

Colgajo de perforantes de la arteria colateral cubital inferior para defectos por quemadura eléctrica en fosa cubital

Inferior ulnar collateral perforators flap to cover defects on antecubital fossa after electrical burn



González-Alaña, I.

González-Alaña, I.*, Torrero-López J.V.*, Llop-Adrián, M.*,
Martín-Playá, P.**, Gabilondo Zubizarreta, F.J.***

Resumen

Las quemaduras eléctricas producen lesiones profundas, especialmente las debidas a la entrada y salida de la corriente y al arco voltaico, que pueden dejar expuestas estructuras nobles y afectar áreas de flexo-extensión, como la fosa antecubital. Los defectos resultantes pueden cubrirse mediante colgajos libres o pediculados de brazo y antebrazo. Entre las distintas opciones quirúrgicas, el colgajo medial del brazo evita la interrupción de los ejes vasculares mayores y la secuela en la zona donante es discreta. Sin embargo, su uso está poco extendido por considerarse un colgajo de difícil disección debido a la variabilidad anatómica de las arterias colaterales cubitales superior e inferior que lo irrigan.

Presentamos la cobertura para un defecto secundario a quemadura eléctrica en la fosa antecubital mediante un colgajo medial del brazo basado en las ramas perforantes de la arteria colateral cubital inferior. Aunque confirmamos en este caso la variabilidad vascular, la disección resultó sencilla y el resultado estético y funcional fue excelente.

Abstract

Electrical burns result in deep injury to tissues, especially those lesions produced by entrance and exit of electric flow and voltaic arc, that expose structures such as tendons, nerves or vessels when it happens at the antecubital fossa. Defects produced by electrical burns can be covered using free flaps or local pedicled flaps from arm and forearm. Among different surgical procedures, medial arm flap is a useful one, as it avoids interruption of main vascular axis of the arm and donor site sequelae are minimal. Never the less, its use is not extended due to its difficult dissection, as because the pedicle of the flap has a highly variable anatomical vascularity (superior and inferior ulnar collateral artery).

We present a defect produced by electrical burn and its coverage using a local flap based on perforator branches from inferior ulnar collateral artery. Although vascular variability was confirmed, dissection was easy and an aesthetic and functional outcome was achieved.

Palabras clave

Quemaduras eléctricas, Quemaduras en brazo, Fosa antecubital, Colgajo medial del brazo, Arteria colateral cubital inferior.

Nivel de evidencia científica

V

Key words

Electrical burns, Electrical burns in arm, Antecubital fossa, Medial arm flap, Inferior ulnar collateral artery.

Level of evidence

V

* Médico Adjunto de Cirugía Plástica.
** Médico Interno Residente de Cirugía Plástica.
*** Jefe del Servicio de Cirugía Plástica.

Introducción

La electricidad carece de energía térmica importante, pero cuando los tejidos corporales presentan resistencia a su paso, como sucede especialmente con el hueso, se genera una intensa producción de calor que llega a destruir las estructuras profundas.

Las quemaduras eléctricas pueden producirse por contacto o por paso de corriente externamente por el cuerpo, por ignición eléctrica del entorno circundante o fogonazo y por arco voltaico o salto de corriente entre el foco productor de la electricidad y áreas de flexión del cuerpo humano (muñeca, fosa poplíteica, fosa antecubital y axila) (1).

Las lesiones que se producen en estas circunstancias, comprenden no sólo la piel, provocando quemaduras profundas y frecuentemente extensas, sino que pueden acompañarse de necrosis muscular y ósea, trombosis vascular y lesión nerviosa, así como de disfunciones orgánicas (en corazón y riñones principalmente). Este conjunto de afecciones graves convierte al individuo que sufre quemaduras por electricidad en un paciente complejo con lesiones también complejas. Las quemaduras profundas, especialmente las producidas por la entrada y salida de la corriente y por el arco voltaico, conducen con frecuencia a la exposición de tejidos nobles en zonas de flexión que deben ser cubiertos.

En este artículo nos referimos a las quemaduras eléctricas producidas en un área corporal concreta, la fosa antecubital. Están propuestas diversas opciones quirúrgicas para la cobertura de los defectos de la flexura del codo: injertos de piel parcial o total (1,2), colgajos libres (1,2) y colgajos locorregionales pediculados o de perforantes (1-10); cada alternativa presenta sus pros y sus contras y busca una cobertura vascularizada del defecto con la menor secuela posible en la zona donante.

Los injertos retraen (1), especialmente los de piel parcial, por lo que no son adecuados para cubrir estructuras de flexo-extensión; por otra parte, están contraindicados para la cobertura de estructuras nobles.

Los colgajos libres (tóraco-epigástrico, recto, transverso u oblicuo externo), permiten la cobertura de defectos amplios, especialmente cuando los tejidos circundantes están afectados, pero suelen ser gruesos y su uso es limitado (1).

Respecto a los colgajos locorregionales, están descritas diversas técnicas. Los colgajos pediculados fasciocutáneos o adipofasciales basados en las arterias radial, cubital e interósea posterior, se han empleado mucho pero suponen el sacrificio de vasos mayores (2).

Para obviar estos problemas podemos optar por el uso de las ramas proximales de las arterias cubital (6,7) y radial (8,9) que presentan riego cutáneo directo, pero su variabilidad anatómica dificulta en ocasiones la técnica quirúrgica.

El colgajo de perforantes de la arteria tóraco-dorsal es un colgajo amplio y fino y la secuela que deja en la zona

donante es escasa, pero en su recorrido puede sufrir torsiones, tensión, rotura del pedículo y dificultades de retorno venoso (3).

El brazo se ha convertido en una zona donante de uso cada vez más frecuente para la cobertura de defectos de la fosa antecubital. Proporciona colgajos fasciocutáneos bipediculados, de transposición y especialmente reversos medial y lateral del brazo, pediculados o de perforantes (1, 8, 10). Entre los beneficios de los colgajos reversos del brazo figuran la capacidad de preservar los grandes vasos de la extremidad superior y la discreta secuela que dejan en la zona donante. Los colgajos mediales han sido acusados de disección difícil y anatomía variable frente a la facilidad y estabilidad de los colgajos reversos laterales, irrigados por las arterias colaterales radiales (3). Sin embargo, diversos autores desdican los defectos descritos (4,5) y se muestran entusiastas del colgajo reverso medial del brazo (2, 4, 5) basado en las arterias colaterales cubitales superior e inferior, ramas de la arteria braquial. En el septo intermuscular medial dan cada una de ellas 2 o 3 perforantes septocutáneas y podemos diseñar un colgajo neurotizado si incluimos el nervio cubital del antebrazo.

Presentamos 2 pacientes que sufrieron quemaduras eléctricas y que presentaron lesión profunda en la fosa antecubital derecha; tras la valoración de las distintas opciones quirúrgicas disponibles, optamos por el colgajo fasciocutáneo reverso medial del brazo basado en ramas perforantes de la arteria colateral cubital inferior, con excelentes resultados.

Material y método

Caso 1. Varón de 45 años de edad, que sufre electrocución accidental por 380 W y precipitación desde 4 m. de altura. Presenta quemaduras de tercer grado en superficie interna de muslo derecho, superficie posterior de muslo izquierdo y contractura isquémica de extremidad superior derecha, con necrosis cutánea hasta tercio medio de antebrazo.

Procedemos a realizar fasciotomías de urgencia hasta flexura de codo y apertura del túnel del carpo derecho, observando necrosis muscular y tendinosa establecida así como de nervios cubital y mediano en tercio distal de antebrazo.

El paciente permanece conectado a ventilación mecánica durante 10 días. Realizamos la primera intervención quirúrgica al sexto día postquemadura realizando desbridamiento y autoinjerto de las quemaduras de los muslos, así como amputación de antebrazo y mano derechos, manteniendo un muñón de antebrazo de 13 cm. de longitud.

Dado que persistía un área de necrosis de 8 x 5 cm. de diámetro en la fosa antecubital derecha, por la cobertura del defecto con un colgajo locorregional. Tras valorar las distintas opciones quirúrgicas, el día 20 post-quemadura procedimos a la realización de un colgajo medial del

brazo basado en ramas perforantes de la arteria colateral cubital inferior (Fig. 1).

Técnica quirúrgica

Colocamos al paciente en decúbito supino, con la extremidad superior derecha en abducción y supinación. Diseñamos una isla cutánea de 10 x 6 cm centrada sobre el septo intermuscular medial del brazo y llevamos a cabo valoración con doppler sobre las perforantes, localizando la mayor señal 4 cm. proximal al epicóndilo humeral medial. Disecamos en planos anterior y posterior bajo las fascias de los músculos bíceps y tríceps respectivamente,

hasta localizar las ramas perforantes de la arteria colateral cubital inferior, rama de la arteria braquial.

Proximalmente, observamos 2 perforantes de buen calibre (1-2 mm de diámetro) pero de trayecto inadecuado (el punto pivote resultante de su disección era demasiado proximal para asegurar la cobertura sin tensión del defecto), por lo que continuamos la disección más distalmente encontrando a 4 y 6 cm. del epicóndilo medial, respectivamente, 2 perforantes de trayecto correcto (punto pivote favorable) pero de escaso calibre (diámetro de cada una de ellas inferior a 1 mm). Elegimos en ese momento modificar la técnica quirúrgica prevista y le-



Fig. 1. Quemadura de tercer grado en fosa antecubital derecha y diseño del colgajo medial del brazo con perforante comprobada mediante doppler. A. Vista anterior; B. Vista medial.

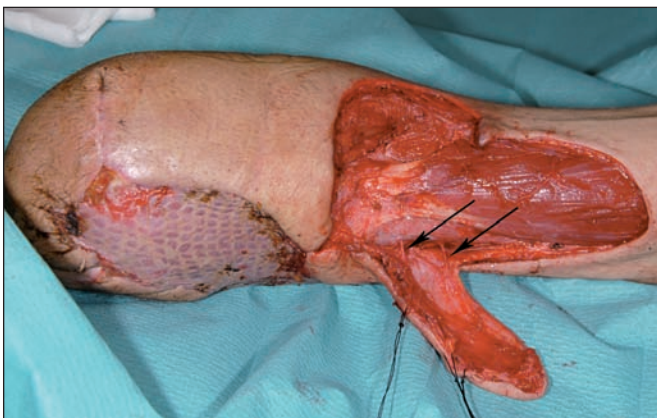


Fig. 2. Disección del colgajo; observamos las perforantes a 4 y 6 cm. del epicóndilo humeral medial, pedículo del colgajo.

vantar un colgajo de rotación basado en estas 2 perforantes distales, en vez del colgajo en hélice que habíamos valorado inicialmente (Fig. 2).

Cubrimos el defecto de la fosa antecubital sin tensión y en la zona donante realizamos cierre directo. La duración de la intervención fue de 90 minutos. El paciente fue dado de alta hospitalaria a los 25 días de la quemadura. Desde ese momento ha seguido controles en las consultas externas de nuestro hospital durante 8 meses con un resultado estético y funcional excelente, logrando una cobertura completa, estable y sin retracción cicatricial de la fosa antecubital (Fig. 3 y 4).



Fig. 3. Postoperatorio a los 4 días.



Fig. 4. Postoperatorio a los 5 meses.

Caso 2. Varón de 53 años de edad que sufre electrocución por alto voltaje en accidente laboral. Al ingreso hospitalario presenta necrosis de la extremidad superior derecha hasta tercio medio de antebrazo con quemadura de tercer grado en fosa antecubital; necrosis de 3°, 4° y 5° dedos de la mano izquierda y quemaduras de tercer grado en la muñeca y en la eminencia hipotenar de la mano izquierda y en el dorso de ambos pies. No presenta datos de afectación cardiológica ni renal, excepto elevación de creatinofosfoquinasa (CK) en la analítica, hasta 10.585 U/L, con disminución progresiva.

Practicamos fasciotomías de urgencia en ambas extremidades superiores.

Dada la etiología eléctrica de las quemaduras y atendiendo a los criterios de la *American Burn Association*, ingresamos al paciente en la Unidad de Grandes Quemados de nuestro hospital.

A los 7 días de la quemadura practicamos amputación infracondílea de la extremidad superior derecha, dejando el muñón abierto y cubierto con Biobrane® (sustituto de piel biosintético de nylon, colágeno y silicona); en el mismo tiempo quirúrgico realizamos amputación de los dedos 3°, 4° y 5° de la mano izquierda y desbridamiento y autoinjerto de las quemaduras de la mano izquierda y de los pies. Desbridamos la quemadura de la fosa antecubital derecha y la cubrimos también con Biobrane®. La elección del Biobrane® como cobertura del muñón y de la fosa antecubital se debió a la necesidad de una segunda

revisión quirúrgica, propia de las quemaduras eléctricas por la necrosis progresiva que provocan.

En el postoperatorio comprobamos buen aspecto del muñón de amputación y prendimiento de los injertos. Sin embargo, la fosa antecubital presentó necrosis progresiva.

A los 23 días de la quemadura procedimos a la cobertura del muñón de amputación con autoinjertos y al desbridamiento de la fosa antecubital derecha, generando un defecto de 7 x 4 cm. de diámetro que cubrimos, como en el caso 1, mediante un colgajo de perforantes septocutáneas de la colateral cubital inferior. La duración total de la intervención fue de 120 minutos.

Técnica quirúrgica

Colocamos al paciente en decúbito supino con la extremidad superior derecha en abducción y supinación y diseñamos una isla cutánea de 9 x 4 cm. centrada sobre el septo intermuscular medial del brazo. Valoramos mediante doppler las perforantes, localizando la mayor señal 4 cm. proximal al epicóndilo humeral medial (Fig. 5). Diseccionamos en los planos anterior y posterior hasta localizar las ramas perforantes de la arteria colateral cubital inferior. Nuestra intención original era levantar un colgajo en hélice basado en una única perforante, sin embargo, también en este caso, optamos por utilizar 2 perforantes dado que la intensa fibrosis de la zona (por la realización previa de las fasciotomías) dificultaba la disección.

Cubrimos el defecto de la fosa antecubital sin tensión, y cerramos directamente la zona donante.



Fig. 5. Defecto resultante del desbridamiento de una quemadura de tercer grado en la fosa antecubital derecha, cubierto con Biobrane®.



Fig. 6. Postoperatorio a los 6 días.

El paciente fue dado de alta hospitalaria a los 50 días de la quemadura para continuar ingreso en clínica de rehabilitación de su mutua laboral. Si bien por este motivo no pudimos realizar un seguimiento a largo plazo del caso, sí podemos afirmar que tras las 3 semanas de ingreso hospitalario en nuestro hospital el paciente presentaba una cobertura completa y estable del defecto de la fosa antecubital (Fig. 6).

Discusión

Las quemaduras profundas por electricidad, tras su desbridamiento, exponen por lo general estructuras y tejidos importantes que en la fosa antecubital requieren una cobertura adecuada con un colgajo bien vascularizado y procurando a la vez dejar la menor secuela posible en la zona donante.

Los colgajos libres están indicados principalmente en defectos amplios y profundos y en ausencia de colgajos locorreregionales viables. Son los más utilizados habitualmente.

Están descritos colgajos fasciocutáneos de antebrazo basados en las arterias radial, cubital e interósea posterior, directamente o irrigados por sus ramas proximales, opción preferente puesto que preservan los vasos mayores.

Los colgajos fasciocutáneos del brazo producen menor secuela estética en la zona donante, especialmente los colgajos reversos mediales irrigados por las arterias colaterales cubitales superior e inferior. Sin embargo, los autores que han publicado al respecto tradicionalmente se han decantado por los colgajos reversos laterales del brazo basados en las arterias colaterales radiales por su mayor fiabilidad anatómica y por su facilidad técnica.

Estos defectos atribuidos al colgajo medial han sido desmentidos por diversos autores y fue éste el colgajo que nosotros escogimos para la cobertura de la fosa antecubital derecha de nuestros pacientes con quemaduras eléctricas, basándolo en esta ocasión en la arteria colateral cubital inferior a pesar de que la colateral cubital superior fue la opción preferente de los autores consultados.

La técnica quirúrgica empleada fue sencilla, como lo demuestra el corto tiempo quirúrgico que empleamos en ambos casos. Sin embargo, encontramos una cierta variabilidad anatómica ya descrita por otros autores (6,7), puesto que no hallamos una única perforante válida (de diámetro de 1-2mm) sobre la que pivotar el colgajo, sino múltiples perforantes de calibre inferior. Este hecho, no obstante, no impidió que realizáramos los colgajos, levantando de esta forma, colgajos de rotación basados en 2 perforantes de escaso calibre.

En cualquier caso, dada la presencia de esta variabilidad anatómica en la arteria colateral cubital inferior, recomendamos llevar a cabo valoración previa con doppler de las perforantes puesto que la localización preoperatoria de la perforante adecuada por calibre y localización será la base para la disección rápida y segura de los colgajos (11).

Conclusiones

El colgajo medial del brazo se ha usado escasamente por la variabilidad anatómica de su eje vascular. Sin embargo, y a pesar de ello, su disección es sencilla y segura, lo que lo convierte, ya sea basado en la arteria colateral cubital superior o en la inferior, en una buena opción de cobertura para los defectos de la fosa antecubital del brazo, proporcionando buena calidad de recubrimiento y morbilidad aceptable en la zona donante.

Dirección del autor

Dra. Irene González Alaña
Servicio de Cirugía Plástica, Reparadora y Quemados
Hospital de Cruces
Plaza de Cruces s/n.
48903, Baracaldo (Vizcaya). España
e-mail: irene.gonzalezalana@osakidetza.net

Bibliografía

1. **Ogilvie MP, Panthaki ZJ.:** Electrical Burns of the Upper Extremity in the Pediatric Population. *J. of Craniofac. Surg.* 2008, 19(4):1040-1046.
2. **Schwarz RJ.:** Management of Postburn Contractures of the Upper Extremity. *J. of Burn Care & Res.* 2007, 28(2):212-219.
3. **Uygun F, Sever C, Tuncer S, Alagoz S.:** Reconstruction of Postburn Antebraquial Contractures Using Pedicled Thoracodorsal Artery Perforator Flaps. *Plast. Rec. Surg.* 2009, 123(5):1544-1552.
4. **Karamursel s, Bagdatl D, Demir Z, Tuccar E, Celebioglu S.** Use of Medial Arm Skin as a Free Flap. *Plast. Rec. Surg.* 2005, 115(7):2025-2031.
5. **Tayfur V, Menderes A, Edizer M, Maden o, Atabey A.:** Superior Ulnar Collateral Artery or Superficial Ulnar Artery: Does It Make a Difference?. *Plast. Rec. Surg.* 2002, 110(4):1187-1190.
6. **El-Khatib H, Mahboub T, Ali T.** Use of an Adipofascial Flap Based on the Proximal Perforators of the Ulnar Artery to Correct Contracture of Elbow Scars: An Anatomic and Clinical Approach. *Plast. Rec. Surg.* 2002, 109(1):130-136.
7. **Lee B, Lin S, Bar-Meir E, Borud LJ, Upton J.** Pedicled Perforator Flaps: A New Principle in Reconstructive Surgery. *Plast. Rec. Surg.* 2010, 125(1):201-208.
8. **Yousif N, Ye Z, Grunert BK, Gosain A, Matloub H, Sanger JR.:** Analysis of the Distribution of Cutaneous Perforators in Cutaneous Flaps. *Plast. Rec. Surg.* 1998, 101(1):72-84.
9. **Saint-Cyr M, Mujadzic M, Wong C, Hatf D, Lajoie AS, Rohrich RJ.:** The Radial Artery Pedicle Perforator Flap: Vascular Analysis and Clinical Implication. *Plast. Rec. Surg.* 2010, 125(5):1469-1478.
10. **Cornack & Lamberty:** The Arterial Anatomy of Skin Flaps. Ed. Churchill Livingstone. London 1986.
11. **Masia, J., Clavero, J.A. y Carrera, A.:** Planificación preoperatoria de los colgajos de perforantes. *Cir. plást. iberlatinoam.* 2006, 32 (4): 237-242.