

Uso de retalhos em queimaduras elétricas nos últimos 10 anos

The use of flaps in electrical burns in 10 years

Cíntia Mara de Carvalho¹, Orlando Ferrari Neto¹, Gladstone Eustáquio de Lima Faria¹, Dimas André Milcheski²,
David de Souza Gomez², Marcus Castro Ferreira³

RESUMO

Objetivo: Relatar os retalhos realizados para tratamento cirúrgico de queimaduras elétricas na Unidade de Queimaduras da Divisão de Cirurgia Plástica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), nos últimos 10 anos. **Método:** Revisão de prontuários médicos de pacientes vítimas de queimaduras elétricas com indicação de realização de retalhos. Os pacientes foram atendidos na Unidade de Queimaduras do HCFMUSP, no período de novembro de 2001 a maio de 2012. **Resultados:** Trauma elétrico ocorreu em 149 pacientes, dos quais 26,8% foram submetidos à confecção de retalhos. A maioria dos pacientes era do sexo masculino e jovens (idade média de 25 anos). O ferimento de entrada envolveu mãos ou antebraço em 92,5% dos casos. Fasciotomia foi necessária em 27,5% das vítimas e amputação, em 30% delas. Cinquenta e quatro retalhos foram usados, a maioria locais (37%) e cutâneos (68,5%). O retalho livre foi utilizado em 37% dos casos. **Conclusões:** Os traumas elétricos, em especial os de alta voltagem, frequentemente causam necrose e exposição de estruturas especializadas no ponto de contato com o meio externo, necessitando de procedimentos repetidos e de alta complexidade para o seu tratamento.

DESCRIPTORIOS: Queimaduras elétricas. Unidades de queimados. Retalhos cirúrgicos.

ABSTRACT

Purpose: To describe a 10 year experience of using flaps for the treatment of electrical burns at the Burn Unit of the Plastic Surgery Division at HC-FMUSP. **Method:** This study reviewed medical records of victims of electrical burns in which flaps were used. These victims were treated from November 2001 to May 2012. **Results:** Electrical trauma occurred in 149 patients, and 26.8% of them were submitted to flap confection. Most of the patients were male and young (25 years on average). The point of contact involved the hands and/or forearm in 92.5% of the cases, requiring fasciotomy in 27.5% of the victims and amputations in 30%. Fifty four flaps were used in the treatment of the 40 patients. Most of the flaps were local (37%), and cutaneous (68.5%). The free flap was used in 37% of patients. **Conclusions:** The electrical trauma, particularly the high voltage one, often causes necrosis and exposure of specialized structures and requires repeated procedures and a highly complex treatment.

KEYWORDS: Burns, electric. Burns units. Surgical flaps.

1. Médico residente do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), São Paulo, SP, Brasil.
2. Médico assistente da Divisão de Cirurgia Plástica do HCFMUSP, São Paulo, SP, Brasil.
3. Professor titular da Disciplina de Cirurgia Plástica da FMUSP, São Paulo, SP, Brasil.

Correspondência: Cíntia Mara de Carvalho
Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 255 – Cerqueira César – São Paulo, SP, Brasil – CEP: 05403-000
E-mail: cintiapp@hotmail.com
Artigo recebido: 23/11/2012 • Artigo aceito: 2/2/201

Os traumas elétricos, em especial os de alta voltagem (> 1000 V), são causa de grande impacto socioeconômico, visto que apenas 5% de suas vítimas estarão aptas a retornar ao trabalho¹. A queimadura elétrica por alta voltagem causa destruição, principalmente no ponto de contato (tipicamente o tornozelo e o punho)², com necrose maciça de estruturas profundas e exposição de estruturas especializadas. A resolução desse tipo de ferida complexa se dá por meio de desbridamentos precoces seriados dos tecidos necróticos e subsequente cobertura da ferida³⁻⁵.

Em lesões com exposição de estruturas especializadas, o uso de retalhos é a melhor alternativa para cobertura ou salvamento de membro². Eles cobrem a ferida em um único tempo cirúrgico e podem ser realizados ainda na fase aguda da queimadura, resultando em reabilitação mais precoce, menores taxas de morbidade e menor tempo de internação^{6,7}.

Os retalhos podem ser classificados de acordo com sua localização, composição e método de transferência⁸. A escolha do retalho a ser utilizado é baseada nas características do tecido desejado para o leito receptor, na presença de área doadora não queimada, devendo ser considerada, ainda, a experiência do cirurgião. No caso de retalhos livres, baseia-se, também, no comprimento do pedículo e na disponibilidade dos vasos receptores³.

O presente estudo tem como objetivo relatar o uso de retalhos para tratamento cirúrgico de queimaduras elétricas na Unidade de Queimaduras da Divisão de Cirurgia Plástica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), nos últimos 10 anos.

MÉTODO

Realizou-se estudo retrospectivo por meio da revisão de prontuários médicos de pacientes vítimas de queimaduras elétricas com exposição de estruturas especializadas (tendões, ossos, nervos, vasos e articulações), com indicação de realização de retalhos. Os pacientes foram atendidos na Unidade de Queimaduras do HCFMUSP, no período de novembro de 2001 a maio de 2012. Os pacientes admitidos para reconstruções tardias, ou que não finalizaram o tratamento nesse serviço, foram excluídos do trabalho. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Médica do HCFMUSP.

Foram avaliados parâmetros clínico-epidemiológicos, como gênero, idade, voltagem, superfície corporal queimada e topografia dos ferimentos, além de dados de terapêutica, como necessidade de fasciotomia à admissão, taxa de amputações, uso de terapia por pressão negativa, número de desbridamentos e confecção de retalhos para cobertura cutânea definitiva.

RESULTADOS

No período analisado, 149 pacientes sofreram trauma elétrico. Desses, 26,8% (n=40) foram submetidos à confecção de retalhos (33 vítimas de queimadura elétrica de alta voltagem e sete de baixa voltagem). A média de idade dos pacientes foi de 25 anos e 75% eram do sexo masculino (n=30). A porcentagem de superfície corporal queimada foi, em média, de 12% (14,1% na queimadura de alta voltagem e 1,5% na de baixa voltagem).

O ferimento de entrada envolveu as mãos e/ou antebraço em 92,5% dos casos (n=37). Onze (27,5%) pacientes, todos vítimas de trauma elétrico de alta voltagem, apresentaram diagnóstico de síndrome compartimental, necessitando de fasciotomia à admissão. Em 30% dos casos (10 vítimas de queimadura de alta voltagem e dois de baixa voltagem), a amputação foi indicada durante o tratamento, sendo que, em 50% desses, o segmento amputado tratou-se exclusivamente de quirodáctilos ou pododáctilos.

Foram realizados 5,3 procedimentos cirúrgicos por paciente, em média. Treze (32,5%) pacientes fizeram uso da terapia por pressão negativa (VAC), geralmente como ponte entre o debridamento inicial e a terapêutica definitiva para cobertura cutânea. Se considerarmos apenas os últimos 5 anos, período no qual essa terapêutica tornou-se mais frequente na Unidade de Queimaduras, essa porcentagem sobe para 59%.

Foram confeccionados 54 retalhos para cobertura dos ferimentos de 40 pacientes. Destes, 37 foram cutâneos, seis fasciocutâneos e 11 musculocutâneos (Tabela 1).

Em relação à vascularização dos retalhos, 20 foram randomizados, 19 axiais e 15 livres (Tabela 2).

Quanto à sua proximidade com a área receptora, 20 retalhos foram locais, 15 microcirúrgicos, 14 regionais pediculados e cinco pediculados à distância (Tabela 3).

Dos 54 retalhos confeccionados, nove (16,6%) apresentaram perda (quatro casos de perda total e cinco de perda parcial do retalho).

TABELA 1
Número de retalhos confeccionados segundo sua composição de tecidos em vítimas de queimaduras elétricas de alta e baixa voltagem.

Faixa etária (anos)	Número de casos		Porcentagem	
	Alta voltagem	Baixa voltagem	Alta voltagem	Baixa voltagem
Composição de tecidos				
Cutâneos	27		10	
Faciocutâneos	6		—	
Musculocutâneos	11		—	

TABELA 2
Número de retalhos confeccionados segundo sua vascularização em vítimas de queimaduras elétricas de alta e baixa voltagem.

Vascularização	Alta voltagem	Baixa voltagem
Randomizado	15	5
Axial	16	3
Livres	15	—

TABELA 3
Descrição dos retalhos confeccionados em vítimas de queimaduras elétricas de alta e baixa voltagem.

Retalhos - descrição	Alta voltagem	Baixa voltagem
Local simples (em avanço/ rotação/ Limberg/ hélice)	15	5
<i>Kit flap</i>	1	—
<i>Cross finger</i>	1	2
<i>Groin flap</i>	4	1
Frontal	2	—
Interósseo posterior	1	—
Gastrocnêmio	1	—
Grande dorsal pediculado	2	—
Reto femoral pediculado	1	—
Grande dorsal livre	6	—
Ântero-lateral da coxa livre	5	—
Lateral do braço livre	3	—
Reto abdominal livre	1	—

Os pacientes permaneceram internados por 47 dias, em média. Houve apenas um (2,7%) óbito nessa casuística, em vítima de trauma elétrico de alta voltagem, por choque séptico.

DISCUSSÃO

Os traumas elétricos, principalmente os de alta voltagem, causam graus variáveis de lesão cutânea, associada a grande destruição de tecidos profundos e exposição de estruturas especializadas⁹, em especial nos ferimentos de entrada e saída com o meio externo. A gravidade da lesão tecidual depende principalmente da voltagem, da distância entre o ponto de entrada e de saída, da corrente elétrica, do tempo de contato e das áreas corpóreas protegidas por roupas e acessórios¹⁰.

A extremidade dos membros superiores esteve envolvida no ferimento de entrada na quase totalidade dos casos (91,8%). Nessas ocorrências, é comum o desenvolvimento de síndrome compartimental e exposição de tendões, vasos, nervos e ossos, sendo muitas vezes difícil a preservação do membro, mesmo em condições ideais. A amputação pode ser

indicada em até 40% dos pacientes vítimas de traumas elétricos de alta voltagem¹¹ e foi necessária em 30% dos pacientes nessa casuística.

A síndrome compartimental tem diagnóstico essencialmente clínico, baseado em sintomas e sinais, como lesões circunferenciais, tensão no compartimento muscular, parestesia e diminuição de sensibilidade local, dor, diminuição ou ausência de pulsos distais. A síndrome compartimental deve ser antecipada nos ferimentos de alta voltagem em extremidades e deve ser tratada precocemente, a fim de evitar a perda e a função de membros¹².

A fasciotomia permite o retorno adequado da perfusão sanguínea aos tecidos isquêmicos e favorece a avaliação da viabilidade dos tecidos profundos. Nas lesões em mãos e punhos, deve ser efetuada a liberação do nervo ulnar e do túnel do carpo, pela possibilidade de compressão nervosa⁹.

Tradicionalmente, as fasciotomias eram tratadas de forma aberta e, depois, cobertas com enxertos de pele ou fechadas primariamente. Assim como em diversos centros, a Unidade de Queimaduras do HCFMUSP atualmente utiliza terapia por pressão negativa (vácuo) diretamente sobre a fasciotomia desde o procedimento inicial, resultando em diminuição do edema¹³ e fechamento primário mais precocemente que nas técnicas tradicionais.

O vácuo, além de atuar como curativo confortável, permite melhor definição da viabilidade das estruturas em debridamentos seriados, aumenta a perfusão do tecido adjacente à queimadura¹⁴, imobiliza enxertos de pele e diminui o acúmulo de líquido e a taxa de infecção nos mesmos, levando ao aumento das taxas de integração¹⁵⁻¹⁷.

Embora não haja estudos randomizados comparando a terapia por pressão negativa aos curativos tradicionais com gaze no fechamento de fasciotomias, há evidências de que o vácuo diminui o tempo de fechamento ou enxertia^{18,19}.

A reconstrução cirúrgica em queimaduras, tradicionalmente, compreendia excisão tangencial, seguida de enxertia. Entretanto, quando há exposição de estruturas especializadas, de tecidos desprovidos de membrana ou de área sobre implantes, a enxertia já não oferece boa cobertura, sendo indicado o uso de retalhos²⁰. Independentemente do retalho escolhido, o essencial é fornecer boa irrigação sanguínea, proporcionando maior vitalidade e regeneração¹⁰. O uso de retalhos para pacientes com queimaduras elétricas comumente produz bons resultados²¹⁻²⁴.

O tipo varia em relação ao nível de complexidade: desde retalhos cutâneos locais simples a retalhos livres (microcirúrgicos). Os retalhos podem ser classificados: a) de acordo com seu tipo de tecido, em: cutâneo, fasciocutâneo, musculocutâneo ou osteocutâneo; b) conforme a origem de suprimento sanguíneo, em: randomizados, axiais ou livres²⁵; c) com base em seu planejamento e transferência, em: de avanço, rotação, transposição, interpolação; e, d) com relação à sua proximidade com a área receptora, em: local, regional, pediculado à distância ou livre.

CONCLUSÃO

Os traumas elétricos, em especial os de alta voltagem, frequentemente causam necrose e exposição de estruturas especializadas no ponto de contato com o meio externo (usualmente as mãos), necessitando de procedimentos repetidos e de alta complexidade para o seu tratamento. Devem, portanto, ser acompanhados em centros de referência em queimaduras, idealmente com cirurgião de mão, visando ao tratamento correto, prevenção de sequelas e reabilitação.

REFERÊNCIAS

- Leonardi DF, Laporte GA, Tostes FM. Amputação de membro por queimadura elétrica de alta voltagem. *Rev Bras Queimaduras*. 2011;10(1):27-9.
- Sauerbier M, Ofer N, Germann G, Baumeister S. Microvascular reconstruction in burn and electrical burn injuries of the severely traumatized upper extremity. *Plast Reconstr Surg*. 2007;119(2):605-15.
- Ferreiro I, Meléndez J, Regalado J, Béjar FJ, Gabilondo FJ. Factors influencing the sequelae of high tension electrical injuries. *Burns*. 1998;24(7):649-53.
- Luz DP, Millan LS, Alessi MS, Uguetto WF, Paggiaro A, Gomez DS, et al. Electrical burns: a retrospective analysis across a 5-year period. *Burns*. 2009;35(7):1015-9.
- Karanas YL, Buntic RF. Microsurgical reconstruction of the burned hand. *Hand Clin*. 2009;25(4):551-6.
- Pan CH, Chuang SS, Yang JY. Thirty-eight free fasciocutaneous flap transfers in acute burned-hand injuries. *Burns*. 2007;33(2):230-5.
- Ofer N, Baumeister S, Megerle K, Germann G, Sauerbier M. Current concepts of microvascular reconstruction for limb salvage in electrical burn injuries. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2007;60(7):724-30.
- Milcheski DA, Busnardo F, Ferreira MC. Reconstrução microcirúrgica em queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2010;9(3):100-4.
- Tuma Júnior P, Faria JC, Fontana C, Goldenberg DC, Ferreira MC. Electrical burns of the upper limbs. *Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo*. 1995;50(Suppl):13-6.
- Zhu ZX, Xu XG, Li WP, Wang DX, Zhang LY, Chen LY, et al. Experience of 14 years of emergency reconstruction of electrical injuries. *Burns*. 2003;29(1):65-72.
- Cancio LC, Jimenez-Reyna JF, Barillo DJ, Walker SC, McManus AT, Vaughan GM. One hundred ninety-five cases of high-voltage electric injury. *J Burn Care Rehabil*. 2005;26(4):331-40.
- Finkelstein JA, Hunter GA, Hu RW. Lower limb compartment syndrome: course after delayed fasciotomy. *J Trauma*. 1996;40(3):342-4.
- Milcheski DA, Pereira DD, Ferreira MC. Atuação da cirurgia de mão em unidade de queimaduras. *Rev Bras Queimaduras*. 2012;11(1):15-9.
- Argenta LC, Morykwas MJ, Marks MW, DeFranzo AJ, Molnar JA, David LR. Vacuum-assisted closure: state of clinic art. *Plast Reconstr Surg*. 2006;117(7Suppl):1275-42S.
- DeFranzo AJ, Argenta LC, Marks MW, Molnar JA, David LR, Webb LX, et al. The use of vacuum-assisted closure therapy for the treatment of lower-extremity wounds with exposed bone. *Plast Reconstr Surg*. 2001;108(5):1184-91.
- Blackburn JH 2nd, Boemi L, Hall WW, Jeffords K, Hauck RM, Banducci DR, et al. Negative-pressure dressings as a bolster for skin grafts. *Ann Plast Surg*. 1998;40(5):453-7.
- Schneider AM, Morykwas MJ, Argenta LC. A new and reliable method of securing skin grafts to the difficult recipient bed. *Plast Reconstr Surg*. 1998;102(4):1195-8.
- Zannini J, Angobaldo J, Marks M, DeFranzo A, David L, Molnar J, et al. Comparison of fasciotomy wound closures using traditional dressing changes and the vacuum-assisted closure device. *Ann Plast Surg*. 2009;62(4):407-9.
- Yang CC, Chang DS, Webb LX. Vacuum-assisted closure for fasciotomy wounds following compartment syndrome of the leg. *J Surg Orthop Adv*. 2006;15(1):19-23.
- Fankhauser G, Klomp A, Smith A, Rececca A, Casey W 3rd. Use of the pedicled tensor fascia lata myocutaneous flap in the salvage of upper extremity high-voltage electrical injuries. *J Burn Care Res*. 2010;31(4):670-3.
- Handschin AE, Jung FJ, Guggenheim M, Moser V, Wedler V, Contaldo C, et al. Surgical treatment of high-voltage electrical injuries. *Hand chir Mikrochir Plast Chir*. 2007;39(5):345-9.
- Chick LR, Lister GD, Sowder L. Early free-flap coverage of electrical and thermal burns. *Plastic Reconstr Surg*. 1992;89(6):1013-9.
- Barisoni D, Bortolani A, Sanna A, Lorenzini M, Governa M. Free flap cover of acute burns and post-burn deformity. *Eur J Plast Surg*. 1996;19(5):257-61.
- Dega S, Gnaneswar SG, Rao PR, Ramani P, Krishna DM. Electrical burn injuries. Some unusual clinical situations and management. *Burns*. 2007;33(5):653-65.
- Cormack GC, Lamberty BG. A classification of fascio-cutaneous flaps according to their patterns of vascularisation. *Br J Plast Surg*. 1984;37(1):80-7.

Trabalho realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP), São Paulo, SP, Brasil.