabéticos. Debridamentos amplos para a remoção de tecidos necróticos, realizados em regime de urgência, antibioticoterapia e controle clínico são fundamentais. Alguns desses pacientes têm que ser submetidos a amputações menores ou maiores, primariamente, às vezes como única manobra de tratamento possível. Tais amputações tornam-se necessárias seja pela extensão do dano tecidual, seja para preservação da vida, dada a deterioração das condições clínicas, motivo pelo qual campanhas educacionais devem ser realizadas para evitar esse tipo de acontecimento.

As teorias de espessamento da membrana basal capilar e diminuição da capacidade de migração de leucócitos, que diminuem a resistência à infecção do diabético, podem ter fundamento, mas é claro que uma ferida aberta, sobre a qual o paciente de maneira despercebida continue apoiando o peso do corpo, é motivo mais que suficiente para explicar o estabelecimento da infecção (Figura 5).

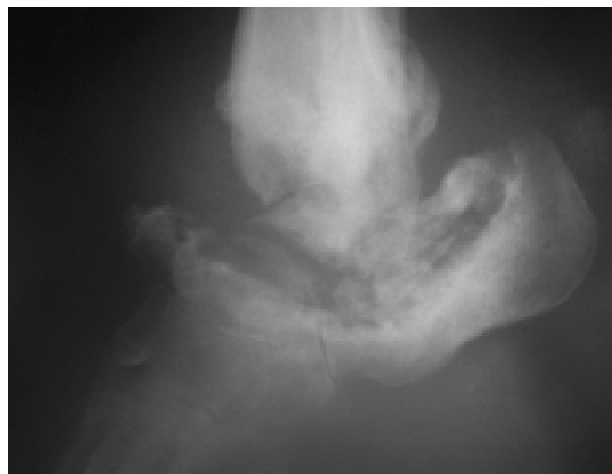


Figura 4 - Grave alteração da articulação tibiotársica em paciente diabético.



Figura 5 - Área plantar necrótica e ulcerada, complicada por flegmão dorsal, demandando debridamento cirúrgico urgente.

Em contra-partida a esses quadros de lesões em pés neuropáticos, com perfusão normal ou até aumentada, existem os casos em que a manifestação principal é a isquemia tecidual, devido às conseqüências da obstrução arterial arterioesclerótica (Figura 6).

Esse panorama, caracterizado por sua complexidade, já que sob o mesmo rótulo de “pé diabético” manifestam-se tanto síndromes com pulsos hiperpalpáveis e aumento de perfusão quanto quadros de franca isquemia, com ausência dos pulsos periféricos e necrose tecidual por deficiência de perfusão e de afluxo de sangue oxigenado. Há ainda outras sutilezas de interpretação, na medida em que pacientes com ausência de pulsos distais e neuropatia podem estar em estado absolutamente equilibrado, sem sintomas, pela compensação provida pela circulação colateral.



Figura 6 - Lesão isquêmica em paciente diabético.

Esses mesmos pacientes, ao apresentarem alguma lesão, que pode ser desencadeada pela neuropatia, ou seja, pela diminuição ou ausência de sensibilidade, necessitam de avaliação criteriosa em relação à possibilidade de cicatrização das feridas, considerando a infecção e isquemia associadas.

Doença macrovascular

O diabetes é importante fator de risco para o desenvolvimento da arterioesclerose, que se manifesta clinicamente com freqüência de cinco a dez vezes maior em diabéticos do que em não-diabéticos¹⁴.

Há um consenso de que a arterioesclerose do diabético é mais difusa, mais grave e que se manifesta em idade mais precoce do que a arterioesclerose do paciente não-diabético^{15,16}. Pacientes com claudicação intermitente e diabetes têm 35% de risco de isquemia aguda e 21% de risco de amputação maior, comparados com risco de 19% e 3%, respectivamente, para pacientes não-diabéticos¹⁷. Apesar do característico acometimento dos vasos infrapoplíteos, a ocorrência disseminada na árvore arterial é comum, envolvendo também freqüentemente a aorta abdominal, ilíacas e femorais.

A calcificação da placa intimal e da camada média (esclerose de Mönckeberg) é também característica da arterioesclerose diabética. Esse aspecto é particularmente observado em pacientes com insuficiência renal dialítica. A calcificação mural diabética torna errôneos os testes diagnósticos não-invasivos baseados na medida das pressões segmentares, por elevarem falsamente os índices tornozelo/braço. Sob o ponto de vista cirúrgico, a calcificação dificulta as revascularizações e obriga modificações das técnicas de sutura. Entretanto, o processo de calcificação não é necessariamente oclusivo, como demonstra o exemplo da Figura 7.

Esse aspecto, que dificulta a avaliação funcional da isquemia do diabético, deve ser considerado também dentro do conceito de isquemia relativa e absoluta. Pacientes com arterioesclerose disseminada dos membros inferiores, como é comum em diabéticos, podem não ter manifestações isquêmicas, já que para a demanda habitual ocorre compensação pela circulação colateral. A isquemia pode ocorrer seja por agravamento do grau de oclusão arterial, seja por aumento da demanda, que pode ser desencadeado por ferimento traumático do qual participa como fator causal a neuropatia, ou por infecção. Operações cirúrgicas, de âmbito ortopédico, que podem ser necessárias para corrigir deformações,

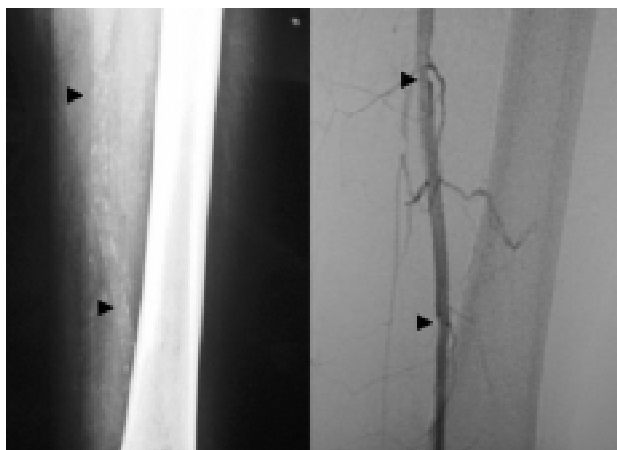


Figura 7 - Radiografia simples, à esquerda, demonstrando a calcificação da artéria femoral superficial e poplítea, comparada à arteriografia, à direita, da mesma área, que demonstra a artéria patente.

devem levar esse fato rigorosamente em consideração, já que a manipulação cirúrgica representa trauma que pode descompensar a isquemia. Da mesma forma, o cuidado de unhas e calosidades em pacientes neuropatas, com isquemia relativa compensada, se resultarem em traumatismo aos tecidos, especialmente quando realizado por pessoas sem conhecimento e treinamento adequado, podem acabar em acidentes desastrosos.

Testes para a estimativa do grau de isquemia da extremidade são muito pesquisados, tanto para prever o potencial de cicatrização dos tecidos na presença de lesão ou infecção quanto para permitir a realização de operações cirúrgicas em casos de deformidades, nos quais a incisão cirúrgica pode não cicatrizar, agravar ou provocar lesão.

A infecção, outro fator relacionado à transformação da isquemia relativa compensada em isquemia descompensada, pelo aumento da demanda em relação ao aporte, representa também uma das pedras angulares na compreensão e tratamento do pé diabético. É claro que o tratamento de processo infeccioso demanda drenagem, debridamento dos tecidos necróticos, e estabelecimento de antibioticoterapia adequada. Diabéticos, devido às alterações microangiopáticas descritas e ao espessamento da membrana basal, podem ter aumento da suscetibilidade à infecção por alterações da resposta inflamatória e migração de leucócitos. Porém, o pé diabético bem vascularizado, apesar desses problemas, consegue lidar com infecções e lesões surpreendente-

mente bem. Nos pacientes com risco de perda da extremidade, a possibilidade de melhorar o fluxo sanguíneo é o primeiro fator para evitar amputação maior. Na ausência de isquemia a maioria dos métodos de curativos é bem-sucedida; na presença de isquemia, a maioria falha. Se a revascularização é bem-sucedida, o pé habitualmente é salvo; se a revascularização falha ou é impossível, o pé é habitualmente perdido¹⁸.

Os testes não-invasivos para a estimativa da isquemia tecidual realizados atualmente são os seguintes: medidas da pressão sistólica com Doppler, medidas da pressão no tornozelo e índice tornozelo/braço, análise das formas de onda do Doppler, análise gráfica do volume do pulso, medidas de pressão nos dedos do pé e pressão transcutânea de oxigênio (Figura 8).

Todos esses métodos possuem ainda limitações, e a avaliação clínica, julgamento e experiência permanecem como os meios mais importantes para estimar a insuficiência vascular da extremidade dos diabéticos.

Pacientes com lesões consideradas isquêmicas, risco de perda da extremidade e ausência dos pulsos periféricos, baseados em julgamento clínico, são encaminhados para arteriografia para planejamento de revascularização. A importância do julgamento clínico, muito mais do que a avaliação da natureza isquêmica da lesão, procura estimar as condições gerais do paciente. A própria indicação do exame arteriográfico, em pacientes com alteração da função renal, condição muito comum nessa população, já representa processo decisório que faz parte de contexto maior que procura estimar o risco/benefício da indicação da revascularização nesse tipo de paciente.

A natureza da doença arterioesclerótica, que da mesma forma atinge as artérias coronárias, implica, por



Figura 8 - Exemplo de medida direta da pressão transcutânea de oxigênio. Eletrodos colocados no tórax, região média da perna e pé permitem leitura direta e comparativa da tensão de oxigênio.

sua vez, risco cardíaco, que deve ser criteriosamente observado para qualquer planejamento cirúrgico e influi no julgamento global. Alterações eletrocardiográficas, história significativa de doença coronária ou disfunção ventricular merecem avaliação. Ecocardiograma e teste do tálcio-dipiridamol são empregados de maneira auxiliar e podem indicar cateterismo cardíaco e necessidade de revascularização coronária antes de cirurgia vascular eletiva. Em casos de pacientes nessas condições, mas com lesões teciduais e isquemia grave da extremidade, muitas vezes cria-se um paradoxo, já que a revascularização coronária, em geral, não é realizada, pela própria presença de áreas de gangrena e, às vezes, concomitância com infecção, que acabam sendo priorizadas. Protocolos medicamentosos, como o uso de beta-bloqueadores e estatinas, têm sido utilizados nesses pacientes, com diminuição de eventos peri-operatórios¹⁹.

A função renal deve ser avaliada e, se alterada pelo exame arteriográfico, é recomendado o aguardo ao retorno das condições basais, se possível, além de se evitar agentes nefrotóxicos. Pacientes renais crônicos dialíticos apresentam problemas especiais, tanto pela natureza da doença arterial, em geral com calcificações mais intensas, como pela disponibilidade de substitutos arteriais, já que as veias dos membros inferiores e superiores, devido a condições locais ou aos acessos para diálise, podem não ser disponíveis. Ainda assim, algumas séries recomendam a revascularização de membros inferiores em pacientes nessas condições, da mesma forma que para diabéticos não-dialíticos, com resultados comparáveis²⁰.

A anestesia deve ser considerada de forma individual. Anestesia geral com intubação endotraqueal, raqui-anestesia ou bloqueio epidural são igualmente seguros e eficientes, sendo escolhidos dependendo da circunstância. A monitorização rotineira com cateter de Swan-Ganz é recomendada por alguns serviços para reduzir as complicações, mais frequentemente cardíacas, que podem vir a ocorrer⁴. A deambulação pós-operatória, apesar de desejável, deve ser criteriosamente liberada de acordo com a evolução das áreas cruentas debridadas.

Em muitas situações, o que se coloca em relação à tentativa de revascularização para preservação da extremidade é a opção de se praticar uma amputação maior, primariamente, para solucionar o problema da lesão isquêmica e preservar a vida do paciente. É claro, entretanto, que a amputação maior também representa ato cirúrgico que demanda anestesia, tem duração

algumas vezes comparável à revascularização e condiciona o paciente à limitação física de ordem permanente. Esta pode ser aliviada com as modernas técnicas de reabilitação, que são, no entanto, inferiores em termos de qualidade de vida, à preservação da extremidade natural do paciente²¹.

Sob esse ponto de vista, a única condição que de fato pode ser indicativa de uma amputação primária é a extensão da necrose e a lesão tecidual. Ainda assim, a estimativa de em que medida a perda tecidual ocasionada pela isquemia representa lesão com repercussões irreversíveis para a recuperação funcional da extremidade demanda o conhecimento das possibilidades atuais de reconstrução e dos aspectos funcionais pós-amputações maiores ou menores.

Arteriografia

A arteriografia é ainda o método mais efetivo para avaliar o padrão de oclusão da doença arterial dos membros inferiores e planejar o tratamento. O ultrassom colorido e a ressonância magnética têm sido propostos para substituir a arteriografia, mas esta ainda é a mais utilizada e a que proporciona maiores informações sobre a topografia das lesões arteriais.

O padrão arteriográfico da doença arterial dos diabéticos é bastante previsível, a ponto de praticamente poder-se fazer o diagnóstico de diabetes apenas pelo exame arteriográfico (Figura 9).

Algumas considerações são importantes em relação à arteriografia. Inicialmente, trata-se de exame invasivo, tanto pela natureza da punção arterial, como pela injeção de contraste, que é nefrotóxico, fator importante nessa população com alta incidência de insuficiência renal. Sua indicação só é justificável para planejamento pré-operatório, em casos de isquemia crítica. Além disso, apesar de permitir algum tipo de análise funcional do fluxo, especialmente se o exame dinâmico é acompanhado por fluoroscopia e com avaliação da velocidade de escoamento do contraste, as imagens não permitem estimar o grau de isquemia funcional da extremidade. Ou seja, pacientes assintomáticos, com isquemia relativa compensada, podem ter padrão arteriográfico que demonstre alterações importantes, em tudo semelhantes às dos pacientes sintomáticos. A avaliação clínica feita por observador experiente, entretanto, permite correlacionar as oclusões com isquemia sintomática e o planejamento do tratamento.

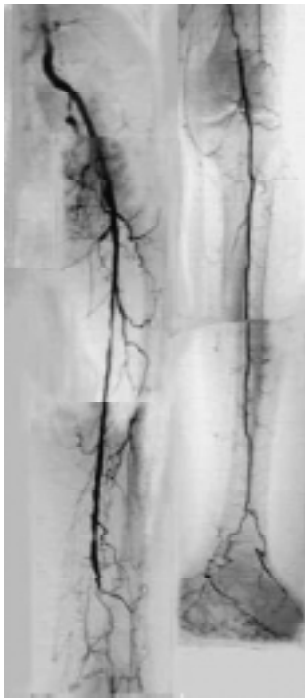


Figura 9 - Padrão arteriográfico característico do paciente diabético. Artérias ilíaca externa, femoral comum e femoral profunda relativamente preservadas, no alto à esquerda. Femoral superficial apresentando vários estreitamentos, assim como a artéria poplítea acima e abaixo da linha articular do joelho, na continuidade da foto à esquerda. Oclusão das artérias tibial anterior e posterior na perna, com manutenção da peroneira que, através de seus ramos perforantes anterior e posterior, enche novamente as artérias podálicas, à direita.

Modalidades de tratamento

A arteriosclerose do diabético, apesar de ser prevalente no território infra-inguinal, tende a ser disseminada. Portanto, são comuns as necessidades de intervenção, tanto no território aorto-ilíaco quanto no fêmoro-poplíteo ou poplíteo-distal.

Mesmo considerando algumas características relativamente específicas da doença arterial macrovascular do diabético, todas as técnicas de cirurgia vascular convencional ou endovascular são também empregadas nesses pacientes.

A concomitância de doença em mais de um território é freqüente, e é claro que o fluxo proximal tem que ser adequado para permitir o funcionamento de recons-

truções distais. Essas intervenções cirúrgicas podem ser divididas topograficamente como sendo do território aorto-ilíaco e fêmoro-poplíteo e, respectivamente, sob o aspecto funcional, como de aporte e vazão do fluxo de sangue oxigenado.

Intervenções no território aorto-ilíaco

As técnicas cirúrgicas convencionais para lidar com obstruções arteriosclerótica do território aorto-ilíaco e garantir o aporte de sangue oxigenado aos membros inferiores incluem operações feitas em derivação com uso de substitutos arteriais e desobstrução direta através da endarterectomia. A simpatectomia, que representa forma indireta de atuação sobre o aporte sangüíneo, é raramente utilizada, até pela própria natureza da neuropatia autonômica do diabético. As operações em derivação mais comuns são os enxertos aorto-ilíacos e aorto-femorais, sendo alternativas a esses procedimentos as derivações ílio-ilíaca, iliofemoral, fêmoro-femoral e axilo-femoral ou axilo-bifemoral. Essas operações são individualmente consideradas para a necessidade de cada paciente, dependendo da localização e extensão da doença e fatores de risco associados. Esses procedimentos, quando feitos com julgamento cuidadoso e acompanhados por monitorização perioperatória adequada, são tão seguros quanto amputações maiores²².

As intervenções endovasculares, no caso representadas pela angioplastia transluminal, feitas com balão e acompanhadas ou não da colocação de *stents* metálicos simples ou revestidos (endopróteses), são também forma direta de desobstrução arterial. São em geral indicadas para doença mais focal, por exemplo, da aorta abdominal distal, ilíacas comuns e ilíacas externas. Para a doença difusa, extensa, complexa em vários níveis e multifocal, ou para segmentos totalmente oclusos da aorta abdominal e ilíacas, a cirurgia convencional é o procedimento de escolha.

Intervenções no território infra-inguinal

A descrição da primeira revascularização no território fêmoro-poplíteo, que demonstrou a possibilidade de utilização da veia safena magna como substituto arterial para a criação de derivação em ponte, feita há mais de 50 anos, estabeleceu princípios que ainda hoje são totalmente aplicáveis para o tratamento da isquemia do pé diabético. Kunlin²³, o autor do artigo, descreve o quadro isquêmico em paciente de 54 anos, com dor, palidez e lesões teciduais no pé, que teve o quadro

totalmente revertido, com alívio dos sintomas, retorno da perfusão demonstrada por coloração rósea e cicatrização das lesões após o restauro dos pulsos distais pela revascularização bem-sucedida.

Ainda hoje a veia safena é o principal substituto empregado para as operações em derivação, que são as mais utilizadas nesse território, sendo a indicação mais aceita em situação de isquemia crítica, com lesões teciduais, gangrena e risco de perda da extremidade.

Entretanto, a natureza disseminada da doença arterial diabética e o aumento da longevidade dessa população, pelo melhor controle clínico da doença, fez com que os quadros isquêmicos com os quais esses pacientes se apresentavam ao longo das décadas subseqüentes exigissem reconstruções mais complexas.

A descrição da possibilidade de revascularização de artérias infrapoplíteas que se seguiu²⁴, a melhor visualização de artérias distais pela melhora das técnicas angiográficas, a compreensão fisiopatológica da doença arterial diabética (que apesar de topograficamente distal, preserva artérias podálicas) e o treinamento sistemático em cirurgia vascular mudaram o panorama de tratamento dos diabéticos e aumentaram o índice de salvamento de membros.

Particularmente, as operações em derivação realizadas para artérias do pé, atualmente, representam a assinatura da revascularização do diabético²⁵ (Figura 10).

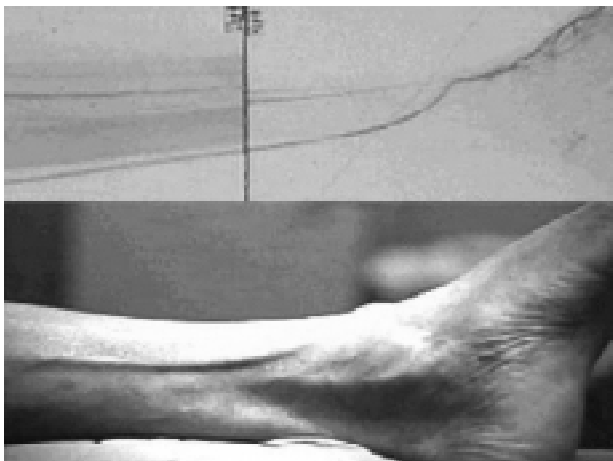


Figura 10 - No alto, arteriografia de controle de revascularização fêmoro-poplíteia. Abaixo, trajeto característico da veia, em foto de pós-operatório tardio, que demonstra enxerto funcional e preservação da extremidade.

As técnicas de revascularização do território infra-inguinal e infrapoplíteo representam, atualmente, sob o ponto de vista de técnica operatória, um campo de crescimento e desafios.

A utilização da veia safena como substituto arterial continua sendo aspecto fundamental no sucesso dos procedimentos nessa área. Modalidades de aproveitamento e técnicas de utilização da veia continuam sendo objeto de discussão na literatura médica: se invertida, as técnicas dirigem-se à adequação do fluxo arterial à posição fisiológica das válvulas; se não invertida, mantida no seu leito (na modalidade técnica conhecida como *in situ*) ou removida do seu leito, ambas as situações demandam a lise cirúrgica das válvulas.

A técnica *in situ*, descrita com grande sucesso para a revascularização de casos de isquemia crítica, seja de diabéticos ou de não-diabéticos, ganhou grande popularidade, e casuísticas expressivas se acumularam²⁷.

O principal apelo dessa técnica, além de manter o calibre proximal e distal da veia safena compatíveis com o calibre proximal e distal das artérias doadora e receptora do enxerto, é a preservação do endotélio, pelo fato de a veia não ser removida de seu leito, o que proporcionaria maior durabilidade a esses procedimentos.

A real importância da preservação da veia em seu leito e da proteção endotelial, entretanto, foi questionada por autores que continuavam a praticar as revascularizações com a veia na modalidade invertida, com resultados comparáveis aos da veia *in situ*²⁸.

Para que a revascularização *in situ* seja possível, as condições anatômicas precisam ser excelentes, a começar pela qualidade da veia safena que, de forma ideal, deve ser livre de doença e preservada em todo o comprimento no seu leito. Essas condições privilegiadas talvez expliquem os bons resultados com a técnica *in situ*. Cada vez menos, porém, essas condições estão presentes.

A utilização da veia não reversa com realização de lise valvular, porém removida de seu leito, passou a ser opção técnica, empregada rotineiramente^{5,29,30}. As características dessa técnica que se apresentam como vantajosas são as seguintes: (1) permite selecionar o melhor segmento de veia e torna mais flexível a escolha dos trechos ideais da artéria doadora e receptora para a realização da derivação; (2) por não ser invertida, mantém a relação de calibre com as artérias; (3) durante a devalvulação, a veia é inspecionada pelo valvulótomo e algum trecho julgado não adequado pode ser removido;

(4) as incisões na pele podem ser escalonadas. Quando da utilização de veias do membro superior ou outros segmentos de veias superficiais, a devalvulação também é empregada, pelos mesmos motivos³¹.

Pacientes com revascularizações prévias do próprio membro inferior ou de miocárdio ou pacientes com indisponibilidade da veia safena (por flebite ou alguma outra condição, como doença venosa, ou remoção por insuficiência venosa e varizes) freqüentemente se apresentam e, nesses casos, as possibilidades de revascularização passam a ser mais restritas.

Devido ao funcionamento ainda não comparável ao da veia safena dos outros substitutos para área infra-poplíteia, como o politetrafluoretileno expandido (PTFE), a veia de cordão umbilical ou veias homólogas preservadas, a política totalmente autógena é preconizada por muitos cirurgiões. Desse modo, outras veias superficiais, como a safena externa, veias do membro superior e veias profundas, têm sido propostas para as revascularizações³¹⁻³³.

Como, entretanto, essas operações demandam maior tempo cirúrgico e múltiplas incisões, alguns preferem o uso de próteses. Ainda assim, essas são utilizadas com o adjunto de alguma manobra adicional, como a interposição de segmento de veia na anastomose distal³⁴.

A terapêutica endovascular, no território fêmoro-poplíteo e distal, tem menos indicação que no território aorto-iliaco e ainda demanda maior observação, em longo prazo, para avaliação da durabilidade dos procedimentos. Particularmente nas artérias distais da perna, tem indicações limitadas, devido à natureza comum das lesões diabéticas, que não tendem a ser focais. Ainda assim, como a variedade na apresentação das lesões arterioescleróticas é a regra, cada vez mais casos têm sido tratados inicialmente com procedimentos de angioplastia, que podem ser recursos válidos nas lesões delimitadas (Figura 11).

Além das revascularizações complexas descritas, a possibilidade de revestimento cutâneo e muscular, com técnicas microcirúrgicas, representa outra opção de tática e técnica cirúrgica.

O exemplo da Figura 12 ilustra paciente com lesão extensa da região do calcâneo, em que foi planejado revestimento com retalho microcirúrgico a partir do reto abdominal. O paciente teve o membro preservado e recuperou a condição de deambulação com calçado apropriado.

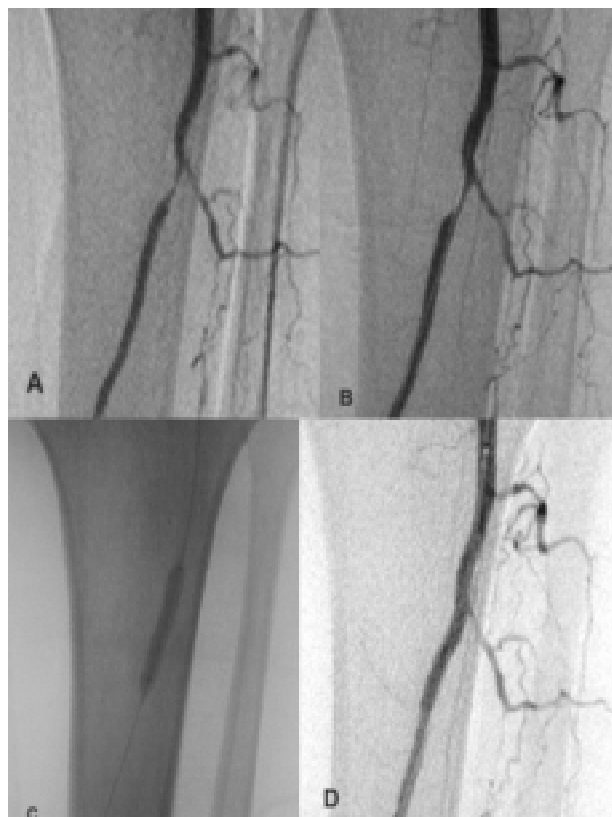


Figura 11 - Paciente com estenose da origem da artéria tibial posterior (A). Em (B) passagem do fio guia e em (C) balão de dilatação insuflado. Em (D) injeção de controle do contraste, mostrando resultado da dilatação, com fio guia ainda no local.

Conclusões e comentários

Serviços que sistematicamente têm praticado revascularizações distais, com os cuidados indicados, têm conseguido reduzir o número de amputações, com taxas de perviabilidade dos enxertos próximas a 80% em até 50 meses de seguimento e taxas de mortalidade perioperatória em torno de 3%².

Entretanto, esses resultados de excelência não são simples de alcançar. Pacientes que necessitam desse tipo de atendimento, em nosso meio, nem sempre conseguem internação a tempo de impedir a evolução para amputação maior. Nos serviços de emergência, macas se acumulam com pacientes com pés diabéticos, neuropáticos, infectados ou isquêmicos, demandando atendimento.

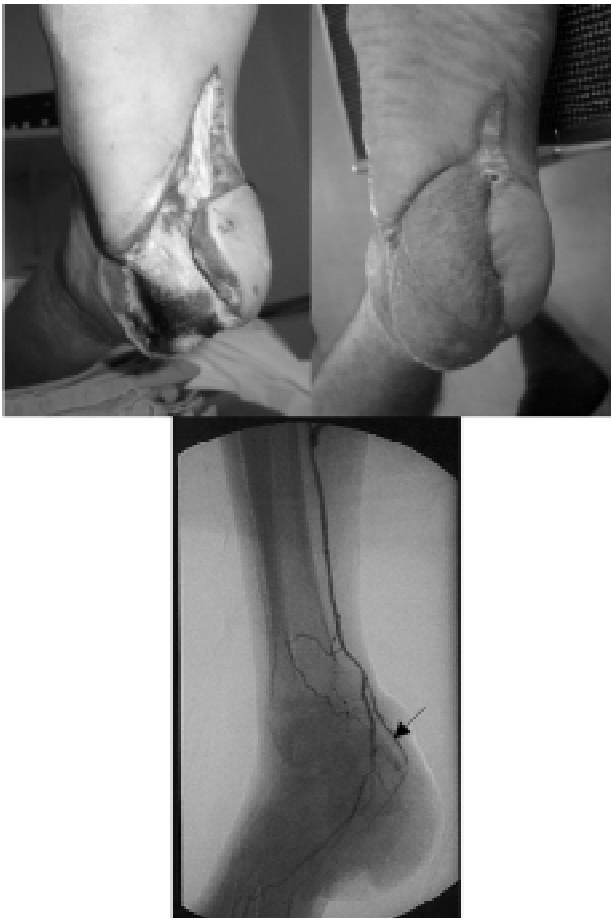


Figura 12 - No alto, aspecto inicial pós-revascularização e debridamento inicial; à direita, cicatrizado com retalho microcirúrgico. Abaixo, arteriografia de controle mostrando artéria epigástrica utilizada para irrigação do retalho (seta).

Apesar de sob o ponto de vista da prática médica muito ter sido alcançado, programas de educação e orientação devem ser realizados para ação profilática em relação a este problema, que é mundial, mas entre nós atinge níveis alarmantes.

A cirurgia vascular como especialidade médica, tanto pelo cuidado de pacientes isquêmicos, como de outras emergências cirúrgicas, como as representadas pela drenagem de abscessos, debridamentos, amputações ou cirurgias profiláticas para correção de deformações, tem muito a fazer neste campo. O envolvimento com cuidados dos pés, sapatos e aparelhos profiláticos e curativos deve ser encorajado para que a prevenção seja melhor exercida.

No caso de amputações maiores, quando inevitáveis, atitude reconstrutiva e conservadora em relação ao nível da ablação e positiva no sentido do encaminhamento para a reabilitação deve ser adotada. Desse modo, com o conhecimento de todas as possibilidades, incluindo o potencial de reabilitação pós-amputações, pode-se atingir juízo crítico nas indicações das revascularizações, bem como na funcionalidade do salvamento de membros, particularmente em amputações parciais do pé, que ainda são feitas freqüentemente de maneira insatisfatória.

Muitos desafios precisam ser enfrentados para que os pés, assim como seus primos considerados mais nobres, apesar de também atacados pelo diabetes, como o coração, os rins e os olhos, mereçam a atenção devida, e este quadro sombrio possa ser revertido.

Referências

1. TASC – Management of Peripheral Arterial Disease (PAD) – TransAtlantic Inter- Society Consensus (TASC). *J Vasc Surg* 2000;31(1):23.
2. Akbari MC, LoGerfo FW. Diabetes and peripheral vascular disease. *J Vasc Surg* 1999;30:373-84.
3. Gibbons GW. Vascular evaluation and long-term results of distal bypass surgery in patients with diabetes. *Clin Pod Med Surg* 1995;12:129-39.
4. LoGerfo FW, Coffman JD. Vascular and microvascular disease of the foot in diabetes. *N Engl J Med* 1984;311:1615-9.
5. De Luccia N. Revascularização da artéria pediosa em casos de isquemia crítica de membros inferiores (tese de doutorado). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 1998.
6. Malik RA, Tesfaye S, Thompson SD, Veves A, Boulton AJM, Ward ID. Endoneurial localisation of microvascular damage in human diabetic neuropathy. *Diabetologia* 1993;36:454-9.
7. Flynn MD, Tooke JE. Diabetic neuropathy and the microcirculation. *Diab Med* 1995;12:298-301.
8. Vane JR, Anggard EE, Botting RM. Regulatory functions of the vascular endothelium. *N Engl J Med* 1990;323:27-36.
9. Johnstone MT, Creager SJ, Scales KM, Cusco JA, Lee BK, Creager MA. Impaired endothelium dependent vasodilation in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. *Circulation* 1993;88:2510-6.
10. Williams SB, Cusco JA, Roddy M, Johnstone MT, Creager MA. Impaired nitric oxide-mediate vasodilation in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:567-74.
11. Boulton AJM, Scapello JHB, Ward JD. Venous oxygenation in the diabetic neuropathic foot: evidence of arterio-venous shunting? *Diabetologia* 1982;22:6-8.
12. Charcot J-M. Sur quelques arthropathies qui paraissent dependre d'une lesion cerveau ou de la moelle epiniere. *Arch Physiol Norm Pathol* 1868;1:161-78.

13. Eloesser L. On the nature of neurophatic affections of the joints. *Ann Surg* 1917;66:201-7.
14. Bendick PJ, Glover JL, Kuebler TW, Dilley RS. Progression of atherosclerosis in diabetics. *Surgery* 1983;93:834-8.
15. Gensler SW, Haimovici H, Hoffert P, Steinman C, Beneventano TC. Study of vascular lesions in diabetic, non diabetic patients. *Arch Surg* 1965;91:617-22.
16. Strandness DE, Priest RE, Gibbons GE, et al. Combined clinical and pathologic study of diabetic non-diabetic peripheral arterial disease. *Diabetes* 1964;13:366-72.
17. McDaniel MD, Cronenwett JL. Basic data related to the natural history of intermittent claudication. *Ann Vasc Surg* 1989;3:273-7.
18. Sykes MT, Godsey JB. Vascular evaluation of the problem diabetic foot. *Clin Pod Med Surg* 1998;1:49-83.
19. Durazzo AES. Efeito da atorvastatina na mortalidade e morbidade cardiovascular após operação vascular não cardíaca (tese de doutorado). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2001.
20. Meyerson SL, Christopher CL, Curi, MA, et al. Long-term results justify autogenous infrainguinal bypass grafting in patients with end-stage renal failure. *J Vasc Surg* 2001;34:27-33.
21. Albers MTV, Fratezi AC, De Luccia N. Assessment of quality of life of patients with severe ischemia due to infrainguinal arterial occlusive disease. *J Vasc Surg* 1992;16:54-9.
22. Barlett FF, Gibbons GW, Wheelock FC. Aortic reconstruction for occlusive disease: comparable results in diabetics. *Arch Surg* 1986;121:1150-3.
23. Kunlin J. Le traitement de l'artérite oblitérante par la greffe veineuse. *Soc Fr De Cardiologie* 1948;341-2.
24. Dale WA. Grafting small arteries: experience with 19 shunts below the knee. *Arch Surg* 1963;168:22-4.
25. Schneider JR, Walsh DB, McDaniel MD. Pedal bypass versus tibial bypass with autogenous vein: a comparison of outcome and hemodynamic results. *J Vasc Surg* 1993;17:1029-32.
26. Leather RP, Shah DM, Chang BB, et al. Resurrection of the in situ saphenous vein bypass: 1000 cases later. *Ann Surg* 1988;208:435-42.
27. Taylor LM, Edwards JM, Porter JM. Present status of reversed vein bypass grafting: five years results of a modern series. *J Vasc Surg* 1990;11:193-206.
28. Albers MTV. Revascularização das artérias da perna com veia safena não invertida (tese de doutorado). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 1986.
29. Belkin M, Knox J, Donaldson MC, Mannick JA, Whittmore AD. Infrainguinal arterial reconstruction with non reversed greater saphenous vein. *J Vasc Surg* 1996;24:957-62.
30. Holzenbein TJ, Pomposelli FB, Miller A, et al. Results of a policy with arm veins used as first alternative to an unavailable ipsilateral greater saphenous vein for infrainguinal bypass. *J Vasc Surg* 1996;23:130-40.
31. Chang BB, Darling RC, Bock DE, Shah DM, Leather RP. The use of spliced vein bypasses for infrainguinal arterial reconstruction. *J Vasc Surg* 1995;21:403-12.
32. Londrey GL, Boshier LP, Brown PW, Stoneburner FD, Pancoast JW, Davis RK. Infrainguinal reconstruction with arm vein, lesser saphenous vein, and remnants of greater saphenous vein: report of 257 cases. *J Vasc Surg* 1994;20:451-7.
33. Gentile AT, Lee RW, Moneta GL, Taylor LM, Edwards JM, Porter JM. Results of bypass to the popliteal and tibial arteries with alternative sources of autogenous vein. *J Vasc Surg* 1996;23:271-80.
34. Miller JH, Foreman RK, Ferguson L, Faris I. Interposition vein cuff for anastomosis of prosthesis to small artery. *Aust NZ J Surg* 1984;54:283-5.

Correspondência:

Dr. Nelson De Luccia

Av. Sã Gualter, 346

CEP 05455-000 - São Paulo - SP

E-mail: nluccia@nox.net