

REPARACIÓN DE QUEMADURA ELÉCTRICA EN MANO CON COLGAJO DE MCGREGOR. EXPERIENCIA EN HOSPITAL TIPO 2. REPORTE DE CASO

REPAIR OF ELECTRIC BURN IN HAND WITH MCGREGOR FLAP. EXPERIENCE IN HOSPITAL TYPE 2. CASE REPORT

DR. JOSÉ LUIS ROMÁN (1), DR. MICHEL OLIVERA (2), DR. CRISTIÁN VALENZUELA (2).

(1) Cirujano Plástico y Reconstructivo. Servicio Cirugía Hospital El Pino; Universidad Andrés Bello. Santiago, Chile.

(2) Cirujano General. Servicio Cirugía Hospital El Pino; Universidad Andrés Bello. Santiago, Chile.

Email: mjrules23@hotmail.com

RESUMEN

Las quemaduras eléctricas pueden causar daños por mecanismos como quemaduras cutáneas por fuego del arco o ignición de la ropa, quemaduras tisulares profundas por flujo de corriente a lo largo de los huesos, lesión traumática concomitante y arritmia cardíaca (1,2). Las quemaduras eléctricas se clasifican en lesiones por alto voltaje (mayor a 1000 volts) y bajo voltaje (menor a 1000 volts) (3).

La mano es una zona frecuentemente lesionada por quemadura eléctrica. La reconstrucción de la mano debe incluir procedimientos quirúrgicos que proporcionen una cubierta adecuada de piel y tejidos blandos y mantener su funcionalidad.

En 1972, Mcgregor y Jackson propusieron un colgajo inguinal vascularizado por la arteria ilíaca superficial pudiendo utilizarse como colgajo pediculado y también como colgajo libre para defectos de cabeza, cuello, tronco y extremidades (4,5).

Se presenta el caso clínico de un paciente de sexo masculino con quemadura eléctrica tipo AB - B en ambas manos asociado a síndrome compartamental. La mano y muñeca izquierda evolucionan con profundización de la quemadura, lesión de tendones y exposición articular, requiriendo cobertura con colgajo fasciocutáneo que permite obtener una mano funcional.

Palabras clave: Colgajo inguinal McGregor, quemadura eléctrica mano.

SUMMARY

Electrical burns can cause damage by mechanisms such as skin burns from arc fire or by ignition of clothing, deep tissue burns by flow of current along the bones, concomitant traumatic injury and cardiac arrhythmia (1,2). Electrical burns are classified as high voltage (greater than 1000 volts) and low voltage (less than 1000 volts) injuries (3).

The hand is an area frequently injury by electric burn. Hand reconstruction should include surgical procedures that provide adequate coverage of skin and soft tissues and maintain their functionality.

In 1972, Mcgregor and Jackson proposed an inguinal flap vascularized by the superficial iliac artery and could be used as a pedicled flap and also as a free flap for head, neck, trunk, and limb defects (4,5).

We present the case of a male patient with electric burn type AB - B in both hands associated with compartment syndrome. The left hand and wrist evolve with deepening of the burn, tendon injury and joint exposure, requiring coverage with a fasciocutaneous flap that allows a functional hand to be obtained.

Key words: McGregor inguinal flap, electric hand burn.

INTRODUCCIÓN

La presentación del caso clínico se ejecutó con el consentimiento informado del paciente y de acuerdo a las normas del comité de ética del Hospital El Pino.

CASO CLÍNICO

Paciente de 41 años, sexo masculino con antecedente de hipertensión arterial sin tratamiento médico, sufre descarga eléctrica de bajo voltaje (220 volts) al reparar techo de su vivienda.

Ingresa al servicio de urgencia del Hospital El Pino consciente, Glasgow 15, hipertenso (PA 201/125mmHg, PAM 146 mmHg), saturación O₂ 100% con FiO₂ ambiental. Al examen físico destaca paciente bien perfundido, hidratado, examen cardiopulmonar normal, herida contusa borde lateral de lengua, puerta de entrada y salida de corriente eléctrica a nivel de ambas manos con quemadura tipo B 2% Superficie Corporal Total (SCT) en palmas y quemadura tipo AB 4% SCT en ambos antebrazos, parestesias y dolor intenso (EVA 10/10) de manos. Exámenes de ingreso destaca leucocitosis, elevación de CK total, electrocardiograma normal (Tabla 1).

Paciente se hospitaliza con diagnóstico de quemadura eléctrica tipo AB y B 6% SCT y síndrome compartamental de extremidades superiores, rhabdomiolisis e hipertensión arterial. Se inicia tratamiento con monitorización, volemicación con solución fisiológica para diuresis de 70–80 ml/hr., analgesia con fentanyl + metamizol en bomba infusión continua, alcalinización de orina y cobertura antibiótica (ceftriaxona).

Se realiza primer aseo quirúrgico, a las 12 horas de ocurrida la

quemadura, identificando quemaduras intermedias – profundas en antebrazos y manos, flictenas en manos con mal llene capilar y necrosis de eminencia tenar izquierda (Figura 1). Se procede a toma de cultivos, escarotomía dorsal de manos, fasciotomía de antebrazos bilateral, fasciotomía anterior de muñecas con liberación de nervio mediano y curación de gran quemado.

FIGURA 1. Paciente de 41 años, sexo masculino



ingreso pabellón de urgencia para escarotomía dorsal de manos, fasciotomía de antebrazos bilateral, fasciotomía anterior de muñecas con liberación de nervio mediano y curación de gran quemado.

TABLA 1. EXÁMENES DE LABORATORIO

hrs.	Ingreso	a las 6 hrs.	a las 12 hrs.	post aseo quirúrgico	a las 72
Hematocrito	41.2 %	40.9 %	40.7 %		38.3 %
Leucocitos	13100		13100	11000	11500
Glicemia	105mg/dl				
Creatinina	0.95mg/dl	0.8mg/dl	0.63mg/dl	0.66mg/dl	0.59mg/dl
N. Ureico	24mg/dl	19.3mg/dl	15.7mg/dl	10mg/dl	8.6mg/dl
Sodio	142mmol/L	140mmol/L	144mmol/L	134mmol/L	142mmol/L
Potasio	3.9mmol/L	4.7mmol/L	4.0mmol/L	4.3mmol/L	4.6mmol/L
Cloro	107mmol/L	108mmol/L	111mmol/L	99mmol/L	110mmol/L
Ck total	4699UI/L	10909UI/L	12338UI/L		2430UI/L
Ck MB	91UI/L	211UI/L	139UI/L		27UI/L
Protrombinemia	93.8 %				84.6 %
TTPK	20 segundos				20.6 segundos
pH	7.35		7.33	7.34	7.38
PCO ₂	37mmHg		45.4mmHg	46mmHg	43mmHg
PO ₂	116mmHg		45.2mmHg	45.8mmHg	50.3mmHg
Bicarbonato	19.8mmol/L		23.4mmol/L	24.4mmol/L	24.6mmol/L
Exceso Base	- 5.2mmol/L		- 2.7mmol/L	- 1.7mmol/L	- 0.7
Saturación O ₂	98.1 %		77.9 %	79.1 %	84.7 %

Paciente evolucionó con disminución de dolor, mejoría de llene capilar, regresión de rhabdomiolisis; en espera de traslado a centro referencia pacientes quemado. A las 72 hr. de ingresado se realiza segundo aseo quirúrgico que incluye escarectomía tangencial a dermis sangrante y curación de gran quemado. Resultado de cultivo positivo para *Staphylococcus Epidermidis* sensible a gentamicina, evaluado por infectología impresiona contaminación, se decide mantener ceftriaxona.

En los siguientes pabellones se aprecia progresión de necrosis en eminencia tenar izquierda que compromete aparato flexor hasta músculo pronador por lo cual se procede a necrosectomía muscular con exposición de 1ª articulación metacarpofalángica izquierda. La 1ª articulación metacarpofalángica izquierda requiere fijación con aguja de bránula 14 French (Figura 2). Al sexto aseo quirúrgico se aprecia epitelización de 80% en quemaduras de antebrazos y se realiza cierre de fasciotomías.

Dado evolución favorable, tras 28 días de hospitalización se decide realizar reparación y cobertura de eminencia tenar izquierda para lo cual se eleva colgajo inguinal izquierdo tubulizado con previa marcación de pedículo, se extiende desde origen del pedículo a espina iliaca anterosuperior elevando fascia. Se rota y fija a Zona Receptora (ZR) palmar izquierda con ethylon 3-0, colgajo se mantiene vital (Figura 3). Cierre Zona Dadora (ZD) con ethylon 4-0. Curación con jelonet y apósitos.

Al tercer día postoperatorio se descubre colgajo el cual esta vital sin signos de infección, IDE antebrazos prendido. Se realiza prueba de pinzamiento a los 20 días postoperatorios siendo bien tolerada con colgajo vital. Por tal motivo a los 23 días post colgajo inguinal se realiza isquemia con ligadura en base de

FIGURA 2. Necrosectomía muscular con exposición de 1ª articulación metacarpofalángica izquierda



La 1ª articulación metacarpofalángica izquierda requiere fijación con aguja de bránula 14 French.

colgajo, presenta buen llene capilar, se decide sección en su base. Regularización de bordes cutáneos y rebaje cuidadoso de subcutáneo, plastia cutánea en ZD inguinal, cierre con ethylon 4-0 en ZD y 3-0 en ZR, curación con gasas y apósitos (Figura 4).

Paciente es dado de alta al 5º día post liberación de colgajo. En primer control posterior al alta (1 mes de liberado colgajo) se aprecia pequeña necrosis de la punta, inicia rehabilitación con kinesioterapia. Se realiza resección de escara distal de colgajo inguinal que evoluciona satisfactoriamente.

FIGURA 3. Reparación y cobertura de eminencia tenar izquierda con colgajo inguinal de McGregor izquierdo



FIGURA 4. Liberación de colgajo inguinal de McGregor del abdomen a los 23 días posteriores a su confección



FIGURA 5. Un año evolución post accidente, se realizó remodelación de colgajo logrando abrir primer espacio interdigital y rebajar eminencia tenar



A los 7 meses post colgajo inguinal mano izquierda presenta flexión permanente de 4º y 5º dedo, según evaluación traumatólogica por atrapamiento tendinoso; eminencia tenar prominente.

Cumplido el año del accidente paciente logra función de 60% mano izquierda con extensión de 50% de 4º y 5º dedo, se realiza remodelación de colgajo logrando abrir primer espacio interdigital y rebajar eminencia tenar (Figura 5).

DISCUSIÓN

El traumatismo eléctrico se produce cuando el organismo entra a formar parte de un circuito eléctrico, con el paso de la electricidad a través de los diferentes tejidos. El mecanismo patológico más importante de lesión tisular en el trauma eléctrico es la producción de calor. Pero también se combinan efectos electromagnéticos, de electrolisis, roturas de membranas biológicas y fenómenos de excitación nerviosa, muscular y cardíaca. Un proceso importante de destacar es la electroporación en el cual la corriente eléctrica destruye las células, dañando la integridad y alterando el potencial de las membranas celulares; la consecuencia es el edema y el daño celular irreversible (6).

La cantidad de calor que se disipa al paso del flujo eléctrico por los diferentes tejidos está determinada por la ley de Ohm y el efecto Joule. Así pues, el daño producido en los tejidos por una corriente eléctrica depende del tipo de corriente, la diferencia de potencial que transporta, de su recorrido en el organismo y es directamente proporcional al cuadrado de la intensidad, la resistencia de los tejidos y a la duración del contacto.

El tejido que mayor resistencia ejerce a la electricidad es el hueso y en el que se genera mayor calor, provocando en él

áreas de necrosis aisladas subperiósticas. Por otro lado, esta gran cantidad de calor se disipa poco a poco hacia el tejido muscular causando un continuo daño muscular y a las estructuras adyacentes. El edema y la necrosis que desarrolla el tejido muscular da lugar a un síndrome compartamental que a su vez agrava progresivamente la circulación. La electroporación de la membrana de la célula muscular va a liberar diversas proteínas intracelulares. Las de mayor relevancia son la mioglobina y la creatin fosfoquinasa (CPK). Altas concentraciones de mioglobina producen una falla renal aguda por obstrucción tubular (6).

Los vasos sanguíneos son tejidos de baja resistencia. El paso de la corriente por ellos puede interrumpir la perfusión tisular. El calor generado produce la desnaturalización de la elastina y de moléculas de colágeno de la capa íntima; esto provoca el despegamiento parcial de esta capa de la pared vascular, iniciándose así la formación de una trombosis intravascular. Esta lesión es más severa en las ramas pequeñas musculares donde el flujo sanguíneo es más lento.

La mayor severidad del contacto eléctrico se produce en las extremidades. Esto es debido a que la relación entre el diámetro de la extremidad por unidad de corriente es menor que la existente en el tronco. Por otro lado, en las extremidades al considerar los diferentes tejidos que la componen como colocados en paralelo, se produce más calor en los tejidos con menor resistencia (músculo, vaso y nervio). De esta forma se explica la gran destrucción muscular, de vasos y nervios en las extremidades, no explicable por la disipación de calor desde el hueso (6).

Todo lo anterior da cuenta del gran compromiso óseo y partes blandas en el caso presentado y es por esto que los grandes defectos de la mano constituyen un desafío desde el punto de vista anatómico y funcional. Por tal razón, durante la evaluación inicial del trauma hay que establecer los lineamientos del tratamiento basados principalmente en conservar una mano con pinza móvil y sensible.

La elección de la técnica para la reconstrucción de la mano dependerá en gran medida de la morbilidad que ocasiona dicha técnica y la magnitud del defecto. En la práctica quirúrgica se dispone de varias alternativas como injertos de piel, colgajos locales principalmente para reconstruir defectos de dedos (colgajo Atasoy, colgajo Cutler, colgajo digital cruzado, etc.), colgajos regionales para reconstruir defectos distales de la extremidad superior, la mayoría son colgajos pediculados basados en el antebrazo (colgajo radial del antebrazo, colgajo de la arteria interósea posterior, etc.), colgajos regionales distantes siendo el más relevante el colgajo inguinal de McGregor y los colgajos libres considerados la mejor opción reconstructiva principalmente cuando hay pérdida de más de un tejido (7).

En nuestro caso, dado la gravedad de la lesión de mano izquierda la mejor opción reconstructiva hubiese sido el uso de colgajo libre, sin embargo, esta opción requiere no solo de personal entrenado en microcirugía sino también de infraestructura e insumos no disponibles en un hospital tipo 2; por ello se decidió por el colgajo inguinal de McGregor. Este colgajo consta de una técnica en dos tiempos, primero se realiza marcación del trayecto de la arteria circunfleja iliaca superficial con un diseño en forma de elipse, se escinde la piel elevando el colgajo para transponerlo a la zona receptora y el área donante casi siempre cierra en forma primaria (8,9). En un segundo tiempo el colgajo se libera del abdomen a los 15 a 21 días, tiempo de haber creado su vascularización propia. La prueba de pinzamiento a nivel de la tubulización, indica autonomía satisfactoria del colgajo (8).

La principal desventaja de este colgajo es que supone una técnica en dos tiempos y requiere de un período prolongado de inmovilización. Entre sus ventajas destacan gran fiabilidad de la técnica cuya realización no presenta dificultades, un pedículo largo y constante, se puede adelgazar de forma parcial, movilización precoz simultánea, funcionalidad segura y escaso defecto cosmético secundario (8,10,11).

El presente caso muestra la versatilidad del colgajo inguinal de McGregor y, en los pacientes que requieren un desbridamiento extenso de la mano y la muñeca, este colgajo inguinal se puede utilizar para salvar la extremidad.

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brown D., Borschel G., Levi B., Capítulo 55 Pannucci C. Quemaduras eléctricas y químicas. Ed. 2ª Edición Manual Michigan de Cirugía Plástica. University of Michigan Medical School : Editorial Wolters Kluwer, 2015; 613-18.
2. Kym D. , Seo D.K. , Hur G.Y., Lee J.W.. Epidemiology of Electrical Injury: Differences Between Low and High Voltage Electrical Injuries During a 7 years Study Period in South Korea. *Scand J Surg.* 2014 May 7; 104: 108-14.
3. Ministerio de Salud de Chile, Subsecretaría de Salud Pública, División de Prevención y Control de Enfermedades, Departamento AUGE y de Coordinación Evidencial y Metodológica, Guías Clínicas AUGE Gran Quemado, Marzo 2016; 7-49.
4. Palacios J., Calvache M., Moreno E., Cobertura Fasciocutanea en Trauma de Mano con Colgajo Inguinal. Presentación de un caso. Hospital Luis Vernaza, Guayaquil. *Rev. Medicina*, 2006; 12: 287-90.
5. Giunta R., Geisweid A.MD: Defining Perforator Flaps: What is Really Perforated? *Rev. Plast and Reconst Surg* 1998; 4(6): 1460-1500.
6. Capítulo 88 Arevalo J., Valero J. Traumatismo Eléctrico. En: Manual on-line de Cirugia Plastica. Sociedad Española de Cirugía Plástica, Reparadora y Estetica. Pag. 1473-89.
7. Mascaró Andrés, Reconstrucción de Tejidos Blandos de la Extremidad Superior. *Rev.Med.Clin. Condes* - 2016; 27 (1): 42-53
8. Santana López P, Chiong Castillo M, Fernández Abréu A, Ducongé Oliva D. Utilidad del Colgajo Inguinal McGregor en la Reparación de Pérdidas Cutáneas Extensas en la Mano. *Rev Cubana Ortop Traumatol* 2000;14(1-2):66-9
9. Terence L. H. Goh, M.B.B.S, M.D., Sung Woo Park, M.D., Jae Young Cho, M.D., Jong Woo Choi, M.D., Joon Pio Hong, M.D., Ph.D., M.M.M. The Search for the Ideal Thin Skin Flap: Superficial Circumflex Iliac Artery Perforator Flap - A review of 210 cases. *Plast Reconst Surg February* 2015; Vol. 135 N° 2: 592-601.
10. Delgado J., Rodrigo J., Albiñana F., Gracia P., Cobertura de Defectos Amplios de la Mano con Colgajo Inguinal. A propósito de un caso. *Trauma Fund Mapfre*, 2009; 20 n° 2: 126-28.
11. Goertz O, Kapalschinski N, Daigeler A, Hirsch T, Homann HH, Steintraesser L, Lehnhardt M, Steinau HU. The Effectiveness of Pedicled Groin Flaps in the Treatment of Hand Defects: Results of 49 Patients. *J Hand Surg Am.* 2012 Oct; 37 (10): 2088-94.