



Versatilidade do uso do retalho do músculo gastrocnêmio medial na reconstrução de lesões de partes moles de membros inferiores

Versatility of the medial gastrocnemius muscle flap in reconstructing lower limb soft tissue lesions

JEFFERSON LESSA SOARES DE
MACEDO^{1,2,3*}

SIMONE CORRÊA ROSA^{1,2,3}

ADILSON ALVES DA SILVA³

ALTINO VIEIRA DE REZENDE FILHO
NETO³

PEDRO HENRIQUE SILVA RUGUÊ³

CRISTIANO SCARTAZZINI³

■ RESUMO

Introdução: A cobertura de feridas complexas de membros inferiores é um grande desafio. O retalho muscular do gastrocnêmio medial é comumente indicado para reconstrução de perdas de substância do joelho e terço proximal da perna. O objetivo desse trabalho é avaliar os resultados da utilização do retalho muscular do gastrocnêmio nos casos de ferida em membros inferiores. **Métodos:** Um total de 28 pacientes com perda de substância de membros inferiores foi tratado com retalho muscular do gastrocnêmio medial. Os dados foram obtidos em registros clínicos dos pacientes operados no período de 2003 a 2012. **Resultados:** Vinte e oito pacientes foram operados, com idades variando de 4 a 57 anos, e média de 30,6 anos. A etiologia das lesões foi acidente por motocicleta em 16 casos (57,1%), atropelamentos em oito casos (28,6%), acidente automobilístico em dois casos (7,2%), meningococemia em um caso (3,6%) e acidente ofídico em um caso (3,6%). Depois de um seguimento médio de 15 meses (variação de 6 a 26 meses), todos pacientes mostraram cobertura estável. O número médio de desbridamentos pré-operatórios foi 2,4 (variação de 1 a 8). Em 22 pacientes, os retalhos foram confeccionados sem a liberação da origem muscular e em seis pacientes os retalhos musculares foram separados de sua origem no fêmur. **Conclusões:** A transferência do retalho muscular do gastrocnêmio é um procedimento simples e seguro no tratamento de lesões de membros inferiores. Foi demonstrada a aplicação do retalho muscular do gastrocnêmio medial em diferentes situações, com resultados satisfatórios e fácil reprodução.

Descritores: Retalhos cirúrgicos; Músculo esquelético; Pernas; Traumatismos da perna; Ferimentos e lesões; Amputação traumática.

Instituição: Hospital Regional da Asa Norte,
Brasília, DF, Brasil.

Artigo submetido: 12/1/2016.

Artigo aceito: 3/10/2016.

Conflitos de interesse: não há.

DOI: 10.5935/2177-1235.2016RBCP0087

¹ Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

² Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica, São Paulo, SP, Brasil.

³ Hospital Regional da Asa Norte, Brasília, DF, Brasil.

■ ABSTRACT

Introduction: Covering complex lower limb wounds is a major challenge. The medial gastrocnemius muscle flap is usually indicated for reconstruction of loss of substance of the knee and proximal third of the leg. The objective of this study was to evaluate the results using gastrocnemius muscle flaps in lower limb wounds. **Methods:** A total of 28 patients with loss of substance in the lower limbs were treated with medial gastrocnemius muscle flaps. Data were obtained from clinical records of patients who underwent surgery from 2003 to 2012. **Results:** In 28 patients who underwent surgery, the age range was 4 to 57 years, with a mean of 30.6 years. The etiology of the lesions was a motorcycle accident in 16 cases (57.1%), being run over in 8 cases (28.6%), car crash in 2 cases (7.2%), meningococemia in 1 case (3.6%), and snake bite in 1 case (3.6%). After an average follow-up of 15 months (range: 6 to 26 months), all patients had stable coverage. The mean number of preoperative debridements was 2.4 (range: 1 to 8). In 22 patients, the flaps were made without the release of the muscle origin and in 6 patients the muscle flaps were separated from their origin in the femur. **Conclusions:** Transfer of a gastrocnemius muscle flap is a simple and safe procedure in the treatment of lower limb injuries. The application of the medial gastrocnemius muscle flap was demonstrated in different situations, with satisfactory results and easy reproducibility.

Keywords: Surgical flaps; Skeletal muscle; Legs; Leg injuries; Wounds and injuries; Traumatic amputation

INTRODUÇÃO

As feridas de membros inferiores atingem um espectro de lesão variável e geralmente são causadas por traumas de grande energia, com lesões de extensa perda cutânea e de viabilidade tecidual prejudicada, associadas a amputações de membros ou dedos, lacerações, esmagamentos e exposições de tecidos nobres. Nos últimos 30 anos, avanços na cirurgia reconstrutora, como o reconhecimento e a utilização de retalhos pediculados fasciocutâneos/musculares e a introdução da microcirurgia, têm ampliado o arsenal terapêutico do cirurgião plástico e evoluído no tratamento das lesões traumáticas^{1,2}.

A avaliação, o acompanhamento e a decisão de tratamento cirúrgico dessas lesões complexas são realizados por uma equipe multidisciplinar, tendo participação fundamental do cirurgião plástico. A recuperação funcional deve ser sempre procurada, independentemente do tratamento proposto, reconstrução ou amputação^{1,2}.

A reconstrução do membro inferior continua sendo um desafio para os cirurgiões plásticos. As características anatômicas, como escassez de tecidos moles e pele delgada, levam a grande dificuldade no tratamento de lesões de partes moles nessa localização³.

O retalho do músculo gastrocnêmio medial é bem conhecido pela sua confiabilidade na reconstrução dos membros inferiores, principalmente nas exposições ósseas e de próteses no joelho, assim como no terço superior da perna^{4,5}. Entretanto, esse retalho muscular elevado de forma pediculada tem se mostrado muito versátil, podendo ser utilizado na reconstrução de outras regiões dos membros inferiores.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é apresentar a experiência do Serviço de Cirurgia Plástica do Hospital Regional da Asa Norte (Brasília, DF) no tratamento de lesões de membros inferiores utilizando o retalho do músculo gastrocnêmio, no período de 2003 a 2012.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo retrospectivo de todos os pacientes internados no Serviço de Cirurgia Plástica do Hospital Regional da Asa Norte, e que no período de 2003 a 2012 foram submetidos à reconstrução de membros inferiores por perda de cobertura cutânea, com a utilização do retalho da cabeça medial do músculo gastrocnêmio.

Esses pacientes foram admitidos por via ambulatorial, após controle clínico/cirúrgico de suas feridas por outras especialidades, tais como ortopedia e cirurgia geral. Foram avaliadas as seguintes variáveis: gênero, idade, etiologia do trauma, presença e local da fratura, características da perda de substância e presença de exposição óssea.

Os critérios de inclusão foram: pacientes atendidos no Serviço de Cirurgia Plástica do Hospital Regional da Asa Norte com ferida de membros inferiores no período do estudo, submetidos à reconstrução com retalho da cabeça medial do músculo gastrocnêmio.

Os critérios de exclusão foram: pacientes hemodinamicamente instáveis, lesões de nervo tibial ou com lesão na área doadora.

Os desbridamentos nas lesões dos membros inferiores foram realizados por meio de um ou mais procedimentos, buscando-se a obtenção de uma ferida limpa, sem secreção, sem áreas de necrose macroscópica e reduzida quantidade de tecido fibrótico.

Os participantes do estudo foram dispensados de assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por se tratar de estudo retrospectivo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal (CAAE número: 47391715.6.0000.5553, parecer número: 1.167.841).

Técnica operatória

A elevação do retalho da cabeça medial do músculo gastrocnêmio inicia-se por uma incisão longitudinal na região posterior da perna, entre os dois ventres musculares do músculo gastrocnêmio. Toma-se o cuidado de localizar o nervo sural e a veia safena parva como limites laterais da cabeça medial do músculo gastrocnêmio. Distalmente, separa-se a aponeurose da cabeça medial do gastrocnêmio junto ao tendão de Aquiles. Libera-se, na linha média, o ventre muscular da cabeça medial. Lateralmente, encontra-se a cabeça lateral do músculo gastrocnêmio e posteriormente o músculo sóleo.

A dissecação posterior e lateral da cabeça medial do gastrocnêmio transcorre sem dificuldades. A origem tendinosa da cabeça medial do gastrocnêmio no fêmur pode ser seccionada com preservação da artéria e veia sural medial, aumentando o arco de rotação desse retalho muscular. Assim como a denervação muscular, com a secção do nervo sural para a cabeça medial do gastrocnêmio.

RESULTADOS

A amostra de estudo foi de 28 pacientes com feridas complexas de membros inferiores tratadas como retalho muscular da cabeça medial do gastrocnêmio.

A média de idade dos pacientes por ocasião do atendimento inicial foi de 30,6 anos, variando de 4 anos a 57 anos. Houve predomínio do sexo masculino, representando 71,4% da amostra (Tabela 1). A média do número de desbridamentos cirúrgicos pré-operatórios foi de 2,4 (variação 1 a 8).

Tabela 1. Dados descritivos e local da lesão dos pacientes com perda de substância de membros inferiores e reconstrução com retalho gastrocnêmio medial atendidos no HRAN, Brasília, DF, no período de 2003 a 2012.

	N	%
Gênero		
Masculino	20	71,4
Feminino	8	28,6
Procedência		
Distrito Federal	18	64,2
Fora do Distrito Federal	10	35,8
Faixa etária		
0-19	6	21,4
20-29	14	50
30-39	6	21,4
> 39	2	7,2
Tipo de Acidente		
Motocicleta	16	57,1
Atropelamento	8	28,6
Automobilístico	2	7,2
Meningococemia	1	3,6
Acidente botrópico	1	3,6
Local da lesão		
Joelho e terço proximal da perna	19	67,9
Terço médio da perna	6	21,4
Pé	3	10,7

N: Número; HRAN: Hospital Regional da Asa Norte.

Quanto à etiologia das perdas de substância em membros inferiores, destaca-se o acidente motociclístico (57,1%), o atropelamento (28,6%), acidente automobilístico (7,2%), meningococemia (3,6%) e acidente botrópico (3,6%) (Tabela 1). Quanto à localização das lesões, destacam-se as perdas de substância do terço superior da perna e joelho (67,9%), terço médio da perna (21,4%), dorso do pé (7,2%) e região plantar (3,6%) (Figuras 1 a 3). Quanto à presença de fratura, 71,4% dos pacientes não apresentaram fratura, 28,6% sofreram fratura de tíbia ou metatarso. Todos os pacientes apresentavam exposição óssea e/ou tendínea (Figura 4).

As complicações cirúrgicas encontradas foram perda parcial do retalho em dois (7,1%) casos. Foi

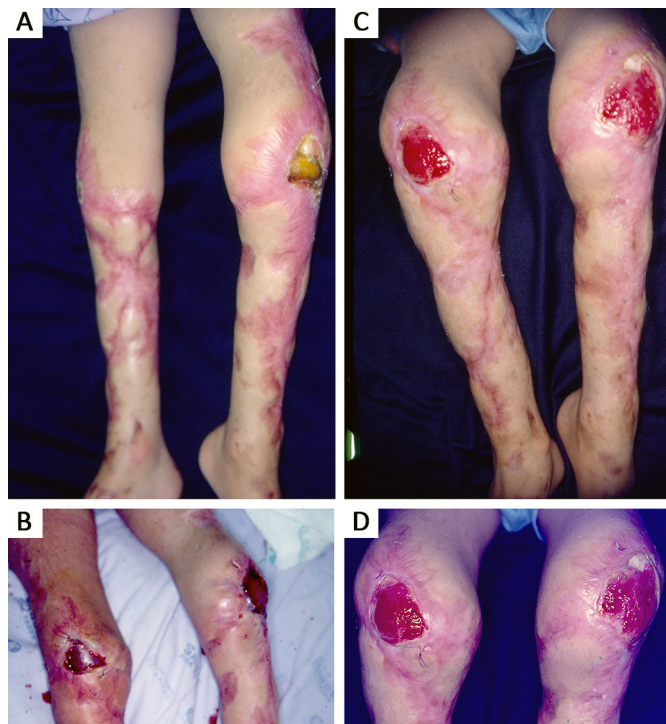


Figura 1. A: Criança de 6 anos com exposição de patela bilateral, principalmente à esquerda, decorrente de meningococemia; **B:** Uso do retalho muscular do gastrocnêmio medial bilateralmente, com dois dias de pós-operatório; **C:** 40 dias de pós-operatório; **D:** Detalhe da cobertura da região patelar bilateral com retalho muscular do gastrocnêmio medial.

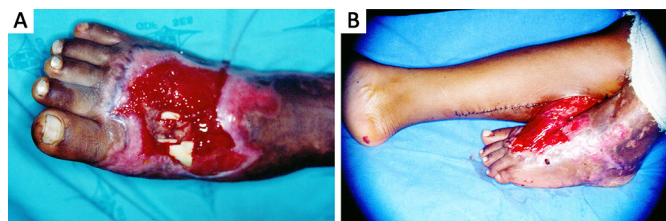


Figura 2. A: Criança de 8 anos vítima de atropelamento com exposição óssea de metatarsos no dorso do pé; **B:** Cobertura de exposição óssea do dorso do pé com retalho muscular do gastrocnêmio medial da perna contralateral (*cross-leg*).

necessária a associação do retalho muscular da cabeça medial do gastrocnêmio com outros retalhos em seis casos (21,5%). Nos demais casos, o procedimento foi suficiente para a cobertura da lesão, possibilitando bom resultado tanto estético como funcional.

DISCUSSÃO

O retalho do músculo gastrocnêmio medial tem sido utilizado de forma mais padronizada desde a década de 70 para a reconstrução de membro inferior^{4,5}. Ele é um dos retalhos mais usados para cobertura de perdas de substância na região do joelho, terço proximal da perna e terço distal da coxa. As vantagens do retalho são a presença de um pedículo vascular constante, seguro e confiável, a largura e o

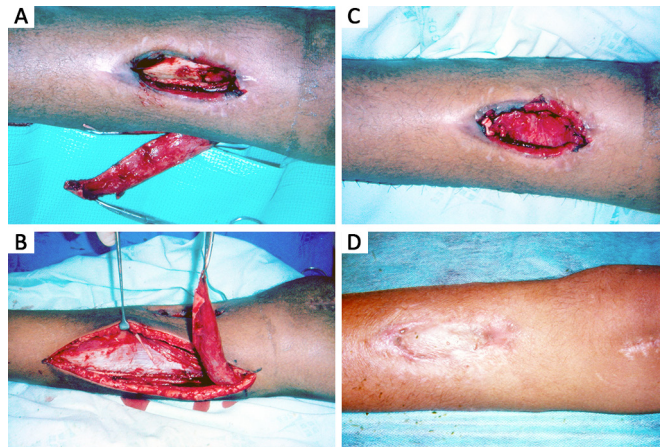


Figura 3. A: Paciente de 17 anos vítima de acidente motociclístico, com exposição óssea da tibia, com liberação de segmento do gastrocnêmio medial para cobertura da lesão; **B:** O segmento da cabeça medial do músculo gastrocnêmio passará sob o túnel de pele até a exposição óssea do paciente; **C:** Posicionamento do retalho sobre a área de exposição óssea; **D:** Enxerto de pele sobre o retalho muscular com 95 dias de pós-operatório.



Figura 4. A: Paciente de 24 anos vítima de acidente botrópico com perda de substância em região plantar, com exposição óssea e retração em flexão do hálux; **B:** Detalhe da elevação do retalho muscular do gastrocnêmio medial; **C:** Imobilização das pernas com gesso para permitir a integração do retalho muscular em *cross-leg*; **D:** Cobertura da perda de substância com retalho muscular do gastrocnêmio medial após liberação do *cross-leg*. Correção da retração do hálux com liberação do flexor desse dedo; **E:** Enxerto de pele sobre o retalho com 35 dias de pós-operatório.

comprimento do músculo satisfatórios. Além disso, o ótimo arco de rotação do músculo e sua plasticidade permite o fechamento sem tensão, e a cobertura das lesões na maioria dos casos^{6,7}.

O músculo gastrocnêmio medial caracteriza-se por ser biarticular, compondo parte da estrutura do músculo tríceps sural, juntamente com o músculo sóleo e a cabeça lateral do músculo gastrocnêmio. Tem como função realizar a flexão plantar do tornozelo, além de contribuir com a irrigação do território cutâneo posterior da perna, com pelo menos dois vasos perfurantes⁸. A ressecção de apenas um ventre muscular do gastrocnêmio não prejudica a função de flexão plantar e não causa deformidade importante⁹. É um músculo de fácil dissecação e rápida curva de aprendizagem.

A cabeça medial do músculo gastrocnêmio tem comprimento médio de 20 cm (variação de 19 a 23 cm) e largura de 6,5 cm (variação de 4,5 a 9 cm), que permite

um amplo arco de rotação e boa área para cobertura das exposições ósseas da perna e joelho. O pedículo vascular tem comprimento médio de 4,5 cm, a média da área do retalho do gastrocnêmio medial é de 32,5 cm² (variação de 22,3 a 47,5 cm²)^{7,8}.

As principais indicações para o uso do retalho do gastrocnêmio são a cobertura de lesões no joelho e no terço superior da perna. As indicações incluem fraturas do platô tibial com exposição óssea, cobertura de próteses em artroplastia de joelho, cobertura de exposição óssea e metálica no joelho e no terço superior da perna após amputação ou tratamento de tumores^{10,11}. No presente trabalho, observamos outras indicações para o retalho muscular pediculado do gastrocnêmio, tais como a cobertura de exposição de patela após meningococemia (Figura 1).

Além disso, o retalho muscular pediculado do gastrocnêmio pode ser usado em associação com um retalho fasciocutâneo para cobertura de exposições ósseas no terço médio da perna. Nos casos de perda de substância no dorso do pé, o retalho pode ser usado de forma cruzada (*cross-leg*) (Figura 2).

O uso do retalho muscular do gastrocnêmio medial como retalho cruzado (*cross-leg*) para cobertura de perdas de substância em dorso do pé e região plantar não é a primeira opção, pois normalmente dispomos de outras boas opções^{1-3,12}, mas o retalho em *cross-leg* pode ser a única opção viável de retalho pediculado em casos especiais (Figura 5).

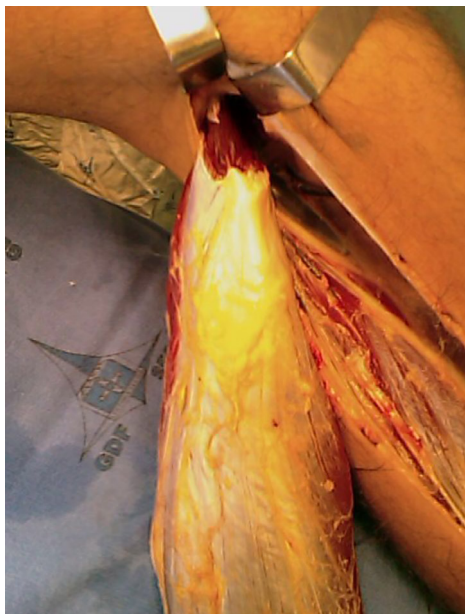


Figura 5. Detalhe da liberação da origem do gastrocnêmio medial no côndilo medial do fêmur.

A maioria dos pacientes do presente estudo foi de adultos jovens com média de idade de 31 anos, pois a principal etiologia das lesões tratadas nos pacientes

desse estudo foi o trauma decorrente de acidente motociclístico (Tabela 1). Outro estudo observou média de idade de 49 anos para os pacientes tratados com o retalho do gastrocnêmio medial, mas 57,8% dos pacientes operados eram decorrentes de ressecção de tumores, principalmente sarcomas¹³.

A anatomia do músculo gastrocnêmio medial foi muito estudada e o músculo não é apenas utilizado como retalho local em membros inferiores. A pele que recobre esse músculo pode ser utilizada como retalhos cutâneos baseados nas perfurantes do músculo gastrocnêmio medial⁸. Além disso, observa-se o uso de retalhos livres do músculo gastrocnêmio medial como unidades motoras para o membro superior^{9,14}.

Estudos anatômicos têm demonstrado um padrão vascular intramuscular constante do músculo gastrocnêmio. Esse padrão consiste de uma artéria sural para cada cabeça, que geralmente se divide na porção proximal do ventre muscular em dois ramos terminais longitudinais. Esses achados permitem a separação longitudinal dos dois terços distais de cada ventre muscular em dois segmentos iguais sem comprometimento do fluxo sanguíneo dos segmentos musculares (Figura 3).

Essa técnica de segmentação da cabeça do músculo gastrocnêmio pode ser utilizada em algumas situações, por exemplo, na presença de um defeito ósseo profundo após uma lesão por arma de fogo ou em paciente com osteomielite crônica. Nesses casos, é possível preencher a cavidade com um dos segmentos musculares e cobrir essa parte com o outro segmento, de forma que o primeiro segmento aumente o suprimento sanguíneo para o local da lesão, e o outro sirva como base para o enxerto de pele¹⁵.

Quanto à incisão de acesso ao músculo gastrocnêmio, preferimos a incisão posterior, na linha média da perna, entre as duas cabeças do músculo gastrocnêmio, e não a incisão medial na perna, pois aquela permite uma visualização melhor do pedículo do músculo (Figura 5). Desta forma, uma elevação e liberação mais ampla do músculo pode ser alcançada, principalmente na região da *pata de gancho*.

Tal observação foi comprovada por estudo em cadáveres frescos. A incisão posterior entre as duas cabeças do músculo gastrocnêmio, na linha média, permite um avanço de 2,02 cm maior do retalho que o retalho feito por incisão medial (na face medial da perna, 2 cm posterior à borda medial da tíbia), resultando em uma maior área de cobertura para o retalho gastrocnêmio^{6,16}.

Em seis pacientes, foi necessária a liberação da origem femoral do músculo para aumentar o arco de rotação do retalho muscular (Figura 5). Em estudo anatômico recente, Veber et al.⁷ observaram que a liberação do músculo gastrocnêmio de sua origem no

fêmur e a dissecação da *pata de ganso*, aumenta o arco de rotação do retalho muscular do gastrocnêmio medial em 30 a 50%. A *pata de ganso* (tendão dos músculos sartório, grácil e semitendinoso) pode limitar a rotação da cabeça medial do músculo gastrocnêmio. Portanto, seccionar a origem da cabeça medial do gastrocnêmio no côndilo medial do fêmur e/ou os tendões da *pata de ganso* é uma forma de aumentar o arco de rotação desse retalho muscular^{6,7}.

No presente trabalho, não foi feito o retalho com a cabeça lateral do músculo gastrocnêmio. Tal retalho tem o risco de compressão do nervo fibular. Para evitar essa compressão do nervo, o músculo deve ser transposto sob o nervo fibular. Os afastadores devem ser posicionados cuidadosamente e a pressão excessiva deve ser evitada. A incidência de paralisia do nervo fibular nos retalhos da cabeça lateral do gastrocnêmio é de 7,7 a 12,5%^{6,13,17}.

Como preconizado por outros autores^{13,17}, nós recomendamos e realizamos a denervação do retalho do gastrocnêmio medial. Tal procedimento permite um bom contorno do músculo atrofiado ao longo do tempo, reduz o risco de deiscência precoce da ferida e reduz a dor associada à contração muscular. Além disso, a contração muscular do retalho gastrocnêmio medial pode levar à oclusão intermitente da veia poplítea, fato observado por Cho¹⁸ em dois casos.

A taxa de complicações do presente estudo foi de 7,1%, compatível com outros trabalhos^{6,13,17}. O risco de necrose do retalho está geralmente associado à insuficiência vascular não diagnosticada (artéria sural) e pode ser causada pelo trauma ou por cuidados inadequados no pós-operatório, principalmente de posicionamento do paciente no leito.

Quanto à morbidade na área doadora do retalho muscular do gastrocnêmio, em um estudo que avaliou 82 pacientes, por meio de autoavaliação por questionário, verificou-se que 20% deles tinham dor quando andavam até 50 metros, 40% tinham dor quando andavam mais de 200 metros e 70% tinham dor e sensação de fraqueza na perna operada quando corriam¹³.

No mesmo estudo, 40 pacientes foram avaliados fisicamente, verificou-se que os pacientes que tiveram a ferida coberta com retalho muscular do gastrocnêmio apresentavam deficiência de 10 a 11% na flexão e na extensão da articulação do tornozelo. Assim como deficiência de 27% para flexão e de 14% para extensão da articulação do joelho.

Além disso, em testes dinâmicos realizados em 34 pacientes, a força máxima de flexão plantar na articulação do tornozelo foi de 76% na perna operada, levando a uma redução de 24% na força de resistência na perna operada comparada com a não operada.

Entretanto, as deficiências verificadas podem ser atribuídas ao tratamento prévio (ressecção de tumores ou colocação de próteses) e não ao retalho. Mesmo assim, tais morbidades foram bem toleradas pelos pacientes operados¹³.

As alternativas da reconstrução nas lesões complexas são inúmeras, mas é fundamental que se adote um planejamento cirúrgico adequado que depende da idade, sexo, profissão, tamanho da perda, localização e magnitude do trauma causado pelo impacto de alta energia. A preocupação com a área doadora e a qualidade dos resultados na área receptora vem crescendo a cada dia.

Em tempos de retalhos perfurantes livres, o retalho muscular do gastrocnêmio medial se mostrou versátil, de fácil execução, com ampla aplicabilidade na reconstrução de membros inferiores e com baixa taxa de complicações. Além disso, o arco de rotação do retalho pode ser ampliado com a liberação da origem muscular no côndilo do fêmur.

CONCLUSÃO

O retalho muscular da cabeça medial do gastrocnêmio demonstrou ser uma opção de cobertura de áreas de exposição óssea em joelho, perna e dorso de pé, sendo um retalho versátil, de fácil execução e com baixo índice de complicações.

COLABORAÇÕES

- JLSM** Análise e/ou interpretação dos dados; aprovação final do manuscrito; concepção e desenho do estudo.
- SCR** Análise e/ou interpretação dos dados.
- AAS** Realização das operações e/ou experimentos.
- AVRFN** Realização das operações e/ou experimentos; redação do manuscrito ou revisão crítica de seu conteúdo.
- PHSR** Análise e/ou interpretação dos dados; redação do manuscrito ou revisão crítica de seu conteúdo.
- CS** Análise e/ou interpretação dos dados; redação do manuscrito ou revisão crítica de seu conteúdo.

REFERÊNCIAS

1. Al-Qattan MM. The reverse sural fasciomusculocutaneous "mega-high" flap: a study of 20 consecutive flaps for lower-limb reconstruction. *Ann Plast Surg*. 2007;58(5):513-6.
2. Franco D, D'Avila F, Arnaut Junior M, D'Avila B, Franco T. Tratamento das áreas cruentas de perna com retalhos locais. *Rev Bras Cir Plást*. 2015;30(2):264-72.

3. Garcia AMC. Retalho sural reverso para reconstrução distal da perna, tornozelo, calcanhar e do pé. *Rev Bras Cir Plást.* 2009;24(1):96-103.
4. McCraw JB, Fishman JH, Sharzer LA. The versatile gastrocnemius myocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg.* 1978;62(1):15-23.
5. Feldman JJ, Cohen BE, May JW Jr. The medial gastrocnemius myocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg.* 1978;61(4):531-9.
6. Arnold PG, Mixter RC. Making the most of the gastrocnemius muscles. *Plast Reconstr Surg.* 1983;72(1):38-48.
7. Veber M, Vaz G, Braye F, Carret JP, Saint-Cyr M, Rohrich RJ, et al. Anatomical study of the medial gastrocnemius muscle flap: a quantitative assessment of the arc of rotation. *Plast Reconstr Surg.* 2011;128(1):181-7.
8. Torres LR, Teixeira WGJ, Setani EO, Wei TH, Zumiotti AV. Retalho cutâneo das artérias perfurantes do músculo gastrocnêmio medial: estudo anatômico. *Acta Ortop Bras.* 2007;15(1):40-2.
9. Moraes FB, Paranyhyba RM, Oliveira E, Kuwae MY, Rocha VL. Estudo anatômico do músculo gastrocnêmio medial visando transferência muscular livre funcional. *Rev Bras Ortop.* 2007;42(8):261-5.
10. Pozzobon LR, Helito CP, Guimarães TM, Gobbi RG, Pécora JR, Camanho GL. Retalho de rotação para cobertura após artroplastia total do joelho. *Acta Ortop Bras.* 2013;21(4):219-22.
11. Souza FI, Zumiotti AV, Mattar Júnior R, Wei TH, Resende MR, Torres LR. Emprego do músculo gastrocnêmio no tratamento das lesões infectadas do joelho. *Acta Ortop Bras.* 2009;17(4):239-41.
12. Martins GB, Moreira AA, Viana FO. Reconstrução de lesões de partes moles do calcanhar com uso de retalhos fasciocutâneos. *Rev Bras Cir Plást.* 2009;24(1):104-9.
13. Daigeler A, Drücke D, Tatar K, Homann HH, Goertz O, Tilkorn D, et al. The pedicled gastrocnemius muscle flap: a review of 218 cases. *Plast Reconstr Surg.* 2009;123(1):250-7.
14. Liu XY, Ge BF, Win YM, Jing H. Free medial gastrocnemius myocutaneous flap transfer with neurovascular anastomosis to treat Volkmann's contracture of the forearm. *Br J Plast Surg.* 1992;45(1):6-8.
15. Moscona RA, Fodor L, Har-Shai Y. The segmental gastrocnemius muscle flap: anatomical study and clinical applications. *Plast Reconstr Surg.* 2006;118(5):1178-82.
16. Lamarinis GA, Carlisle MP, Durand P, Couto RA, Hendrickson MF. Maximizing the Reach of the Pedicled Gastrocnemius Muscle Flap: A Comparison of 2 Surgical Approaches. *Ann Plast Surg.* 2016 May 23. [Epub ahead of print]
17. Pico R, Lüscher NJ, Rometsch M, de Roche R. Why the denervated gastrocnemius muscle flap should be encouraged. *Ann Plast Surg.* 1991;26(4):312-24.
18. Cho KO. Intermittent occlusion of the popliteal vein by a gastrocnemius rotational muscle flap. A report of two cases. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84-A(9):1659-63.

Autor correspondente:*Jefferson Lessa Soares de Macedo**

Quadra SQS 213, Bloco H, Apto 104 - Asa Sul - Brasília, DF, Brasil

CEP 70292-080

E-mail: jlsmacedo@yahoo.com.br