

COBERTURA DO TERÇO DISTAL DA PERNA COM RETALHOS DE PERFURANTES PEDICULADOS

COVERING THE DISTAL THIRD OF THE LEG WITH PEDICLED PERFORATING VESSELS PATCHES

MARCELO ROSA DE REZENDE¹, NEILOR TEÓFILO ARAÚJO RABELO², JOSEPH ELIAS BENABOU³, TENG HSIANG WEI¹, RAMES MATTAR JUNIOR⁴, ARNALDO VALDIR ZUMIOTTI⁵, EMYGDIO JOSÉ LEOMIL DE PAULA¹

RESUMO

Os retalhos de vasos perfurantes representam um avanço no tratamento das perdas cutâneas. No terço distal da perna as opções para a cobertura cutânea são poucas e muitas vezes devemos recorrer a microcirurgia. Neste trabalho realizou-se uma avaliação prospectiva de 20 pacientes submetidos ao tratamento de áreas cruentas no terço distal da perna através de retalhos pediculados em artéria perfurante. A localização das artérias perfurantes foi feita, no pré-operatório, através do exame de eco-doppler. Os retalhos foram planejados de forma a permitir sua rotação junto à área cruenta em até 180 graus. Em 6 casos os vasos perfurantes tinham como origem a artéria fibular, em 10 a artéria tibial posterior e 4 a artéria tibial anterior. O índice de acerto do eco-doppler foi de 88,2%. Em pacientes jovens com lesões traumáticas houve 15,4% de falha do procedimento e 33,3% em pacientes com morbidades associadas. Baseado em nossos resultados concluímos ser o retalho de perfurante uma boa opção de tratamento das perdas cutâneas no segmento distal da perna.

Descritores: Retalhos cirúrgicos; Extremidade inferior; Procedimentos cirúrgicos reconstrutivos; Microcirurgia.

Citação: De Rezende MR, Rabelo NTA, Benabou JE, Wei TH, Mattar Junior R, Zumiotti AV, et al. Cobertura do terço distal da perna com retalhos de perfurantes pediculados. *Acta Ortop Bras.* [periódico na Internet]. 2008; 16(4): 223-229. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

A restauração da cobertura cutânea é uma etapa imprescindível no tratamento de traumatismos, tumores e infecções que evoluam com solução de continuidade do tegumento. A decisão sobre a melhor técnica depende de vários fatores como: localização, extensão da lesão, exposição de estruturas nobres e da experiência do cirurgião com as técnicas de reconstrução.

As lesões cutâneas profundas do terço distal da perna, invariavelmente, deixam expostos tendões, feixes vasculonervosos e ossos que devem ser protegidos com tecidos de boa qualidade e boa vascularização de forma a prevenir infecções profundas e deterioração destas estruturas. Enxertos cutâneos são contra-indicados nestas circunstâncias. Retalhos musculares, como solear e gastrocnêmico, têm sua utilização restrita aos dois terços proximais da perna⁽¹⁾. Neste nível as opções já conhecidas são retalhos pediculados em ilha de fluxo reverso^(2,3), e retalhos microcirúrgicos⁽⁴⁾.

Atualmente, os retalhos de perfurantes em forma livre obtidos da coxa, região abdominal e torácica já são bem difundidos e utilizados. Retalhos cutâneos baseados em perfurantes na forma pediculada, especialmente para cobertura do terço distal da perna, foram pouco explorados até o momento, havendo poucos relatos na literatura.

SUMMARY

Perforating vessels patches represent an advancement in terms of skin failures treatment. On the distal third of the leg, the alternatives for skin covering are scarce, often requiring microsurgery. In this study, we aimed to make a prospective assessment of 20 patients submitted to treatment of bloody areas of leg's distal third by means of pedicled patches in perforating arteries. The location of the perforating arteries was preoperatively found using the eco-doppler test. The patches were planned to allow up to 180-degree rotation in the bloody area. In 6 cases, perforating vessels had the fibular artery as source; in 10, the posterior tibial artery, and; in 4, the anterior tibial artery. The accuracy rate of the ecodoppler was 88.2%. For young patients presenting injuries caused by trauma, procedure failures were found in 15.4%, and for those with associated comorbidities, 33.3%. Based on our studies, we conclude that perforating vessels patches are a good alternative for skin failures on the distal segment of the leg.

Keywords: Surgical patches; Lower end; Reconstructive surgical procedures; Microsurgery

Citation: De Rezende MR, Rabelo NTA, Benabou JE, Wei TH, Mattar Junior R, Zumiotti AV, et al. Covering the distal third of the leg with pedicled perforating vessels patches. *Acta Ortop Bras.* [serial on the Internet]. 2008; 16(4): 223-229. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Nosso objetivo foi analisar prospectivamente os resultados obtidos em 20 pacientes operados para restituição da cobertura cutânea do terço distal da perna utilizando retalhos de perfurantes pediculados.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

O critério de inclusão neste estudo foi casos de lesões profundas no 1/3 distal da perna com exposição de estruturas nobres e/ou material de síntese.

Aválamos prospectivamente 20 pacientes submetidos à procedimentos de cobertura para o 1/3 distal da perna com a técnica de retalhos locais baseados em vasos perfurantes. 15 pacientes do sexo masculino e 5 do sexo feminino. A idade dos pacientes variou de 19 a 80 anos, com uma média de 40,3 anos (Tabela 1).

As etiologias das lesões tratadas foram: 13 pacientes jovens com ferimentos de origem traumática, 4 pacientes idosos com úlceras crônicas relacionadas à diabetes mellitus tipo II, 2 pacientes em uso de uso de corticóides por artrite reumatóide e 1 paciente submetido a ressecção de um lipossarcoma com ampla margem de segurança (Tabela 1).

O dimensionamento das lesões foi baseado no seus maiores eixos longitudinal e transversal em centímetros, a partir destes projeta-

Trabalho realizado no Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

Endereço de correspondência: Rua das Hortências 425, Fazendinha, Carapicuíba, São Paulo, SP - BRASIL - CEP: 06355370. E-mail: bivitelino@uol.com.br

1 - Doutor em Ortopedia e Traumatologia, Médico Assistente do Grupo de Mão e Microcirurgia do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP

2 - Médico Ortopedista, Estagiário do Grupo de Mão e Microcirurgia do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP

3 - Doutor em Cirurgia Vascular, Médico Assistente do Instituto de Radiologia INRAD do HC/FMUSP

4 - Professor Associado da Faculdade de Medicina da USP, Chefe do Grupo de Mão e Microcirurgia do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP

5 - Professor Titular do Departamento de Ortopedia e Traumatologia do HC/FMUSP

Artigo recebido em 12/07/07 aprovado em 11/09/07

va-se uma elipse, considerando-se a área desta em centímetros quadrados como a área aproximada das lesões Figura 1 (A e B). As dimensões dos retalhos foram calculadas da mesma maneira.

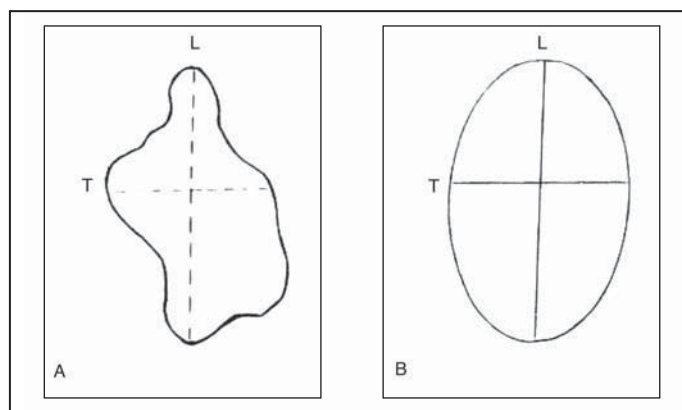


Figura 1 - A-Desenho esquemático representando os contornos de uma lesão cutânea, e seus maiores eixos longitudinal(L) e transversal(T). B-Sobreposição de uma elipse regular sobre os eixos da lesão, considera-se a área desta o valor aproximado da área da lesão. A área da elipse é calculada por uma fórmula simplificada: $S = \pi \times (L/2) \times (T/2)$ onde: S = área da lesão; $\pi = 3,14$; L = maior eixo longitudinal; T = maior eixo transversal.

Planejamento cirúrgico

A localização da lesão, em primeira instância, foi o determinante de qual tronco arterial seria obtida a perfurante do pedículo do retalho: Lesões perimaleolares mediais, exposição do tendão de Aquiles e/ou calcâneo utilizou-se vasos de origem na artéria tibial posterior. Ferimentos com exposição dos tendões do compartimento anterior, perfurantes da artéria tibial anterior. Lesões peri-maleolares laterais utilizou-se vasos da artéria tibial anterior ou fibular.

Os pacientes foram submetidos a um estudo de mapeamento pré-operatório com eco-doppler para identificação dos vasos perfurantes mais próximos à margem da lesão. Uma vez identificado à topografia das perfurantes, estas eram demarcadas com caneta dermatográfica. Com base neste mapeamento prévio, os desenhos dos retalhos eram projetados sobre as áreas doadoras considerando-se o eixo longitudinal do vaso principal, bem como

o comprimento e largura necessários para cobertura do defeito cutâneo sem tensão.

Técnica Cirúrgica

O procedimento é realizado com exsanguinação pela gravidade e garroteamento do membro.

A incisão da pele e subcutâneo é feita sobre o traçado previamente definido (Figura 2), a fásia profunda é identificada e, por segurança, incisada com uma margem 1 cm mais ampla que dos planos superficiais. Através de uma dissecação subfascial romba e delicada, identifica-se as perfurantes nas áreas previamente marcadas pelo *eco-doppler*.

Uma vez identificados os vasos perfurantes, estes são dissecados cuidadosamente até o seu vaso de origem, sendo totalmente esqueletizados.

Todas as perfurantes identificadas durante a exploração subfascial eram dissecadas e preservadas. Após o levantamento do retalho e liberação do garrote, eram clampeadas seletivamente para averiguação de sua capacidade de suprir o retalho. Para retalhos que não se planejava uma rotação importante, podemos manter mais de um vaso. Para aqueles em que a rotação necessária era de 180 graus, apenas uma perfurante era preservada, escolhendo-se aquela que associava dois aspectos, maior proximidade da lesão e maior calibre (Figura 3).

Registramos em todos os casos a correlação do mapeamento com o eco-doppler e os achados intraoperatórios.

O retalho era posicionado sobre a área receptora e suturas realizadas apenas pela pele; a tensão e a quantidades de pontos é acertada gradualmente e em conformidade à avaliação da perfusão do retalho. A área doadora tinha suas dimensões reduzidas por aproximação de suas bordas, a área cruenta residual era enxertada (Figura 4). Antes do curativo, a perfusão do retalho era avaliada em toda a sua extensão por dígito-pressão, verificando-se a presença e tempo de enchimento capilar.

Realizava-se um curativo bem acolchoado e frouxo. Em todos os procedimentos aplicamos uma imobilização gessada para conforto do paciente e prevenir tensão ao retalho.

A avaliação final da integridade do retalho foi realizada ao final de 3 semanas de pós-operatório, momento em que definíamos o sucesso do procedimento.

Paciente	Idade	Sexo	Etiologia	Exposição	Artéria de origem
1	29	M	Tr	Maléolo medial	Tibial Posterior
2	43	M	Tr	Maléolo lateral	Fibular
3	30	M	Tr	Tendões anteriores	Tibial Posterior
4	33	M	Tr	Maléolo lateral	Fibular
5	38	M	Tr	Tendão de Aquiles	Tibial Posterior
6	37	M	Tu	Maléolo lateral	Fibular
7	43	M	Tr	Maléolo lateral	Fibular
8	36	M	Tr	Tendões anteriores	Fibular
9	19	M	Tr	Maléolo lateral	Tibial Anterior
10	80	M	Dm	Tendões anteriores	Tibial Anterior
11	64	M	Dm	Maleolo lateral	Fibular
12	63	F	Dm	Tendões anteriores	Tibial Anterior
13	36	F	Cr	Tendão de Aquiles	Tibial Posterior
14	65	F	Dm	Tendão de Aquiles	Tibial Posterior
15	48	F	Tr	Maléolo medial	Tibial Posterior
16	24	M	Tr	Maléolo medial	Tibial Posterior
17	23	M	Tr	Maléolo lateral	Tibial Anterior
18	27	M	Tr	Maléolo medial	Tibial Posterior
19	45	F	Cr	Tendão de Aquiles	Tibial Posterior
20	24	M	Tr	Maléolo Medial	Tibial Posterior

Tr: Trauma/ Dm: Úlcera Crônica por Diabetes Méliutis/ Cr: Úlcera Crônica associada ao uso de corticóides/ Tu: Tumor.

Tabela 1 - Relação de pacientes/ idade/sexo/etiologia/ área de exposição/ artéria de origem para perfurante do pedículo do retalho.

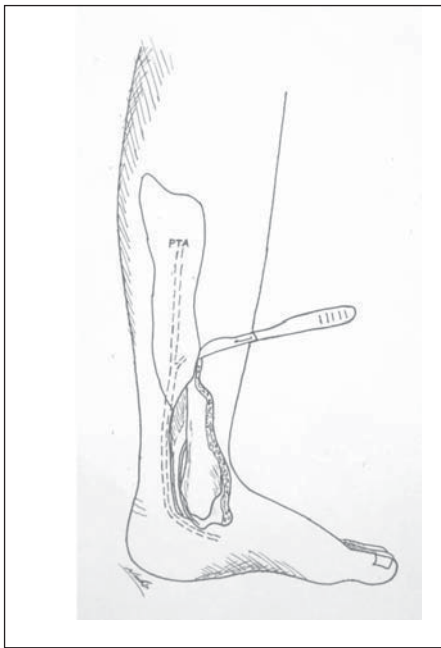


Figura 2 - Representação esquemática de uma lesão sobre maléolo medial com exposição de estruturas subjacentes e planejamento do retalho ao longo do eixo da artéria tibial posterior (PTA).

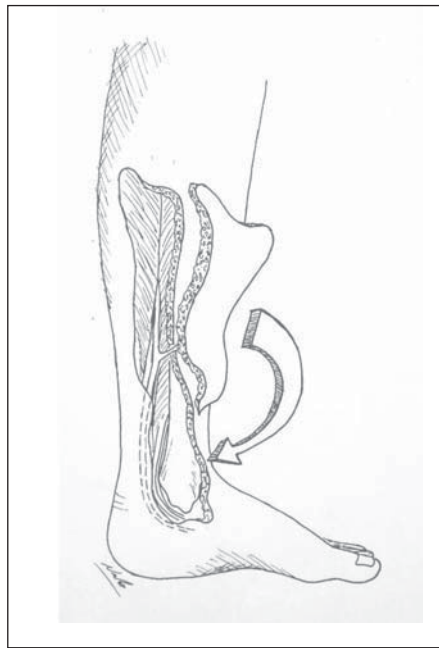


Figura 3 - Retalho dissecado e nutrido por pedículo único de perfurante da artéria tibial posterior. A seta indica que o retalho será rodado 180°.

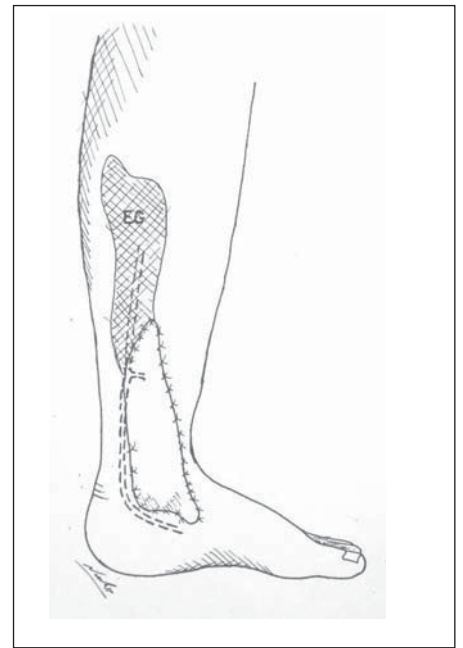


Figura 4 - Retalho posicionado sobre o leito receptor. Área doadora fechada com enxerto de pele (EG).

RESULTADOS

Os retalhos foram do tipo fásquio-cutâneo em 18 casos, fásquio-gorduroso em 1 caso e músculo-cutâneo em 1 caso (Tabela 2).

Os vasos perfurantes eram provenientes da artéria fibular em seis pacientes, da artéria tibial posterior em dez e da artéria tibial anterior em quatro. Em 19 pacientes a escolha da artéria de origem do

Paciente	MD	PIOP	%Acerto	PU	Rot.	DL	DR	TR	SF	Res.
1	2	2	100	1	180	4x5	4x7	Fc	95	total
2	3	2	66	1	180	3,5x8	4x14	Fc	100	total
3	2	1	50	1	110	4x7	4,5x13	Fc	100	total
4	3	3	100	1	180	8x8	8,5x12	Fc	100	total
5	2	2	100	1	180	2,5x7	3x10	Fc	100	total
6	3	2	66	1	180	5x8	5x19	Fc	100	total
7	2	2	100	1	180	4x8	6x12	Fc	100	total
8	3	3	100	1	180	7x9	8x15	Fc	100	total
9	3	2	66	1	180	2,5x8	3,5x10	Fc	60	falha
10	4	3	75	1	180	3x4,5	4x12	Fc	70	parc.
11	2	2	100	1	180	3x8	4x22	Fc	100	total
12	3	2	100	1	180	2x5,5	2,5x6	Fc	70	falha
13	4	3	75	2	180	3x6,5	5x10	Fc	70	falha.
14	2	2	100	1	180	2,5x5	3x6	Fg	100	total
15	2	2	100	1	180	5x8	6x10	Fc	100	total
16	3	3	100	1	180	4x6	6x16	Fc	90	total
17	3	2	66	1	180	5x12	6x20	Fc	100	total
18	4	4	100	1	180	4x8	5x16	Mc	85	falha
19	3	3	100	1	180	4x9	5x11	Fc	100	total
20	3	3	100	1	180	2x6	4x12	Fc	100	total

MD: número de perfurantes mapeadas pelo eco-doppler/ PIOP: número de perfurantes identificadas no intra-operatório/ %Acerto: índice de acerto do mapeamento/ PU: perfurantes utilizadas/ Rot: rotação do retalho/ DL: largura x comprimento da lesão/ DR: largura x comprimento do retalho/ TR: Tipo de Retalho/ Fc: Fásquio-cutâneo/ Fg: Fásquio-gorduroso/ Mc: Músculo-cutâneo/ SF: porcentagem da área de sobrevida do retalho/ Res.: Resolução dos casos.

Tabela 2 - Relação de pacientes/ avaliação de perfurantes/ medidas dos eixos das lesões e retalhos/ sobrevida do retalho/ resolução do caso.

vaso perfurante seguiu a metodologia pré-estabelecida; apenas no caso número 3, devido a uma área cruenta de granulação sobre a face anterior da perna, optou-se por utilizar um retalho baseado na artéria tibial posterior para cobertura dos tendões anteriores (Tabela 1).

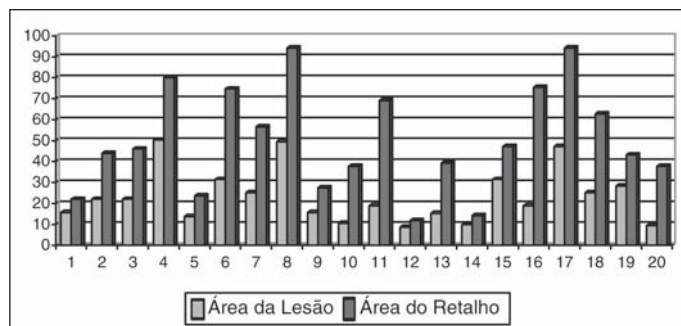


Figura 5 - Correlação entre a área de lesões e área dos retalhos

As dimensões das áreas de lesão foram: Largura média de 3,9 cm, Comprimento médio de 7,32 cm e Área média de 23,6 cm². A Figura 5 apresenta uma escala visual comparativa das áreas das lesões e seus respectivos retalhos.

O número de perfurantes avaliados pré-operatoriamente foi em média de 2,8 e na avaliação intra-operatória de 2,4. Em apenas 1 paciente foi utilizado mais de uma perfurante (Tabela 2). O índice de acerto da avaliação com o eco-doppler da localização da perfurante foi de 88,2%.

Em 19 pacientes o retalho foi rodado 180 graus sobre o pedículo vascular, em um 110 graus (Tabela 2).

Apenas no paciente número 14 não foi necessária a utilização de enxertia da área doadora, devido a possibilidade de fechamento primário.

Resolução total foi atribuída a todos os casos em que a cobertura da área cruenta inicial e estrutura nobre expostas foi solucionada pelo retalho de perfurante pediculado. Os casos 1 e 16 apresentaram uma necrose parcial, mas esta ocorreu fora da área cruenta original, na extremidade oposta, adjacentes a área doadora. Consideramos casos de resolução parcial aqueles em que a cobertura da lesão inicial precisou ser complementada por enxerto de pele parcial, no caso número 10 houve necrose superficial do retalho na área de cobertura da lesão prévia sem exposição de tendões e esta foi enxertada num segundo tempo. Definimos como casos falhos àqueles em que houve necrose total ou parcial do retalho sobre a topografia da lesão inicial com exposição das estruturas subjacentes, sendo necessário um novo retalho para resolução. Resolução total foi alcançada em 75% dos casos, parcial 5% e falha do procedimento em 20% (Tabela 2).

Em pacientes jovens com lesões traumáticas houve 15,4% de falha do procedimento e 33,3% em pacientes com morbidades associadas.

CASOS CLÍNICOS

Para fins de melhor ilustração da utilização do retalho de perfurante em sua forma de rotação, apresentaremos 2 casos clínicos:

Caso Clínico 1

Paciente do sexo masculino, 29 anos, que sofreu uma fratura exposta de ossos da perna e que foi tratado com placa ponte. Evoluiu com deiscência da sutura, que após sucessivas limpezas apresentou área cruenta em face medial do 1/3 distal da perna, com exposição de material de síntese. Optou-se pela cobertura cutânea com retalho de perfurante de rotação, obtido após estudo com eco-doppler. (Figuras 6 a 9)



Figura 6 - Paciente de 29 anos com exposição de síntese na face medial do terço distal da tibia, observa-se marcações prévias de vasos perfurantes da artéria tibial posterior e planejamento do retalho.

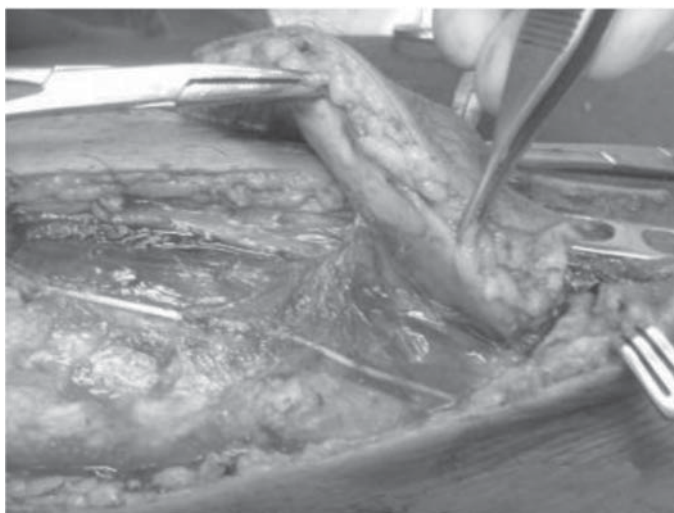


Figura 7 - Retalho sendo levantado.



Figura 8 - Pós-operatório imediato. Retalho rodado 180 graus e suturado sem tensão. Nota-se area doadora enxertada.



Figura 9 - Pós-operatório (4 semanas).

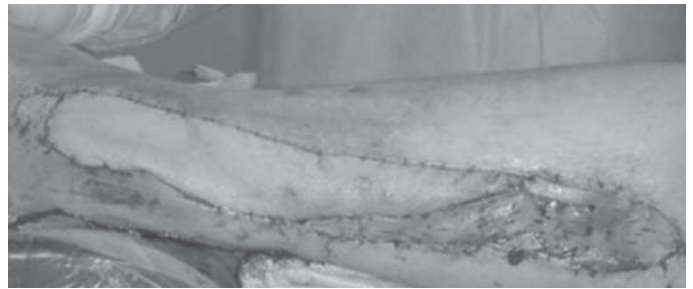


Figura 13 - Pós-operatório imediato.

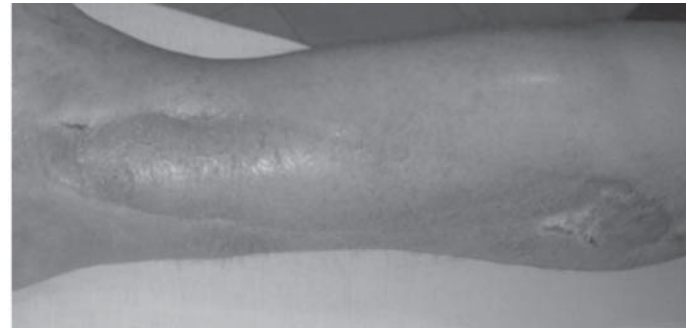


Figura 14 - Pós-operatório (3 semanas).

Caso Clínico 2

Paciente do sexo masculino, 64 anos que fora tratado inicialmente de artrose da tíbio-talar com artrodese por via lateral. Evoluiu com processo infeccioso local que após sucessivas limpezas, mostrava ferida profunda (2 cm), com exposição do maléolo lateral e dos tendões fibulares. Clinicamente paciente apresentava-se com quadro de insuficiência cardíaca e diabetes. Optamos pela cobertura cutânea com retalho de perfurante baseado na artéria fibular. Novamente após estudo com eco-doppler foi possível a identificação de uma boa perfurante proximal a área de lesão e o planejamento do retalho conforme apresentado na sequência abaixo. (Figuras 10 a 14).



Figura 10 - Paciente diabético com ulcera crônica do maléolo lateral após artrodese de tornozelo.



Figura 12 - Retalho levantado e pediculado em uma perfurante da artéria fibular

DISCUSSÃO

A cobertura cutânea do terço distal da perna continua sendo um desafio em cirurgia reconstrutiva. Neste segmento, não há interposição de tecidos musculares entre as estruturas nobres e o tegumento, e este possui distensibilidade e mobilidade limitadas. Tais características tornam o uso de enxertos de pele e retalhos de rotação ao acaso inadequados para ferimentos que atingem toda a espessura da pele. Desta forma é necessário recorrer à procedimentos mais complexos como retalhos microcirúrgicos⁽⁴⁾ ou retalhos pediculados em ilha de fluxo reverso^(2,3).

Em um número considerável de pacientes o uso da microcirurgia nos parece um tratamento excessivo; pois as feridas a serem cobertas, embora atinjam os planos profundos, são relativamente pequenas. Retalhos microcirúrgicos exigem maior capacitação técnica da equipe cirúrgica, são de alto custo e apresentam tempo cirúrgico prolongado e de maior morbidade. Sendo assim, damos preferência para o uso de retalhos pediculados que possam ser obtidos próximos da área a ser reparada. Nestas condições, os terços médio e proximal da perna, com grande área de cobertura cutânea e massa muscular, são uma valiosa área doadora de tecidos a serem utilizados de forma pediculada⁽⁵⁾.

Vários retalhos pediculados da própria perna têm sido descritos nas duas últimas décadas: Retalhos musculares de base distal^(6,7), retalhos fasciocutâneos de fluxo reverso das artérias tibial posterior, tibial anterior e fibular⁽⁸⁾, Retalho supramaleolar lateral⁽²⁾, Retalho neuro-cutâneo da artéria sural⁽³⁾ e Retalhos de perfurantes pediculados.

Os retalhos musculares de base distal, como retalhos do flexor longo do hálux⁽⁶⁾ e retalho do músculo tibial anterior⁽⁷⁾, têm uma morbidade relevante, pois sacrificam a função dos músculos utilizados. Igualmente mórbidos, os retalhos fascio-cutâneos de fluxo reverso das artérias tibial anterior, tibial posterior e fibular que devem ser ligadas para a rotação dos respectivos retalhos^(8,9).

Os retalhos supramaleolar lateral, sural e de perfurantes pediculados possuem aplicações semelhantes, mas apresentam peculiaridades técnicas individuais. O retalho supramaleolar lateral, descrito por Masquelet⁽²⁾ despertou pouco interesse por parte de outros autores. Touam et al.⁽¹⁰⁾ em um estudo comparativo entre este retalho e o retalho sural, descreveu uma incidência de necrose, parcial e total, de 18.5% para o retalho supramaleolar lateral. Mais recentemente, Voche et al.⁽¹¹⁾ em uma série de 41 casos relatou uma taxa de 7.3% de necrose. No entanto, estes dois autores concor-

dam que o retalho supramaleolar lateral apresenta um alto nível de dificuldade técnica, e afirmam utiliza-lo atualmente como segunda opção ao retalho sural. O retalho sural, descrito por Donski⁽³⁾, foi mais estudado conforme dados da literatura. Em sua série de 36 retalhos surais, Touam⁽¹⁰⁾ relatou um excepcional resultado, com apenas 4,8% de necrose⁽¹⁰⁾; um resultado bem diferente ao divulgado por Almeida et al.⁽¹²⁾ com 25,3% de necrose em 71 casos. Baumeister⁽¹³⁾ publicou um análise de 70 casos de retalho sural em pacientes portadores de comorbidades clínicas, principalmente diabetes melítus, relatando um taxa de necrose de 36%.

Neste presente trabalho com retalhos de perfurantes pediculados tivemos 20% de falhas. Mas este resultado adquire outra configuração quando levamos em consideração a idade e comorbidades clínicas: entre os 13 pacientes com lesões traumáticas, média de idade 32,1 anos, houve 84,6% de resolução total. Dos pacientes com diabetes melítus, média de idade 68 anos, resolução total de 50%, parcial 25% e falha 25%. Pode-se afirmar que os índices de sucesso das três técnicas aqui comparadas não são diferentes.

Em 1967, Fujino já havia relatado a importância dos vasos perfurantes para a nutrição da pele⁽¹⁴⁾. No entanto, apenas após a descrição e mapeamento dos angiossomas por Taylor e Palmer⁽¹⁵⁾, seguida dos relatos clínicos publicados por Kroll e Rosenfeld⁽¹⁶⁾ e Koshima e Soeda⁽¹⁷⁾ que se desenvolveu um novo conceito de retalho cirúrgico baseado exclusivamente em ramos perfurantes musculares. Atualmente já estão bem sedimentados a utilização de alguns retalhos de perfurantes em sua forma livre como: Anterolateral da Coxa^(18,19), Perfurante da Artéria Glútea Superiora⁽²⁰⁾, Perfurante do Tensor da Fáscia Lata⁽²¹⁾, Perfurante do Grande Dorsal⁽²²⁾; mas poucos relatos estão disponíveis na literatura com sua utilização clínica na forma pediculada, especialmente para a cobertura do terço distal da perna.

Vários autores divulgaram estudos anatômicos direcionados para a identificação dos ramos perfurantes das artérias principais da perna e seus respectivos territórios de irrigação que servem como suporte teórico para o desenvolvimento de novos retalhos.

Ferreira et al.⁽²³⁾ divulgaram seus estudos após dissecação de 45 cadáveres, encontraram uma média de 30 vasos perfurantes em todo o aspecto posterior da perna provenientes da artéria tibial posterior e fibular. Koshima⁽²⁴⁾, em um estudo anatômico com 25 cadáveres, encontrou uma média de 3,1 ramos perfurantes da artéria tibial posterior sendo que a maioria destes ramos encontravam-se entre 7 e 14 cm proximais ao maléolo medial. Conclui que retalhos baseados nestas perfurantes poderiam ser utilizados de forma pediculada para reparo de lesões do 1/3 distal da perna. Whetzel et al.⁽²⁵⁾ em um estudo anatômico com 31 cadáveres definiu o padrão de distribuição de vasos perfurantes e seus respectivos territórios cutâneos das artérias Tibiais Anterior e Posterior, Arteria Fibular e Artérias sural medial e lateral. Taylor⁽²⁶⁾, publica novo artigo revisando os angiossomas da perna com suas aplicações clínicas.

Embora escassos, os relatos de aplicação clínica de retalhos baseados em vasos perfurantes pediculados para o terço distal da perna apresentam grande variação na técnica cirúrgica e descrição dos resultados; o que torna uma análise comparativa destes estudos subjetiva. Ferreira et al.⁽²³⁾ relata a aplicação de retalhos fasciocutâneos perimaleolares de base distal em 8 pacientes; na descrição da técnica cirúrgica não esclarecem se os retalhos são peninsulares, preservando uma ponte cutânea em sua base, ou pediculados exclusivamente por vasos perfurantes. Afirmam ter resultados satisfatórios e não citam complicações. Koshima et al.⁽²⁷⁾ divulgou um breve estudo anatômico complementado com apresentação de 10 casos. Na técnica cirúrgica, procede com dissecação subfascial delicada até a identificação do vaso perfurante, esqueletização do pedículo e rotação do retalho (propeller) para cobertura da área cruenta. A área doadora era enxertada: nove retalhos eram laterais e baseados numa perfurante da artéria fibular e um retalho medial baseado na artéria tibial posterior. Dois casos apresentaram necrose parcial.

Chang et al.⁽⁸⁾ propõe a utilização do um vaso perfurante da artéria fibular, 5 cm proximal ao maléolo lateral, como pedículo de um re-

talho desenhado no aspecto posterolateral da perna. Recomenda dissecação subfascial do retalho e o faz a rotação no estilo propeller para alcançar a área receptora. Apresenta uma série de 7 casos. Não relatou complicações.

Cavadas e Landin⁽²⁸⁾ descreveram o uso de retalhos perfurantes da tibial posterior pediculados para cobertura do tendão de aquiles reconstruído em uma série de oito pacientes. Confeciona retalhos fascio-gordurosos que são invertidos para alcançar a área receptora. A região doadora é fechada primariamente e o retalho é enxertado. O maior defeito cutâneo na sua série apresentava 5x12 cm. Não descreve falha, embora relate perda do enxerto em alguns casos.

Ozdemir et al.⁽²⁹⁾, apresentou mais um estudo anatômico das perfurantes da artéria tibial posterior acompanhado do relato clínico com oito pacientes. Identifica três casos com congestão venosa no pós-operatório, um destes evoluindo com necrose parcial do retalho.

No nosso trabalho, a escolha da artéria principal, da qual provém a artéria perfurante, foi em função da sua localização mais próxima em relação à topografia da lesão a ser tratada. Este critério está de acordo com as diretrizes divulgadas por Koshima⁽²⁷⁾ em seu estudo anatômico: A artéria tibial posterior domina a face posteromedial do terço distal da perna, tibial anterior a face anterior e artéria fibular o aspecto posterolateral. Considerando-se o eixo anatômico dos vasos principais da perna, pode-se planejar empiricamente o eixo longitudinal do retalho. Porém devemos escolher a perfurante mais próxima à margem da lesão, que será o pivô de rotação, pois a posição desta definirá o comprimento final do retalho: quanto mais distante a perfurante da margem da lesão, mais longo será o retalho. Chang et al.⁽⁸⁾, Koshima et al.⁽²⁷⁾, Cavadas et al.⁽²⁸⁾ citam o uso do doppler em seus artigos para identificação das perfurantes.

Há na literatura diversos estudos sobre o uso do eco-doppler no planejamento de retalhos perfurantes, principalmente para o retalho de perfurantes da artéria epigastrica superficial⁽³⁰⁻³²⁾. Segundo Giunta⁽³²⁾, o doppler é uma importante ferramenta no planejamento pré-operatório do retalho, tornando mais fácil a identificação intra operatória dos vasos perfurantes. Em nossa casuística o uso do *doppler* atingiu um índice de acerto de 88,2%. A aplicação do *eco-doppler* especificamente para a identificação de perfurantes na perna ajudou em muito no planejamento cirúrgico, no entanto sua reprodutibilidade merece ser alvo de futuros estudos.

Na técnica por nós utilizada - também conhecida como propeller flap - levantamos um retalho fasciocutâneo em ilha que deverá ser rodado sobre seu pedículo, tal como uma hélice rodando sobre seu eixo central, para alcançar a lesão a ser coberta. Surge uma dúvida: se a torção do pedículo durante a rotação do retalho afeta o suprimento vascular do retalho. Ahmet et al.⁽³³⁾, em estudo experimental em ratos, demonstram que torções de até 180 graus não afetam a viabilidade do retalho, contudo podem prejudicar a drenagem venosa. Segundo Ozdemir⁽²⁸⁾, três de seus casos apresentaram sinais de congestão venosa, dois evoluíram com melhora e um com necrose total. Em nossa série, 19 retalhos foram rodados 180 graus. Todos os casos de falha foram precedidos de sinais de congestão. Visando atenuar este efeito, consideramos importante a esqueletização do vasos perfurantes evitando assim que qualquer banda fibrosa possa levar a compressão do pedículo no ato de sua rotação. Superestimar o tamanho do retalho em relação à lesão é mais um detalhe da técnica que deve ser mencionado, prevenindo o fechamento sob tensão e aumenta viabilidade do retalho.

Outro aspecto importante relaciona-se às dimensões máximas que os retalhos de perfurantes pediculados da perna podem atingir. Ainda não dispomos de técnica adequada para estabelecer estes limites, que são avaliados atualmente de forma empírica. Na série de Chang⁽⁸⁾ encontra-se um retalho com dimensões de 10x25 cm; em nossa série o maior retalho apresentou 6x20 cm (92 cm²).

Os retalhos de artérias perfurantes têm como vantagem uma menor morbidade da área doadora, preservando a função dos

musculos subjacentes, e grande versatilidade. Quando utilizados na forma pediculada apresentam como pontos positivos adicionais: facilidade para serem dissecados, tempo cirúrgico reduzido e preservação dos troncos arteriais principais. Como desvantagens cita-se a grande variação no diâmetro e posição dos vasos perfurantes, determinantes que podem ser suplantados

pelo uso do *eco-doppler*. A utilização de retalhos baseados em artérias perfurantes em sua forma local pediculada surge como uma nova opção para restauração de lesões cutâneas profundas. Em nossa opinião esta técnica pode ser adotada como primeira escolha para as lesões do terço distal da perna e tornozelo com dimensões moderadas.

REFERÊNCIAS

1. Ramos RR, Bloch RJ. Reparações do membro inferior. In: Bloch RJ, Andrews JM, Chem RC, Azevedo JF, Psillakis JM, Santos ID. editores. Atlas anatomo-clínico dos retalhos musculares e miocutâneos. São Paulo: Roca; 1984. p. 311-68.
2. Masquelet AC, Beveridge J, Romana C, Gerber C. The lateral supramalleolar flap. *Plast Reconstr Surg.* 1988; 84:74-81.
3. Donski PK, Fogdestam I. Distally based fasciocutaneous flap from the sural region: a preliminary report. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1983; 17:191-6
4. Hallock GG. Distal lower leg local random fasciocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg.* 1990; 86: 304-11.
5. Hallock GG. Distally based flaps for skin coverage of the foot and ankle. *Foot Ankle Int.* 1996; 17:343-8.
6. Masquelet AC, Gilbert A. An atlas of flaps in limb reconstruction. London: Martin Dunitz; 1995. p.130-7.
7. Cortes M, Borges LC, Lima SCA. Um novo retalho muscular para cobertura do terço inferior da perna e do pé. *Rev Bras Ortop.* 1993; 28:687-93.
8. Chang SM, Zhang F, Yu GR, Hou CL, Gu YD. Modified distally based peroneal artery perforator flap for reconstruction of foot and ankle. *Microsurgery.* 2004; 24:430-8.
9. Ferreira DJ, Nascimento Júnior DS, Lima SJ, Kuwae MY, Costa EN, Alves MP. Retalho fasciocutâneo peroneiro com fluxo retrógrado. *Rev Bras Ortop.* 1993; 28:483-90.
10. Touam C, Rostoucher P, Bhatia A, Oberlin C. Comparative study of two series of distally based fasciocutaneous flaps for coverage of the lower one-fourth of the leg, the ankle, and the foot. *Plast Reconstr Surg.* 2001; 107:383-92.
11. Voche P, Merle M, Stussi JD. The lateral supramalleolar flap: experience with 41 flaps. *Ann Plast Surg.* 2005; 54:49-54.
12. Almeida MF, Costa PR, OkawaRY. Reverse-flow island sural flap. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 109:583-91.
13. Baumeister SP, Spierer R, Erdmann D, Sweis R, Levin LS, German GK. A realistic complication analysis of 70 sural artery flaps in a multimorbid patient group. *Plast Reconstr Surg.* 2003; 112:129-40.
14. Geddes CR, Morris SF, Neligan PC. Perforator flaps: evolution, classification and applications. *Ann Plast Surg.* 2003; 50:90-9.
15. Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg.* 1987; 40:113-41.
16. Kroll SS, Rosenfield L. Perforator-based flaps for low posterior midline defects. *Plast Reconstr Surg.* 1988; 81:561-6.
17. Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br J Plast Surg.* 1989; 42:645-8.
18. Zhou G, Qiao Q, Chen GY, Ling YC, Swift R. Clinical experience and surgical anatomy of 32 free anterolateral thigh flap transplantations. *Br J Plast Surg.* 1991; 44:91-6.
19. Wei FC, Jain V, Celik N, Chen HC, Chuang DC, Lin CH. Have we found an ideal soft-tissue flap? An experience with 672 anterolateral thigh flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 109:2219-30.
20. Koshima I, Moriguchi T, Soeda S, Kawata S, Ohta S, Ikeda A. The gluteal perforator-based flap for repair of sacral pressure sores. *Plast Reconstr Surg.* 1993; 91:678-83.
21. Kimura N. A microdissected thin tensor fasciae latae perforator flap. *Plast Reconstr Surg.* 2002; 109:69-80.
22. Angrigiani C, Gilli D, Siebert J. Latissimus dorsi musculocutaneous flap without muscle. *Plast Reconstr Surg.* 1995; 96:1608-14.
23. Ferreira LM, Andrews JM, Filho JL. Retalho fasciocutâneo de base distal: estudo anatômico e aplicação clínica nas lesões do terço inferior da perna e tornozelo. *Rev Bras Ortop.* 1987; 22:127-31.
24. Koshima I, Moriguchi T, Ohta S, Hamanaka T, Inoue T, Ikeda A. The vasculature and clinical application of the posterior tibial perforator-based flap. *Plast Reconstr Surg.* 1992; 90:643-9.
25. Whetzel TP, Barnard MA, Stokes R. Arterial fasciocutaneous vascular territories of the lower leg. *Plast Reconstr Surg.* 1997; 100:1172-83.
26. Taylor GI, Pan WR. Angiosomes of the leg: anatomic study and clinical implications. *Plast Reconstr Surg.* 1998; 102:599-616.
27. Koshima I, Itoh S, Nanba Y, Tsutsui T, Takahashi Y. Medial and lateral malleolar perforator flaps for repair of defects around the ankle. *Ann Plast Surg.* 2003; 51:579-83.
28. Cavadas PC, Landin L. Reconstruction of chronic Achilles tendon defects with posterior tibial perforator flap and soleus tendon graft: clinical series. *Plast Reconstr Surg.* 2006; 117:266-71.
29. Ozdemir R, Kocer U, Sahin B, Oruc M, Kilinc H, Tekdemir I. Examination of the skin perforators of the posterior tibial artery on the leg and the ankle region and their clinical use. *Plast Reconstr Surg.* 2006; 117:1619-30.
30. Blondeel PN, Beyens G, Verhaeghe R, Van Landuyt K, Tonnard P, Monstrey SJ, et al. Doppler flowmetry in the planning of perforator flaps. *Br J Plast Surg.* 1998; 51: 202-9.
31. Chang BW, Luethke R, Berg WA, Hamper UM, Manson PN. Two-dimensional color Doppler imaging for precision preoperative mapping and size determination of TRAM flap perforators. *Plast Reconstr Surg.* 1994; 93:197-200.
32. Giunta RE, Geisweid A, Feller AM. The value of preoperative Doppler sonography for planning free perforator flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2000; 105:2381-6.
33. Ahmet D, Murat A, Levent Y, Ahmet K. The effect of twisting on perforator flap viability: an experimental study in rats. *Ann Plast Surg.* 2006; 56:186-9.