



## CASO CLÍNICO

doi: 10.35366/116900



# Colgajo libre anterolateral de muslo para salvamento en quemadura eléctrica del antebrazo

Anterolateral thigh free flap for forearm salvage in an electrical burn

Dr. Ignacio Lugo Beltrán,\* Dra. Fanny Stella Herrán-Motta,‡ Dra. Carolina García-Zavala,§  
Dr. Jorge Said Haro-Cruz¶

### Palabras clave:

quemaduras, colgajos libres, colgajo de perforante, antebrazo, muslo, salvamento de extremidad

### Keywords:

burns, free tissue flaps, perforator flaps, forearm, thigh, limb salvage

### RESUMEN

Las quemaduras y lesiones en mano representan entidades patológicas con una alta morbilidad. Las manos se ven afectadas hasta en 70% de los casos en grados variables. Las quemaduras eléctricas de alto voltaje conllevan un pronóstico particularmente pobre para la función y la viabilidad de la extremidad torácica. La reconstrucción del miembro torácico que sufrió una quemadura eléctrica continúa siendo un reto para los cirujanos plásticos, dada la limitada disponibilidad de tejido local, la extensión del daño a tejidos profundos y la posibilidad de un compromiso de los vasos receptores en el caso de que se usen colgajos libres. Los colgajos basados en perforantes ampliaron las opciones reconstructivas disponibles para proveer una cobertura cutánea eficiente, con poca morbilidad del sitio donador, permitiendo su uso en casos seleccionados como medida de salvamento de la extremidad, evitando así las secuelas funcionales y psicosociales asociadas a la amputación. Presentamos el caso de un hombre de 44 años con una afección significativa del antebrazo, en quien se realizó un colgajo microquirúrgico anterolateral de muslo con adecuada evolución y preservación de la extremidad.

### ABSTRACT

Burns and hand injuries represent pathological entities with a high morbidity. There is a varying degree of hand involvement in as many as 70% of cases. High voltage burns in the upper extremity have a particularly poor prognosis for both the function and viability of the limb. Reconstruction of an arm with electrical burns continues to pose a challenge for plastic surgeons due to the limited availability of neighboring tissue, injury to deep tissues and the possibility of receptor blood vessel compromise in case of free flap usage. Perforator flaps have expanded the array of options available providing adequate cutaneous cover, with low morbidity in the donor area, allowing limb salvage in selected cases, sparing the patient the functional and psychosocial effects associated with limb amputation. We present the case of a 44-year-old male with significant forearm compromise, which was reconstructed with a free anterolateral thigh flap, with a favorable clinical evolution and whose arm was preserved.

\*Jefe del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva. ORCID: 0009-0000-7235-093X

‡ Profesor titular del curso de Cirugía Plástica y Reconstructiva. ORCID: 0000-0002-8906-7441

§ Médico residente de Cirugía Plástica y Reconstructiva. ORCID: 0009-0005-6633-493X

¶ Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva. ORCID: 0000-0001-9069-1578

Centro Médico Nacional «20 de noviembre», ISSSTE.

Recibido: 18 enero 2024  
Aceptado: 14 mayo 2024

## INTRODUCCIÓN

Las quemaduras y las lesiones en mano representan entidades patológicas con una alta morbilidad, no solo para el paciente, sino también para el sistema de salud. Pese a que las manos representan únicamente entre 3 y 5% de la superficie corporal total, suelen presentar

algún grado de afección en 40 a 70% de los casos de quemaduras.<sup>1</sup>

Desde su primera descripción, en 1879 en Francia, las quemaduras eléctricas han pasado a convertirse en la causa más común de lesión relacionada al trabajo en países en vías de desarrollo.<sup>2</sup> Este tipo de lesiones representa 3-4% de los ingresos a unidades de quemados,

**Citar como:** Lugo BI, Herrán-Motta FS, García-Zavala C, Haro-Cruz JS. Colgajo libre anterolateral de muslo para salvamento en quemadura eléctrica del antebrazo. *Cir Plast.* 2024; 34 (2): 57-61. <https://dx.doi.org/10.35366/116900>



siendo el principal sitio afectado la extremidad superior, con una prevalencia estimada entre 70 y 80% de los casos.<sup>3,4</sup>

En Estados Unidos, se estima que hasta 40% de los pacientes con antecedente de quemadura eléctrica fallece, representan aproximadamente 1,000 defunciones por año y corresponden a 6% de las muertes laborales.<sup>4,5</sup> Algunos autores estiman que 95% de este tipo de lesiones se producen por la exposición repetitiva a actividades de riesgo.<sup>6</sup> Las quemaduras de más de 1,000 voltios son consideradas de alto voltaje, presentan una afección significativa de tejidos profundos y el miocardio.<sup>4</sup>

Fisiopatológicamente, el daño tisular es secundario al calor producido por la resistencia que presentan los tejidos al paso de la corriente. Esta resistencia no es igual en todos los tejidos, se incrementa de manera progresiva de acuerdo con su densidad, siendo menor en nervios y vasos sanguíneos, mientras que presenta su mayor valor en el hueso.<sup>4,7</sup> Dados estos mecanismos, los daños secundarios a este tipo de quemaduras pueden no ser evidentes de inmediato, teniendo una mayor repercusión que el resto de las lesiones térmicas. Partiendo de este hecho, es entendible que las quemaduras eléctricas sean la causa más frecuente de amputaciones en las unidades de quemados.<sup>7,8</sup> Las tasas de amputación en pacientes con quemaduras eléctricas oscilan entre 24 y 49% en países desarrollados, mientras que en aquellos en vías de desarrollo se han reportado cifras elevadas 60%.<sup>9,10</sup> Las amputaciones causan un gran impacto a nivel físico, emocional, familiar y social. La pérdida de una extremidad genera un duelo que puede repercutir en la salud psicológica, principalmente durante los primeros dos años posteriores a la quemadura, se asocia a una alta incidencia de cuadros de ansiedad y/o depresión.<sup>11</sup>

Gracias a los avances en la cirugía reconstructiva como el uso de colgajos libres y colgajos perforantes, cada vez son más los casos en los que, pese a la extensión del daño, es posible ofrecer opciones de reconstrucción o salvamento, evitando al paciente la pérdida ya sea total o parcial de la extremidad, disminuyendo tanto la morbilidad como el estigma posterior a la quemadura y favoreciendo así la reintegración social y laboral del paciente.<sup>5,7</sup>

En 1984 Song y colaboradores describieron, por primera vez, el colgajo anterolateral de muslo, el cual es un colgajo basado en perforantes altamente versátiles que ha ganado popularidad en la reconstrucción de defectos de tejidos blandos tanto regionales como a distancia. Este colgajo puede proporcionar músculo, fascia, piel o una combinación de estos, con poca morbilidad tanto funcional como estética. Asimismo, tanto las dimensiones como el grosor del colgajo pueden adaptarse de acuerdo con el sitio receptor, lo que provee al cirujano con una excelente opción reconstructiva para una gran variedad de defectos.<sup>12</sup>

Presentamos el caso de un paciente con una afección importante del miembro superior distal derecho secundaria a quemadura eléctrica, en quien se realizó la reconstrucción de tejidos blandos con un colgajo anterolateral de muslo, como medida de salvamento de extremidad.

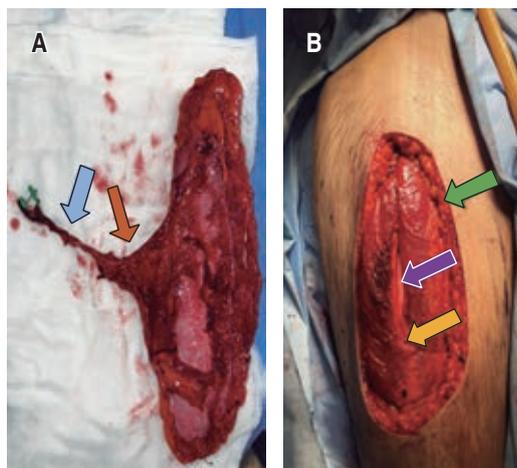
## CASO CLÍNICO

Hombre de 44 años con antecedente de hábito tabáquico activo a expensas de 10 cigarrillos

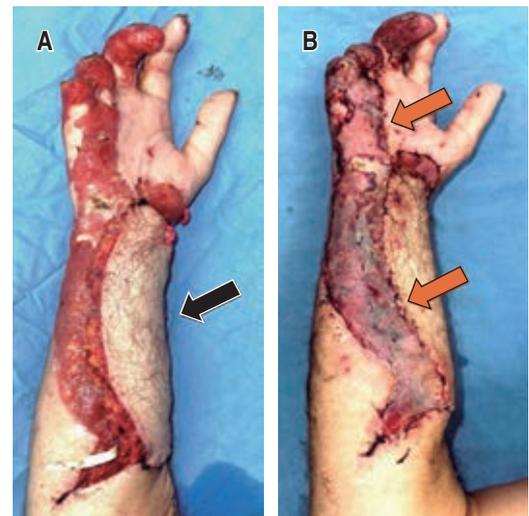


**Figura 1:** A) Área cruenta en cara volar de los dos tercios distales del antebrazo derecho, de aproximadamente 20 × 10 cm con bordes irregulares, exposición muscular y tendinosa, abundante fibrina, tejido desvitalizado y exudado seropurulento. En la mano se observa un área cruenta de predominio cubital, con ausencia de falange media y distal de los cuarto y quinto dedos. B) Defecto posterior al primer aseo quirúrgico.

al día y abuso de sustancias. Inició su padecimiento al ser encontrado inconsciente por terceras personas cerca de las instalaciones eléctricas de su domicilio, con quemadura del miembro torácico derecho y un tiempo de evolución desconocido. Fue enviado a un hospital regional, donde realizaron aseo quirúrgico y fasciotomía del antebrazo derecho, así como liberación del túnel del carpo. Presentó una evolución tórpida de la extremidad, por lo que siete días después de su ingreso se amputaron parcialmente los dedos cuarto y quinto; fue referido posteriormente a nuestra unidad. A su arribo, el paciente presentaba un área cruenta en la cara volar de los dos tercios distales del antebrazo derecho, con exposición tanto muscular como tendinosa (*Figura 1*). Al ultrasonido Doppler, el paciente mostraba flujos vasculares tanto a nivel cubital como radial, por lo que se planteó la cobertura con un colgajo libre. Se realizó una serie de tres lavados quirúrgicos con colocación y recambio de terapia de presión negativa, seguido de la cobertura del defecto en dos tiempos, posteriormente se inició con la realización de un colgajo libre de muslo anterolateral. En dicho procedimiento se



**Figura 2:** A) Colgajo anterolateral de muslo con componente cutáneo, tejido celular subcutáneo y fascial. Puede observarse una perforante con trayecto intramuscular (flecha naranja), la cual se disecó hasta obtener la longitud deseada de la rama descendente de la arteria femoral circunfleja lateral (flecha azul). B) Sitio donador, se observan el recto femoral (flecha verde), el vasto lateral (flecha amarilla) y el septum intermuscular (flecha morada).



**Figura 3:** A) Postoperatorio inmediato de la cobertura del defecto volar con colgajo libre (flecha negra). B) Aplicación de injerto cutáneo de espesor parcial (flechas naranjas) en áreas cruentas remanentes siete días después del colgajo. No hay cambios de coloración u otros datos de compromiso vascular en el colgajo.

comenzó con la preparación del sitio receptor, disecando la arteria radial derecha y dos venas concomitantes. Posteriormente se incidió en el muslo derecho en el punto medio de una línea trazada desde la espina iliaca anterosuperior hacia la porción superolateral de la rótula. Se disecó por planos hasta alcanzar el septum intermuscular entre el recto femoral y el vasto lateral. Se localizó una perforante de calibre adecuado y se rastreó hasta la rama descendente de la arteria circunfleja femoral lateral hasta obtener un pedículo suficientemente largo para la microanastomosis en el sitio receptor. Se continuó con la disección de una isla cutánea de 6 × 18 cm y el resto de los componentes del colgajo, elevándolo hacia el antebrazo derecho, realizando una anastomosis término-lateral arterial y dos anastomosis término-terminales venosas (*Figura 2*). Debido al mecanismo de la quemadura y los antecedentes del paciente, se optó por diferir la cobertura cutánea restante una semana, con la aplicación de injertos cutáneos autólogos de espesor parcial en las áreas cruentas remanentes, una vez que se evidenció la adecuada evolución del colgajo en el periodo postquirúrgico (*Figura 3*).

## DISCUSIÓN

Las quemaduras eléctricas presentan una caracterización distinta entre lo que se consideran países de primer mundo y países en vías de desarrollo. De acuerdo con Ghandi y colaboradores, en países de una demografía similar a la nuestra, este tipo de quemaduras afecta predominantemente al género masculino en la cuarta década de la vida, lo cual se explica por un origen laboral en hasta 67% de estas lesiones, con un involucro promedio de 20% de la superficie corporal total. Setenta por ciento de los pacientes, aproximadamente, sufrió lesiones de alto voltaje, con tasas de amputación cercanas a 40%, lo que corresponde con reportes similares en nuestro país, donde las tasas de amputación rondan 38%, pero pueden ser tan elevadas como 61% de los casos.<sup>10,13</sup>

La reconstrucción de las extremidades, posterior al trauma eléctrico, ha sido un área de reto para los cirujanos reconstructivos desde el inicio de la práctica, particularmente al hablar del tercio distal de las extremidades, dada la ausencia de tejidos locales disponibles, el menor calibre de los vasos terminales y el daño progresivo asociado al trauma eléctrico, el cual puede no ser evidente en toda su extensión durante la atención inicial.

La gama de opciones reconstructivas se expandió al incorporar el uso de colgajos microquirúrgicos en la segunda mitad de la década de 1970. Actualmente, las principales indicaciones para el uso de colgajos microquirúrgicos en pacientes quemados son la preservación o restauración de la función, la cobertura de estructuras nobles expuestas (vasos, nervios, huesos, tendones, articulaciones) y el salvamento de una extremidad en riesgo inminente de amputación, siendo esta última la más asociada con las quemaduras eléctricas.<sup>14</sup> La recomendación en el contexto de quemaduras eléctricas es utilizar un vaso receptor situado al menos 3 cm proximales al sitio de lesión, para disminuir el riesgo de fallo del colgajo.<sup>15</sup>

Con respecto al momento idóneo para la reconstrucción de una quemadura con un colgajo microvascular, algunos autores clasifican el periodo de reconstrucción en tres categorías: inmediata (< 5 días), temprana (5-21 días) y tardía (> 21 días), asociando tasas más altas de

fallo a las reconstrucciones realizadas en el periodo temprano en el contexto de quemaduras no eléctricas.<sup>15</sup> No obstante, centrándonos en el contexto de una quemadura eléctrica y su evolución progresiva, algunas series reportan mayor morbilidad en las reconstrucciones efectuadas antes del día 45 postquemadura, como es el caso de Baumeister y colaboradores, mientras que otros autores argumentan en favor de la reconstrucción temprana, particularmente al encontrar exposición de estructuras nobles e inminencia de amputación. Aunque el daño progresivo asociado a la lesión eléctrica es un factor que hay que considerar, el periodo idóneo para la reconstrucción con colgajo libre en quemaduras eléctricas permanece en un punto de debate, dadas las limitadas series al respecto.<sup>14</sup>

El colgajo anterolateral de muslo ofrece una herramienta sumamente versátil al diseñarse como un colgajo compuesto, con la capacidad de cerrar defectos extensos, así como ser utilizado a modo de colgajo de flujo para reparar arterias axiales dañadas y restablecer la circulación. Esto ha causado que algunos autores lo mencionen como la opción más frecuentemente utilizada en sus series.<sup>16</sup>

## CONCLUSIÓN

Las quemaduras eléctricas son un problema de salud pública, que además del riesgo de mortalidad, pueden generar secuelas invalidantes funcionales y estéticas, con afección en los entornos psicológico, social, familiar y laboral. Estas secuelas son de un grado variable y pueden persistir de por vida.

La elección de la técnica para la reconstrucción y salvamento de la mano dependerá principalmente de la magnitud del defecto y la morbilidad de la técnica considerada. En el caso previamente descrito, el colgajo anterolateral de muslo proporcionó una opción reconstructiva de baja morbilidad funcional para el paciente, proveyendo una adecuada cobertura del defecto y evitando la amputación de la extremidad torácica. Pese al pobre pronóstico funcional, el paciente pudo mantener una extremidad torácica íntegra, con una porción distal con función de pinza rudimentaria que le permitió así contar con suficiente independen-

cia para realizar actividades de la vida diaria, como vestirse, alimentarse y conducir, además de brindarle la capacidad de reintegrarse a sus ámbitos laboral y social, evitando el impacto psicosocial asociado a la pérdida de una extremidad.

## REFERENCIAS

1. McNamara CT, Iorio ML, Greyson M. Concepts in soft-tissue reconstruction of the contracted hand and upper extremity after burn injury. *Front Surg*. 2023; 3 (10): 1118810
2. González-Castro LF, Ávila-Vargas SV, Quezada-Rueda JT, Vivas-García SM. Fisiopatología de las quemaduras eléctricas: artículo de revisión. *Rev Chil Anest*. 2019; 48: 115-122
3. Monga K, Goil P. Single-stage composite reconstruction of complex electrical burn defects by microvascular techniques - A prospective study. *Ann Burns Fire Disasters*. 2021; 34 (1): 75-82
4. Arnoldo BD, Hunt JL, Sterling JP, Purdue GF. Electrical injuries. In: Herndon DN. Total burn care. 4th ed. *W.B. Saunders*; 2012. p. 433-439
5. Vogt PM, Niederbichler AD, Jokuszies A. Electrical injury: reconstructive problems. In: Herndon DN. Total burn care. 4th ed. *W.B. Saunders*; 2012. p. 441-448
6. Moctezuma-Paz LE, Páez-Franco I, Jiménez-González S, Miguel-Jaimes KD, Foncerrada-Ortega G, Sánchez-Flores AY et al. Epidemiología de las quemaduras en México. *Rev Esp Med Quir*. 2015; 20: 78-82
7. Baumeister S, Koller M, Dragu A, Germann G, Sauerbier M. Principles of microvascular reconstruction in burn and electrical burn injuries. *Burns*. 2005; 31 (1): 92-98
8. Muñoz CD, Cabrera ME. Reconstrucción de miembro superior posterior a lesión catastrófica por quemadura. *Cambios Rev Med*. 2018; 17 (2): 77-82
9. Guo Y, Liu X, Chen L. Treating hand high-voltage electrical burn by combination of radial artery perforator flap, artificial dermis, and vacuum sealing drainage. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2023; 11 (11): e5397
10. Torres PRS, Herrán FS. Incidencia de amputación de extremidades secundaria a quemadura eléctrica en la Unidad de Quemados del Centro Médico Nacional «20 de Noviembre» ISSSTE. *Cir Plast*. 2014; 24 (2): 75-81
11. Font-Jiménez I, Llauradó-Serra M, Pallarés-Martí A, García-Hedrerera F. Factores psicosociales implicados en la amputación. Revisión sistemática de la literatura. *Aten Primaria*. 2016; 48 (3): 207-210
12. Masia J, Vives L. Colgajo anterolateral del muslo: anatomía quirúrgica, técnica de disección y aplicaciones clínicas. *Cir Plast Iberolatinoam*. 2006; 32 (4): 269-279
13. Gandhi G, Parashar A, Sharma RK. Epidemiology of electrical burns and its impact on quality of life - the developing world scenario. *World J Crit Care Med*. 2022; 11 (1): 58-69
14. Castro JC, Coltro PS, Millan LS, Correa FB, Farina-Junior JA. Early application of microsurgical flaps in the electric burns of extremities: a two institutional case series. *J Burn Care Res*. 2018 23; 39 (6): 1037-1042
15. Hsiao YC, Yang JY, Chang CJ, Lin CH, Chang SY, Chuang SS. Flow-through anterolateral thigh flap for reconstruction in electrical burns of the severely damaged upper extremity. *Burns*. 2013; 39 (3): 515-521
16. Ziegler B, Hundeshagen G, Warszawski J, Gazyakan E, Kneser U, Hirche C. Implementation and validation of free flaps in acute and reconstructive burn care. *Medicina*. 2021; 57 (7): 718

**Conflicto de intereses:** los autores refieren no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:  
**Dra. Carolina García-Zavala**  
 E-mail: carogaza19@gmail.com