

Síndrome compartimental agudo en quemadura eléctrica

Javier Esteban Orozco Chinome¹, Yelson Alejandro Picón Jaimés^{1,2}, Sergio Alberto Villabona Rosales¹, Juan Darío Alviar^{1,3}

Resumen: Introducción: El síndrome compartimental agudo es el aumento anormal de la presión en los compartimentos musculares en las primeras horas posteriores a la lesión, generando isquemia, necrosis e, incluso, la muerte de la extremidad afectada. Su tratamiento consiste en la rápida descompresión quirúrgica, con lo cual se preserva la vitalidad de los tejidos. El síndrome compartimental es una entidad poco frecuente en la práctica clínica, y el tratamiento depende de su sospecha y pronto diagnóstico. Métodos: Reportamos el caso clínico de un adulto medio con quemadura eléctrica en miembros superiores, quien durante estancia hospitalaria presentó síndrome compartimental, se realizó el diagnóstico oportuno y fue llevado a fasciotomía temprana con adecuada evolución. Este manuscrito tiene como objetivo realizar una revisión de la literatura e informar al lector sobre los aspectos fundamentales para la sospecha de esta patología. Resultados: Dentro de las características de este síndrome se incluye la disminución de la perfusión tisular, con compresión mecánica del flujo vascular por aumento del contenido en el compartimento y por disminución del continente. El principal síntoma es dolor exagerado con respecto a la lesión, asociado a parestesias, palidez y frialdad. Conclusiones: Además de la limitación en la movilidad de los dedos y la mano, el síntoma principal del síndrome compartimental es el dolor. Un dolor excesivo debe alertarnos siempre y hacernos sospechar un síndrome compartimental. Además, el dolor causado por el estiramiento pasivo de los músculos es un hallazgo clínico más sensible en un síndrome compartimental en desarrollo.

Palabras clave: Síndrome compartimental; fasciotomía; quemaduras por electricidad.

Abstract: Introduction Acute compartment syndrome is the abnormal increase of pressure in the muscular compartments in the first hours after the injury, generating ischemia, necrosis and even the death of the affected limb. Its treatment consists in the rapid surgical decompression with which the vitality of the tissues is preserved. The compartment syndrome is a rare entity in clinical practice and its treatment depends on its suspicion and early diagnosis. Methods We report the clinical case of an adult with electrical burn in the upper limbs, who during the hospital stay presented compartment syndrome, was made the opportune diagnosis and was taken to early fasciotomy with adequate evolution. This manuscript aims to conduct a review of the literature and inform the reader about the fundamental aspects for the suspicion of this pathology. Results Among the characteristics of this syndrome is the decrease in tissue perfusion, with mechanical compression of the vascular flow due to an increase in the content of the compartment and a decrease in the continent. The main symptom is exaggerated pain with respect to the injury, associated with paresthesias, pallor and coldness. Conclusions In addition to the limitation in the mobility of the fingers and the hand, the main symptom of compartment syndrome is pain. Excessive pain should always alert us and make us suspect a compartment syndrome. In addition, the pain caused by passive stretching of the muscles is a more sensitive clinical finding in a developing compartment syndrome.

Keywords: *Compartment syndrome; fasciotomy; electric burns.*

Fecha de envío: 29 de Enero de 2018 - Fecha de aceptación: 17 de Abril de 2018

Introducción

El síndrome compartimental agudo consiste en el aumento anormal de la presión dentro de los compartimentos musculares corporales luego de un evento lesivo localizado, comprometiendo la circulación y, por tanto, la función de los tejidos dentro de ese espacio,

con la capacidad de generar secuelas extremas e irreparables, producto de la isquemia, necrosis y rhabdomiólisis (Gomez et al., 2011; Johanning et al., 2012; Thomas et al., 2017).

El aumento de la presión tisular puede ocurrir a causa de diferentes factores como fracturas, hematomas, infecciones y quemaduras.

(1) Fundación Oftalmológica de Santander- Clínica Carlos Ardila Lulle, Colombia.

(2) Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia.

(3) Hospital Universitario de Santander, Colombia.

Autor de correspondencia: stefanoback@hotmail.com



La musculatura en miembros superiores e inferiores se encuentra rodeada por una envoltura semitendinosa denominada fascia, de características semirrígidas, que limitan los incrementos de la presión dentro de estos compartimentos, lo cual constituye a su vez mayor riesgo para el desarrollo de síndrome compartimental en caso de que ocurran lesiones ocupantes de espacio, como las mediadas por la inflamación (Thomas *et al.*, 2017).

En cuanto a las quemaduras por electricidad, estas se presentan por el contacto con redes eléctricas o por exposición a rayos durante una tormenta eléctrica. Los rayos tienen voltajes que van desde 100 millones hasta 2 billones de voltios, con un flujo eléctrico que transcurre entre 0,1 a 1 milisegundos. Las lesiones por contacto se clasifican como de alto voltaje cuando es mayor a 1 000 voltios, y bajo voltaje, por debajo de esta cifra (Johanning *et al.*, 2012; Marisa *et al.*, 2012)

El manejo del síndrome compartimental agudo independientemente de su origen es la fasciotomía. Las primeras medidas de tratamiento irán encaminadas a retirar los vendajes o yesos apretados, y a la realización de escarotomías en aquellas quemaduras circunferenciales de espesor total en extremidades. La primera vez que se describió una descompresión quirúrgica fue en 1914, cuando el doctor John Murphy realizó el procedimiento para aliviar el exceso de presión intracompartimental, y desde entonces es la única intervención que logra modificar el pronóstico de la patología, interrumpiendo la reacción en cadena que lleva a la isquemia de la extremidad (Gomez *et al.*, 2011; Johanning *et al.*, 2012).

El objetivo de este trabajo es la presentación de un caso de síndrome compartimental agudo por quemadura eléctrica con manejo urgente quirúrgico (fasciotomía), identificando estrategias para la rápida sospecha del síndrome y evitar las consecuencias irreversibles que comprometen la funcionalidad de los miembros afectados.

Presentación del caso

Paciente varón de 58 años de edad, que ingresó al servicio de emergencias tras trauma craneoencefálico leve con una puntuación de 14 sobre 15 en la escala del coma de Glasgow, después de una caída de 3 metros de altura secundario a quemadura eléctrica con redes de alta tensión. A la exploración inicial el paciente se encontraba normotenso, taquicárdico, taquipneico, saturando al 95%, con una FIO₂ de 0,21, temperatura de 36° C, sin alteraciones en el electrocardiograma. Se evidenciaron quemaduras con compromiso del 50% de la superficie corporal total, clasificadas como de segundo y tercer grado, de predominio en región dorsolumbar, genitales, miembros inferiores y superiores.

Se inició fluidoterapia reconstitutiva con lactato de Ringer según fórmula de Parkland, con 16000 cm³ para 24 horas distribuidos de la

siguiente manera: 2000 cm³ en bolo en los primeros 30 minutos, 6000 cm³ en las siguientes 7 horas y 8000 cm³ para las siguientes 16 horas. Durante su manejo en observación dos horas luego de su ingreso, el paciente evidencia dolor intenso en miembro superior derecho con dificultad para la flexoextensión de los dedos y la mano derecha, sospechándose la aparición de síndrome compartimental, por lo que es valorado por el servicio de cirugía plástica, determinando punto de contacto inicial de la lesión en miembro superior derecho con quemaduras de tercer grado, en antebrazo y brazo. Se identificó edema severo con retracción de los dedos. Dados los hallazgos, se procede a realizar lavado y desbridamiento quirúrgico más colgajo fasciocutáneo (en cometa) con injerto de piel parcial en dedos de mano derecha, carpo derecho, colgajo local de piel en antebrazo derecho. Se determina entonces por síndrome compartimental llevar a pabellón al paciente para realizar fasciotomía de antebrazo con la finalidad de preservar la irrigación vascular.

Posteriormente fue trasladado a la Unidad de Cuidados Intensivos, donde se inició plan de recuperación con curas diarias y profilaxis antibiótica. Finalmente, por adecuada evolución luego de una estancia de 30 días en el hospital, es dado de alta sin complicaciones motoras ni pérdidas de sensibilidad.

Discusión y revisión de la literatura

Epidemiología

Las quemaduras por electricidad constituyen aproximadamente el 4% de todas las quemaduras que se producen al año en los Estados Unidos (Pannucci *et al.*, 2010; Johanning *et al.*, 2012).

Se presenta, principalmente, en el sexo masculino, en población joven y laboralmente activa, y casi el 70% se asocia con trauma secundario a caídas desde torres de energía (Gomez *et al.*, 2011).

Consideraciones anatómicas

Un compartimento muscular es el espacio ubicado entre las capas gruesas de tejido denominadas fascias, las cuales separan grupos de músculos entre sí. Dentro de cada compartimento, se encuentra tejido muscular, nervios y vasos sanguíneos. Los miembros superiores se componen de tres compartimentos, a nivel del brazo se encuentra el deltoideo, anterior y posterior; en el antebrazo se ubican el volar, lateral y posterior; y, finalmente, en la mano, el palmar medio, tenar e hipotenar (Fernández *et al.*, 2015).

Fisiopatología

Dentro del mecanismo de este síndrome, se incluye la disminución de la presión de perfusión de los tejidos, debido a la compresión mecánica extrínseca del flujo vascular por el aumento del contenido

en el compartimento; la disminución del continente o por la coexistencia de ambos mecanismos (Gomez *et al.*, 2011; Piscil, 2015). En la figura 2, se muestra de manera esquematizada la fisiopatología del síndrome compartimental en las quemaduras eléctricas.

Manifestaciones clínicas y criterios diagnósticos

El principal síntoma que debe inducir a la sospecha de que se está frente a un síndrome compartimental es sin duda el dolor, el cual aparece pocas horas luego de la quemadura, es exagerado con respecto a la apariencia de la lesión e incrementa con la extensión muscular pasiva (Dalmau-Coll *et al.*, 2011). También es importante la presencia de parestesias por la necrosis muscular y/o nerviosa, que puede progresar hasta la anestesia si no se instaaura un tratamiento rápido. Igualmente se presenta tensión y tumefacción en la zona afectada, con la posterior aparición de palidez y frialdad distal (Dalmau-Coll *et al.*, 2011; Schmidt *et al.*, 2017).

El diagnóstico puede ampararse firmemente en los criterios antes mencionados, sin embargo, hay situaciones en las que aparecen factores de confusión, como en aquellos pacientes que recibieron anestesia regional en el posoperatorio o aumento espontáneo de dolor en una extremidad tras un tratamiento adecuado de dolor. En estos casos puede llevarse a cabo una medición de la presión compartimental, la cual puede ser normal si es menor de 10 mmHg, entre 20-30 mmHg se asocia a la aparición de los síntomas y por encima de 30 mmHg se genera el daño irreversible (Dalmau-Coll *et al.*, 2011; Jiang *et al.*, 2016).

Tratamiento

El tratamiento de elección es la fasciotomía descompresiva, la cual comprende la apertura de la fascia muscular con la finalidad de liberar el contenido del compartimento y evitar el daño vascular o secuelas como la Contractura Isquémica de Volkmann. Se habla de un tiempo ideal para llevar a cabo el procedimiento, el cual comprende las primeras 6 horas luego de la instauración del cuadro clínico (Dalmau-Coll *et al.*, 2011; Gomez *et al.*, 2011; Johanning *et al.*, 2012).

Cuando el diagnóstico se hace tardíamente, luego de las 24 horas la fasciotomía, presenta un alto índice de infección, amputación o muerte del paciente por la aparición de síndrome de aplastamiento, en la que la rabdiomiolisis extensa lleva a complicaciones, respiratorias, hemodinámicas y renales (Schmidt *et al.*, 2017).

La técnica quirúrgica consiste en la realización de incisiones largas a través del tejido muscular de manera profunda para lograr aliviar la tensión. Las heridas quedan abiertas, cubiertas con vendajes no compresivos estériles y son ocasionalmente cerradas en un segundo tiempo quirúrgico, de 48 a 72 horas más tarde. Es posible que se necesiten injertos para cerrar la herida (Gajbhiye *et al.*, 2013; Fernández *et al.*, 2015; Thomas *et al.*, 2017).

Las incisiones son diferentes según el compartimento afectado, y se describen a continuación:



Figura 1: Fotografía del paciente antes, durante y después de la realización de fasciotomía descompresiva en miembro superior derecho. Fuente: Fotografía tomada con consentimiento informado del paciente

Brazo:

- Compartimento anterior: incisión ántero-interna.
- Compartimento posterior: incisión longitudinal posterior

Antebrazo:

- 3 compartimentos comunicados entre sí (anterior, posterior y lateral): Suele ser suficiente una sola incisión curvilínea sobre

toda la longitud de la cara volar del antebrazo llegando hasta el túnel del carpo.

Mano:

- Compartimentos interóseos: 2 incisiones dorsales longitudinal al 2º y 4º metacarpiano.
- Compartimentos palmares: 2 incisiones sobre las eminencias tenar e hipotenar (Fernández *et al.*, 2015; Schmidt *et al.*, 2016).

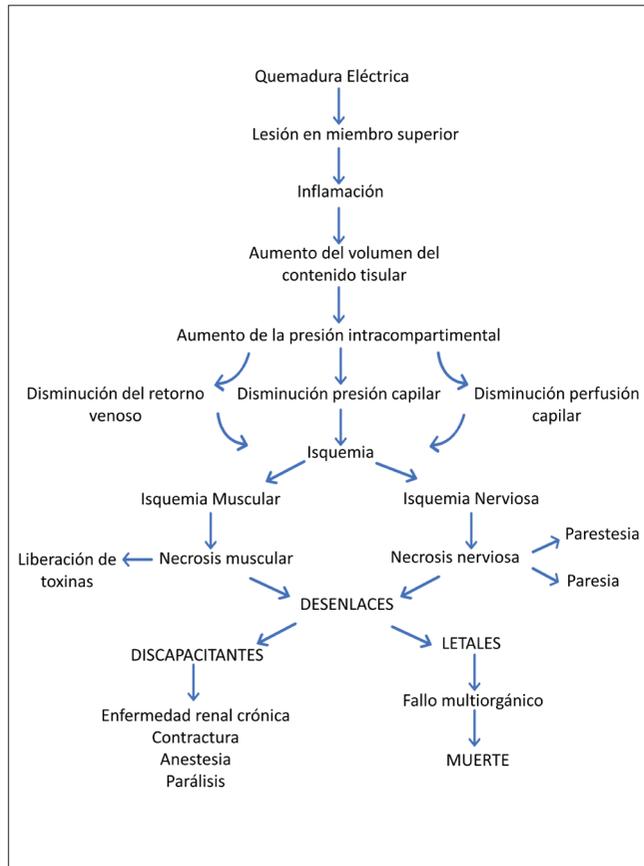


Figura 2: Fisiopatología del síndrome compartimental en las quemaduras eléctricas en miembro superior. Fuente: elaboración propia

Conclusiones

El síndrome compartimental agudo es una patología que pone en riesgo de pérdida de función del miembro afectado o, incluso, de la viabilidad del mismo. Es necesario su rápida identificación, por lo cual se deben considerar algoritmos de manejo adecuado y oportuno que lleven a una fasciotomía temprana. En el presente artículo, se buscó identificar factores clínicos que lleven precisamente a ese diagnóstico temprano, basados en el conocimiento de la fisiopatología. Y de esa manera enfocar el tratamiento hacia una pronta intervención quirúrgica que evite secuelas permanentes en los pacientes con quemaduras eléctricas.

Contribuciones

Los autores declaran que en su totalidad han colaborado en la recolección de la información de la paciente y posterior elaboración del manuscrito.

Referencias

Dalmau-Coll A, Franco-Gómez R, Codina-Granó & D, Vega-García J. (2011). Síndrome compartimental agudo en el pie. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 55, 235–40.

Fernández M & Franquelo F. Síndrome compartimental en el paciente traumático. (2015); ISBN 978-84-7993-824-6

Gomez J & Morales C. (2011). Fasciotomía profiláctica y síndrome “compartimental ” de las extremidades : ¿ existen indicaciones justificables?. *Revist Colomb Cir.* 26 101–10.

Gajbhiye A, Meshram M, Gajjarwar R & Kathod A. (2013) . The Management of Electrical Burn. *Indian J Surg.* 75, 278–83.

Jiang L, Li H, Xin Z & Wu L. (2016) . Computed tomography angiography and magnetic resonance imaging performance of acute segmental single compartment syndrome following an Achilles tendon repair: A case report and literature review. *Chinese J Traumatol - English Ed.* Elsevier Ltd 19, 290–4.

Johanning L & Rodriguez M. (2012). Síndrome compartimental agudo en el paciente quemado eléctrico. *Rev Clínica la Esc Med.* 2, 1–8.

Marisa Y, Espinoza E, González M, Martín F & Zúñiga M. (2012). Quemadura eléctrica en la mano y síndrome compartimental asociado. *Rev Esp Méd Quir.*17, 228–31.

Pannucci C, Osborne N, Jaber R, Cederna P & Wahl W. (2010). Early Fasciotomy in Electrically Injured Patients as a Marker for Injury Severity and Deep Venous Thrombosis Risk: An Analysis of the National Burn Repository. *J Burn Care Res.* 31, 882–7.

Piscil A. (2013). Síndrome compartimental. *Orthotips.* 9, 111–7.

Schmidt A, Bosse M, Frey K, O&Toole R, Stinner D & Scharfstein D. Predicting Acute Compartment Syndrome (PACS). *J Orthop Trauma.* 31, 40–7.

Schmidt A. (2016). Acute Compartment Syndrome. *Orthop Clin N Am.* Elsevier Ltd. 47, 517–525.

Thomas N, Cone B. (2017). Acute compartment syndrome in the upper arm. *Am J Emerg Med.* Elsevier B.V. 35, 525.e1-525.e2.