

Manejo avanzado de quemaduras eléctricas en manos: uso de matrices dérmicas y autoinjertos. Reporte de caso

Advanced management of electrical burns in hands: use of dermal matrices and autografts. Case report

ALEJANDRO DÉNIZ MARTÍNEZ*, MD; SEBASTIÁN MURCIA ESPINO**, MD; NATALIA AVELLANEDA PERDIGÓN***, MD

Palabras clave: quemadura, electricidad, mano, matriz dérmica acelular, injerto autólogo.

Keywords: burn injury, electricity, hand, acellular dermal matrix, autologous graft.

Resumen

Introducción: las quemaduras eléctricas de alto voltaje en manos representan un desafío debido a su impacto funcional y estético. Las matrices dérmicas acelulares, combinadas con injertos autólogos, ofrecen una alternativa para optimizar la regeneración tisular, minimizar secuelas y mejorar la calidad de vida del paciente. **Materiales y métodos:** se revisó literatura relevante y se presentó el caso de un paciente con quemaduras eléctricas en manos, manejado quirúrgicamente con matriz dérmica acelular e injerto autólogo de piel parcial en el mismo tiempo operatorio. Se obtuvo consentimiento informado previo al procedimiento. **Resultados:** el paciente presentó adecuada integración del injerto (95%) y cobertura de estructuras tendinosas, con cicatrización completa en dos meses. No se evidenciaron complicaciones significativas, preservándose movilidad, sensibilidad y funcionalidad de las manos. **Discusión:** las matrices dérmicas mejoran la regeneración tisular y disminuyen complicaciones en casos complejos, como quemaduras eléctricas. Su uso con injertos autólogos permite reducir tiempos de hospitalización, procedimientos adicionales y riesgos de infección, optimizando los resultados funcionales y estéticos. **Conclusiones:** la combinación de matriz dérmica e injerto autólogo en un único tiempo quirúrgico es una opción efectiva y eficiente para el manejo reconstructivo de quemaduras eléctricas en manos, mejorando la funcionalidad, estética y calidad de vida del paciente.

Abstract

Introduction: high-voltage electrical burns to the hands severely impact functionality and aesthetics, posing a significant medical challenge. Acellular dermal matrices combined with autologous grafts offer a promising alternative for tissue regeneration and reducing complications. **Materials and methods:** a literature review was conducted, and the case of a patient with electrical burns to the hands was presented. Surgical management included the application of a meshed dermal matrix and a partial-thickness autologous skin graft in a single surgical procedure, following written informed consent. **Results:** the patient achieved 95% graft integration and adequate coverage of tendon structures, with complete wound healing within two months. No major complications were reported, and mobility, sensitivity, and functionality were preserved. **Discussion:** the combined use of dermal matrices and autologous grafts enhances tissue regeneration and functionality, reducing hospitalization time and infection risks. This approach minimizes the need for additional procedures and optimizes aesthetic and functional outcomes in critical areas like the hands. **Conclusions:** the combination of dermal matrices and autologous grafts in a single surgical procedure is effective and efficient for the reconstructive management of complex electrical burns, improving functionality, aesthetics, and the patient's quality of life.

Introducción

Las quemaduras representan un reto constante para el sistema de salud en Colombia, puesto que son consideradas como enfermedades catastróficas por su alta complejidad y su necesidad de abordaje multidisciplinario¹. Según la Organización Mundial de la Salud

(OMS), se estima que cada año fallecen aproximadamente 180,000 personas a causa de las quemaduras, especialmente en el contexto doméstico y laboral, en países de bajos y medianos ingresos². En Colombia, la tasa de mortalidad por quemaduras es de 1,28 por cada 100.000 habitantes, siendo las quemaduras eléctricas uno

* Cirujano plástico, reconstructivo y estético. Hospital Simón Bolívar. Bogotá, Colombia.

** Médico general. Hospital Simón Bolívar. Bogotá, Colombia.

*** Médico interno (Semestre XIV), Facultad de Medicina. Universidad de La Sabana. Bogotá, Colombia.

de los principales agentes causales, seguido por el fuego y las descargas de rayos¹.

Además, las quemaduras no fatales están entre las principales causas de morbilidad debido a hospitalizaciones prolongadas, secuelas como deformidades físicas y perturbaciones funcionales, discapacidad e incapacidades provisionales o definitivas según la profundidad y el porcentaje de superficie corporal afectada. Este tipo de lesiones genera una pérdida de años de vida ajustados por discapacidad (AVAD), afectando la calidad de vida física y psicológica de quienes la padecen².

En el caso de las quemaduras en mano suponen una complicación considerable, dada su importancia en la funcionalidad diaria y la interacción social. Su disposición anatómica permite adoptar diversas posiciones, como la concavidad palmar, que facilita la capacidad de tomar y soltar objetos, movimientos de oposición para realizar pinza y manejar instrumentos de precisión. Más allá de su rol en la motricidad, la mano es una herramienta básica y fundamental para la comunicación no verbal³. Por lo que sufrir lesiones en esta zona especial del cuerpo y no recibir un adecuado manejo médico, puede culminar en secuelas que impactan la independencia y el autoestima.

Es por esta razón que se han desarrollado sustitutos cutáneos sintéticos, conocidos como matrices dérmicas acelulares, que promueven la regeneración dérmica por medio de la migración de células endoteliales, fibroblastos y linfocitos, en conjunto con injertos autólogos⁴. Estas innovaciones buscan mejorar la cicatrización, la funcionalidad y la apariencia estética de los pacientes, para así tener una mejor calidad de vida.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo una revisión de la literatura mediante términos MeSH en bases de datos electrónicas, tomando en cuenta diversos tipos de diseño de estudio y dando prioridad a los escritos en inglés o español, sobre el uso de matrices dérmicas acelulares para el manejo de quemaduras eléctricas en manos. En cuanto a la aplicación práctica, se presenta el caso clínico de un paciente, que ingresa por quemadura eléctrica en manos, quien fue sometido a manejo quirúrgico para cubrir el defecto

con una matriz dérmica mallada, suministrada por el Instituto Distrital de Ciencia, Biotecnología e Innovación en Salud (IDCBIS). Asimismo, el procedimiento y la presentación del caso se llevó a cabo tras obtener el consentimiento informado por escrito del paciente.

Resultados

Se presenta caso de paciente de 43 años quien ingresa por quemadura eléctrica de alto voltaje. Al momento de la valoración por el servicio de cirugía plástica, se encuentra quemadura grado III en dorso de mano izquierda con mayor compromiso de primera comisura y dorso de primera falange del primer dedo; en mano derecha se evidencia mayor compromiso en región dorsal de segundo y tercer carpo (Figura 1). Se decide procedimiento quirúrgico para realización de escarectomía y desbridamiento. Previamente se hacen curaciones con apósitos e hidrogel para favorecer eliminación de la escara.



Figura 1. Hallazgos al ingreso de paciente a unidad de quemados. **1A.** Mano derecha con quemadura grado III en dorso de mano con escara blanquecina con compromiso en porción proximal de segunda, tercera y cuarta falange. **2B.** Mano izquierda con quemadura grado III con escara blanquecina y mayor compromiso en la profundidad en primera comisura de la mano y dorso de la primera falange del primer dedo.

Primer tiempo quirúrgico

Se realiza escarectomía y desbridamiento de tejido desvitalizado hasta encontrar tejido viable donde se evidencia en mano derecha exposición de los extensores del segundo y tercer dedo sobre el tercio distal de sus respectivos carpos (Figura 2A), y en mano izquierda,



Figura 2. 2A. Hallazgos en primer tiempo quirúrgico, mano derecha en donde se realiza escarectomía y desbridamiento. 2B. Hallazgos en segundo tiempo quirúrgico mano derecha con eliminación completa de la escara, presencia de tejido de granulación hipertrófico y exposición tendinosa sobre articulación metacarpofalángica. 2C. Manejo en segundo tiempo quirúrgico; colocación de matriz dérmica enmallada sobre región con exposición tendinosa e injerto de piel parcial autólogo. 2D. Hallazgos en primer tiempo quirúrgico, mano izquierda, en donde se realiza escarectomía y desbridamiento. 2E. Hallazgos en segundo tiempo quirúrgico, mano izquierda, con exposición tendinosa sobre articulación interfalángica en dorso de primer dedo. 2F. Manejo en segundo tiempo quirúrgico, colocación de matriz dérmica enmallada sobre exposición tendinosa e injerto de piel parcial autólogo.

exposición del extensor largo del pulgar (Figura 2D). Se realiza lavado y posterior cobertura con apósito hidrocoloide más hidrogel cubiertos y fijados con vendajes.

Segundo tiempo quirúrgico

Se realiza destape de vendajes encontrando tejido de granulación hipertrófico rosado (Figuras 2B y 2E),



Figura 3. Hallazgos en el primer destape posoperatorio. Mano derecha con integración del 100% del injerto autólogo y matriz dérmica. Mano izquierda con integración del 80% del injerto autólogo y matriz dérmica, con presencia de tejido de granulación, sin exposición de estructuras tendinosas.

para lo cual se procede a realizar desbridamiento de tejido desvitalizado y de granulación hasta evidenciar sangrado puntiforme; en zonas de exposición tendinosa sin paratenón se decide colocar matriz dérmica enmallada suministrada por el Instituto Distrital de Ciencia, Biotecnología e Innovación en Salud (IDCBIS) y se procede a realizar cobertura con injerto de piel parcial tomada con dermatomo eléctrico en cara interna de muslo. Posteriormente se posiciona sobre el defecto de ambas manos y sobre las zonas con matriz dérmica realizándose fijación con puntos continuos de monocryl 5-0 (Figura 2C y 2F). Se colocan gasas impregnadas con nitrofurazona y se colocan vendajes secundarios.

En el primer destape y posteriores curaciones se encuentra adecuado proceso de integración del injerto autólogo, por lo que se decide dar egreso para continuar control y curaciones por consulta externa. En el primer mes de control posoperatorio, se encuentra adecuada integración de injerto autólogo; sin embargo, se observa integración del 80% de la matriz dérmica con un 20% de no integración, aunque presentando tejido de granulación en donde se evidencia la adecuada cobertura de los tendones extensores (Figura 3), por lo que se decide continuar con curaciones con apósitos de fibra de plata para favorecer cierre por segunda intención y epitelización, logrando así el cierre por segunda

intención a los 2 meses posoperatorios en cita control con cierre completo del defecto mencionado anteriormente (Figura 4).



Figura 4. Hallazgos en segundo control, 2 meses posoperatorio. Se observa cierre completo del defecto.

Discusión

Las quemaduras eléctricas de alto voltaje (>1000 voltios) provocan daños severos en los tejidos que son atravesados por la corriente, lo que genera quemadura y lesiones térmicas que resultan en defectos de cobertura que requieren un abordaje individualizado en cada pa-

ciente por parte del cirujano plástico, principalmente en zonas especiales como lo son las manos. En este sentido, las secuelas derivadas de estas lesiones dependen de diversos factores, entre ellos, la profundidad, la extensión, la intervención quirúrgica y la rehabilitación integral brindada al paciente.

Dentro de los factores que se deben tener en cuenta son las secuelas funcionales, que incluyen deformidades y rigidez en la mano, como consecuencia de la hipertrofia cicatricial, retracciones en el dorso de la mano, en la región palmar y/o las comisuras digitales. Por otro lado, entre las secuelas estéticas destacan las cicatrices discrómicas, las cuales afectan tanto la apariencia como la calidad de vida del paciente en su desempeño diario y laboral⁵.

Por lo tanto, resulta fundamental implementar un manejo interdisciplinario que minimice las posibles secuelas y optimice los resultados tanto funcionales como estéticos. Una opción ampliamente utilizada es el empleo de injertos autólogos de piel, ya sea de espesor parcial o total. Sin embargo, según la evolución del proceso de cicatrización, estos pueden derivar limitaciones en la movilidad, lo que plantea la necesidad de explorar alternativas complementarias que aumenten el soporte estructural del injerto⁶.

En este contexto, en los últimos años se ha evidenciado la relevancia del uso de matrices dérmicas en combinación con injertos de piel de espesor parcial. Esta estrategia ha demostrado ser eficaz para mejorar los resultados, especialmente en la cobertura de estructuras tendinosas y neurovasculares. Las matrices dérmicas actúan como una fuente de dermis que aporta características físicas esenciales de la piel, tales como flexibilidad, elasticidad y protección frente a traumatismos mecánicos, por lo que en esta investigación se aportan la colocación de injerto autólogo de espesor parcial en el mismo tiempo quirúrgico de la colocación de la matriz dérmica, logrando disminuir tiempo de hospitalización, menor cantidad de intervenciones quirúrgicas, así como la disminución de factores que aumenten el riesgo de colonización e infección bacteriana. Además, su capacidad para favorecer la angiogénesis, lo cual contribuye a un mayor aporte de oxígeno y nutrientes, lo cual resulta crucial para una adecuada regeneración

tisular como también para una favorable integración de los injertos de piel^{7,8}.

En el caso presentado, se demuestra que el uso de la matriz dérmica enmallada (Dermaglyc) del Instituto Distrital de Ciencia, Biotecnología e Innovación en Salud (IDCBIS), combinada con un injerto de piel de espesor parcial en el mismo tiempo quirúrgico, logra la preservación del tendón afectado por la quemadura sin la utilización de un colgajo a distancia, evitando así sacrificar un eje vascular, disminuyendo también morbilidad de zona donante y tiempos quirúrgicos. Esto se debe a sus beneficios, como la regeneración del tejido afectado y la disminución del riesgo de desarrollar secuelas.

Además, se logró una integración del injerto del 95%, sin complicaciones en el sitio operatorio, con una cicatrización adecuada evaluada según la Escala de Vancouver (puntaje: 5). En las valoraciones realizadas durante el seguimiento en consulta externa, se evidenció la conservación de los arcos de movilidad, así como de la flexibilidad y la sensibilidad de la zona tratada. De igual forma, el paciente manifestó sentirse satisfecho con los resultados estéticos y funcionales obtenidos.

Teniendo en cuenta el resultado presentado, se considera que es una excelente opción reconstructiva en este tipo de casos tan complejos, la colocación de injerto autólogo de piel parcial sobre matriz dérmica en un mismo tiempo quirúrgico. Se debe contemplar el tratamiento quirúrgico realizado como una adecuada opción dentro del arsenal de alternativas que se pueden aplicar en diferentes pacientes. Adicionalmente, se debe tener en cuenta la importancia del uso de apósitos que favorezcan la eliminación del tejido necrótico; lo cual se empleó para disminuir la necesidad de mayor cantidad de procedimientos quirúrgicos, como también, para la preparación del lecho de la lesión, lo cual desempeña un papel clave para lograr un manejo definitivo.

Conclusiones

El manejo de quemaduras eléctricas de alto voltaje en manos con matrices dérmicas acelulares e injerto autólogo de piel parcial en un mismo tiempo quirúrgico demostró ser una buena alternativa para el manejo de este tipo de defectos. Al utilizar la matriz dérmica con injerto autólogo en un mismo tiempo quirúrgico se

preservan estructuras tendinosas sin necesidad de colgajos a distancia y reduce complicaciones, tiempos de hospitalización y morbilidad en la zona donante.

La técnica optimiza la cicatrización, mejora la funcionalidad y estética de las manos, y disminuye la necesidad de procedimientos adicionales. Se concluye que la utilización de la matriz dérmica es un enfoque viable para defectos de cobertura con exposición tendinosa en mano, preservando funcionalidad.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún interés financiero relacionado con esta investigación.

Apoyo financiero y patrocinio

No hubo fuentes externas de financiación.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a la Dra. Catalina Buitrago por su colaboración en los controles ambulatorios del paciente y por su dedicación al asegurar un registro fotográfico adecuado, lo cual fue fundamental para el desarrollo de la investigación.

Referencias

1. Gaviria Castellano JLS, Santamaría N, Velandia Patiño CA, Quintero Hernández A, Balanta Popo C. Georreferenciación de las quemaduras en Bogotá, Colombia. *Rev Colomb Cir Plást* [Internet]. 2024 [citado 2024 nov 27]. <http://www.ciplastica.com/ojs/index.php/rccp/article/view/116>
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Quemaduras* [Internet]. Ginebra: OMS; 2024 [citado 2024 nov 27]. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/burns>
3. Arias López, L Biomecánica y patrones funcionales de la mano. [Internet]. *Morfología*. 2012 [citado: 2024, noviembre] Universidad Nacional de Colombia. *Revistas electrónicas UN Morfología*.
4. Borrás-Teruel G. Avances en el tratamiento quirúrgico del raquis cervical traumático [Internet]. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2022 [citado 2024 nov 27];87(4):459-64. <https://raaot.org.ar/index.php/AAOTMAG/article/view/1117/3933>
5. Voulliaume D, Papalia I, Chichery A, Mojallal A, Foyatier J-L. Tratamiento de las secuelas de quemaduras. Quemaduras de la mano. *Burns* [Internet]. 2006 [citado 2024 nov 27];32(8):983-987. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1634214306457149>
6. Ávila J, Rueda J, Ramírez M, Caro A, Grajales D, Cala S, Peña S. Uso de matriz dérmica con autoinjertos de piel para reconstrucción en manos. Reporte de casos [Internet]. *Revista CIP Plástica*. 2024 [citado el 27 de noviembre de 2024]. <https://revistacioplastica.com/wp-content/uploads/2024/08/8-USO-DE-MATRIZ-1.pdf>
7. Wainwright DJ, Bury SB. Silicone sheeting for the management of hypertrophic and keloid scars. *Aesthetic Surgery Journal* [Internet]. 2011 [citado el 27 de noviembre de 2024];31(7 Suppl):13S. https://academic.oup.com/asj/article-abstract/31/7_Supplement/13S/212024?redirectedFrom=fulltext
8. Cuenca-Pardo JA, de Jesús Álvarez-Díaz C. Reconstrucción de la mano quemada utilizando matriz dérmica acelular. *Cir Plast* [Internet]. 2013 [citado el 3 de febrero de 2025];23(1):43-54. <http://www.medigraphic.com/pdfs/cplast/cp-2013/cp131f.pdf>

Datos de contacto del autor

Alejandro Déniz Martínez, MD
Correo electrónico: secretariadrdeniz@gmail.com