

La hemicallotasis: una alternativa en el tratamiento ante la necrosis ósea por quemaduras eléctricas: a propósito de un caso

The hemicallotasis: an alternative in the treatment to the bone necrosis by electric burns: porpuse of a case

Ganador del 1^{er} lugar en el 51 Congreso Nacional Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología "Dr. Jesús Pérez Salazar"
Dr. Miguel Molano*, Dr. Eulogio Vásquez**, Dr. Juan Hernández***

RESUMEN

Las quemaduras eléctricas causan daños severos en tejidos y órganos, los vasos sanguíneos pueden trombosarse y progresivamente producir necrosis. La tibia es uno de los huesos con menos vascularidad, donde las quemaduras condicionan graves defectos óseos y de partes blandas. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, donde presentamos un paciente masculino indígena de 27 años de edad, quien sufrió descarga eléctrica de alto voltaje, en el cual se observó defecto de partes blandas con exposición de la cara anteromedial distal de la tibia derecha, nuestro objetivo fue realizar una osteotomía de la cara anteromedial, para reseca el segmento óseo necrótico, seguidamente se realiza osteotomía percutánea de una hemicortical de la diáfisis de la tibia y se colocó un fijador externo Ilizarov para el transporte óseo. Obtuvimos 15 cms. aproximadamente de transporte, desde la diáfisis proximal con media de la cara anteromedial de la tibia hacia el defecto óseo reseca. Con la hemicallotasis se logra un hueso nuevo, provisto de tejido y piel necesarios cuando se ve comprometida la circulación de los huesos. La hemicallotasis es una alternativa de tratamiento en paciente con lesiones de huesos largos con desvascularización y pérdida de tejidos blandos.

Palabras Clave: Quemaduras Eléctricas, Traumatismos de los Tejidos Blandos, Desviación Ósea, Circulación Sanguínea, Osteonecrosis.

ABSTRACT

Electrical burns cause terrible damage to tissues and organs, blood vessels and thrombi can produce progressive necrosis. The tibia is one of the bones with less vascularity, where serious condition from burns and bone defects of soft tissue. Indian male 27 years old, who had ruled out high-voltage power, with necrosis of the right tibia, being transferred to the University Hospital "Manuel Núñez Tovar". A Descriptive study: Where an osteotomy is performed to resect the necrotic bone segment, then performs a hemicortical percutaneous osteotomy of the diaphysis of the tibia and placed an Ilizarov type external fixator with a rail for the transport bone. Carriage, from the diaphysis with the proximal half of the front of the tibia to the bone defect surgically resected. Hemicallotasis is achieved with a new bone, tissue and skin provided when needed is compromised the circulation of bone. Hemicallotasis is an alternative treatment in patients with lesions of long bones with little loss of vascularity and soft tissue. Key words: Hemicallotasis, Electrical burns, tibia.

Key words: Burns Electric, Soft Tissue Injuries, Bone Melalignment, Blood Circulation, Osteonecrosis.

* Jefe de la Unidad de Trauma Complejo y Reconstrucción de Miembros Inferiores. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín, Edo. Monagas, Venezuela.

** Residente de 2^o año del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín, Edo. Monagas, Venezuela.

*** Residente de 1^{er} año del Postgrado de Traumatología y Ortopedia. Maturín, Edo. Monagas. Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUMNT). Maturín, Edo. Monagas, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El traumatismo eléctrico puede ser causado por corrientes de baja tensión (de 60 a 1.000 V., por lo general 220 o 360 V.), o de alta tensión (superior a 1.000 V.), que provienen de corrientes, rayos y arco eléctrico⁽¹⁾. Las quemaduras eléctricas son lesiones relativamente poco frecuentes y su incidencia está relacionada con el desarrollo que presenta cada país^(2,3,4).

Cuando un individuo entra en contacto con una fuente eléctrica se producen dos tipos de acciones: una local y otra general. En la primera tiene lugar una acción electroquímica y otra, térmica; ambas determinan la coagulación o carbonización de los tejidos afectados^(2,5).

La principal causa de muerte en las víctimas que reciben descargas eléctricas es cardíaco o paro respiratorio. Sin embargo las quemaduras eléctricas profundas en tejidos y órganos causan terribles daños en el organismo⁽¹⁾. La resistencia al paso de la corriente no es igual en todos los tejidos; se incrementa progresivamente desde nervios, vasos sanguíneos, músculos, piel, grasa y finalmente hueso, este último al tener mayor resistencia genera más calor y por lo tanto mayor daño, que se refleja en los tejidos que lo rodean. Los vasos sanguíneos pueden trombosarse progresivamente y producir necrosis secundaria⁽⁶⁾.

Es de suma importancia destacar que la región inferior de la pierna, donde la tibia se encuentra ubicada en una posición excéntrica y asimétrica de tejido muscular, por lo que su cara anterior y medial sólo está cubierto por piel, siendo el suministro vascular deficiente, haciéndola de esta manera más vulnerable a cualquier tipo de injuria, de aquí la gran importancia de preservar su vascularización que proviene, de dos sistemas principales: circulación endóstica y circulación perióstica que bajo condiciones normales, es de manera centrífuga es decir desde el canal medular hacia la corteza del hueso. Luego de una lesión ósea, la circulación se invierte llevándose a cabo de manera centrípeta (del periostio hacia el canal medular) cobrando gran importancia este tipo nutrición^(7,8,9).

En presencia de defectos de partes blandas los injertos de piel juegan un papel importante para la cobertura y reconstrucción de los mismos, éstos necesitan para sobrevivir de un lecho receptor bien vascularizado. Por lo tanto, si tenemos como lecho receptor elementos avasculares como hueso sin periostio, cartilago sin pericondrio o tendón sin paratendón, el injerto colocado en contacto con ellos no podrá nutrirse, ocasionando la pérdida del mismo; igualmente los tejidos irradiados o bien tejido de granulación de larga evolución de características fibróticas son malos receptores⁽¹¹⁾.

A través de los años se han refinado los procedimientos para el logro en la recuperación de tejidos blandos gravemente lesionados y segmentos óseos, donde los aportes de Ilizarov en 1972 con la osteogénesis por distracción, como proceso de osificación y de ayuda a través de células osteoprogenitoras; en zonas de pobre vascularización o con baja presión de oxígeno, inducen un proceso condrogénico^(12,13).

El transporte óseo es una variante de los alargamientos óseos y se basa en el mismo principio de osteogénesis por distracción, donde un estímulo que se produce sobre un hematoma de un hueso sometido a fuerzas distractoras, al separar los bordes del hematoma óseo, envía una señal a las células que componen este tejido para que, de una manera natural, produzcan hueso. Gracias a estos procedimientos, muchas extremidades que antes era necesario amputar son salvadas^(9,14,15).

El objetivo general de este estudio fue realizar la resección de una hemicortical óseo desvascularizada, con gran defecto de piel por quemadura eléctrica de alta tensión, no apto para injerto dermoepidérmico de tibia, a través del transporte de una hemicortical diafisaria vascular por hemicallotaxis, mediante un tutor externo tipo Ilizarov.

CASO CLÍNICO

Se trata de paciente masculino indígena Warao, del estado Monagas, de 27 años de edad. Quien posterior a sufrir descarga eléctrica de alto voltaje en ambas piernas a

predominio derecho, presenta quemaduras de segundo y tercer grado, (8% de la superficie corporal), con lesión de partes blandas amplia en la cara anteromedial de la tibia distal derecha, motivo por el cual es trasladado al Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar" (HUM-NT), donde se decide su ingreso a cargo del servicio de cirugía plástica. Es sometido a múltiples limpiezas quirúrgicas con desbridamiento de tejidos necrótico y desvascularizado, causando exposición ósea y gran defecto de piel y partes blandas de 15 cms. de longitud por 3 cms. de ancho de la cara anteromedial de la tibia distal. Se planteó realizar colgajo sobre la exposición ósea, el cual no se concreta por no tener las condiciones de vascularidad requeridas para mantener un injerto óseo. Por lo que se solicita valoración por traumatología a través de la unidad de Cirugía Reconstructiva y Trauma Complejo, quien decide asumir el caso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y prospectivo de un paciente masculino de 27 años de edad que presenta exposición ósea y gran defecto de piel y partes blandas de 15 cms. de longitud por 3 cms. de ancho de la cara anteromedial de la tibia distal derecha, entre el período comprendido de agosto 2008 hasta mayo 2009. (ver Figura N° 1).

Figura n° 1



Necrosis ósea cara anterior de la tibia derecha por quemadura eléctrica.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Previa preparación de campos quirúrgicos y antisepsia de la pierna derecha se procede a desbridamiento quirúrgico de bordes de piel, con broca y perforador eléctrico se realiza múltiples perforaciones para delimitar el área del hueso desvascularizado, con osteotomo plano, se realiza osteotomía de la cortical deseada, preservando la integridad y circulación del 50% restante del hueso el cual presentaba signos de vitalidad, seguidamente y bajo intensificador de imágenes, de forma percutánea y con múltiples perforaciones con broca y osteotomo, se separa (osteotomía) un segmento de cortical de 10 cms. aproximadamente de longitud por 3 cms. de ancho y se coloca fijador externo Ilizarov con dispositivo para transporte óseo, preservando de esta manera la circulación y las partes blandas del segmento osteotomizado.

La velocidad de transporte que fue de 1 mm. al día dividido en 4 es decir 0,25 mm. 4 veces al día, fueron 12 cms. transportados para un tiempo de duración aproximado de 120 días de transporte, con un tiempo total de duración del fijador de 11 meses aproximadamente.

RESULTADO

Se obtuvo como resultado el reemplazo de un segmento óseo cortical desvascularizado, no apto para injerto dermoepidérmico, (ver Figura N° 1) por un segmento óseo con un transporte de 15 cms. aproximadamente, vascularizado cubierto con periostio y tejido cicatrizal de buena calidad, óptimo para la realización de injerto de piel o cierre por segunda intención, logrando la consolidación del segmento transportado y la corticalización del callo óseo. Las complicaciones fueron las comunes en el uso de fijadores externos como infección local del trayecto de los pines; para lo cual se utilizó antibióticos orales, mejorando el cuadro sin riesgo alguno.

DISCUSIÓN

Las lesiones causadas por quemaduras eléctricas y principalmente las originadas por alta tensión pueden ocasionar serios compromisos en la piel y tejidos blandos

más cercanas a estas áreas, incluso las estructuras más resistentes como los huesos, pueden verse seriamente comprometidas, convirtiéndose de difícil manejo, hasta para los cirujanos ortopedistas más expertos. Si se le asocia la proliferación de bacterias, que se ve con frecuencia en regiones de poca irrigación sanguínea, son pocas las opciones de osteosíntesis que se pueden utilizar para su resolución quirúrgica, hasta que cese la infección, además los colgajos e injertos de piel deben postergarse hasta tanto clínicamente las lesiones estén sin signos de infección y los cultivos tomados se encuentren libres de gérmenes causales de infecciones, en vista de que ponen en riesgo la vitalidad de los mismos.

La distracción osteogénica controlada y bien manejada proporciona una alternativa para las zonas lesionadas severamente. Según lo descrito por Ilizarov, la formación de hueso nuevo por tensión gradual estimula el tejido vivo y mantiene activo el crecimiento óseo. El hueso sometido a tracción se convierte metabólicamente más activo y la regeneración ósea vascularizada se forma durante distracción ⁽¹⁶⁾.

La hemicallotaxis lograda en nuestro trabajo permitió transportar una sola cortical de una zona mejor vascularizada, que el tercio distal de la tibia, provista de periostio e injerto dermo-epidérmico totalmente vascularizado, lográndose cubrir el defecto necrótico de la tibia causada por la quemadura eléctrica. A través de esta técnica se conservo parte de la circulación ósea ya que no se lesionaron todas las corticales de la tibia, que ya estaban seriamente lesionado y a la vez se preserva el periostio, elementos importantes para la nueva formación de un hueso nuevo.

La hemicallotaxis a la vez activa el crecimiento de la piel y sus estructuras, bajo la influencia de la tensión-estrés permite el tratamiento de grandes defectos cutáneos, cicatrices, úlceras tróficas y sin la necesidad de trasplante cutáneo ^(9, 15).

La infección local en los pines, fue solventada con el uso de antibióticos; para Weale esta complicación es la más

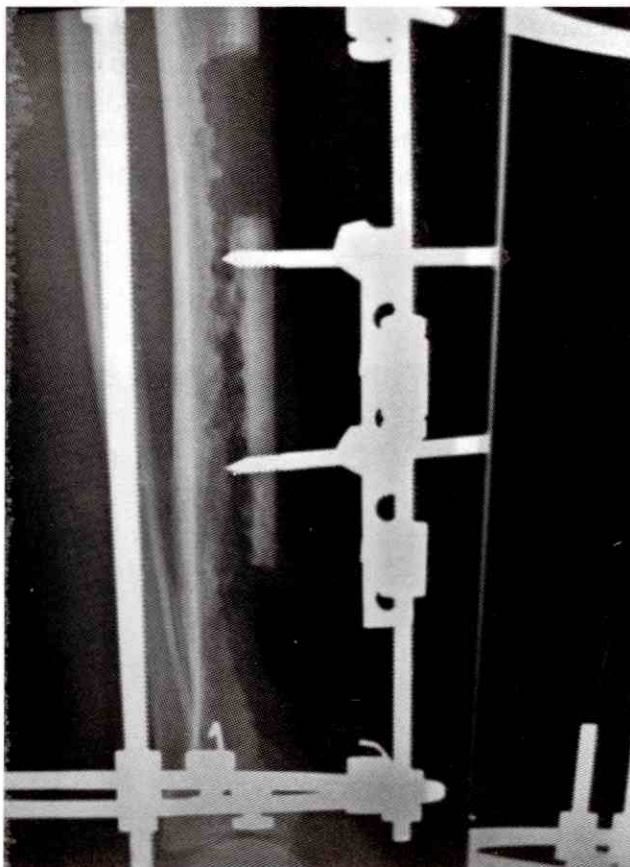
frecuentemente presentada cuando se utilizan los fijadores externos en la mayoría de los casos, la infección es controlada con el adecuado cuidado de los pines y con el uso de antibióticos ^(12, 17).

Figura nº 2



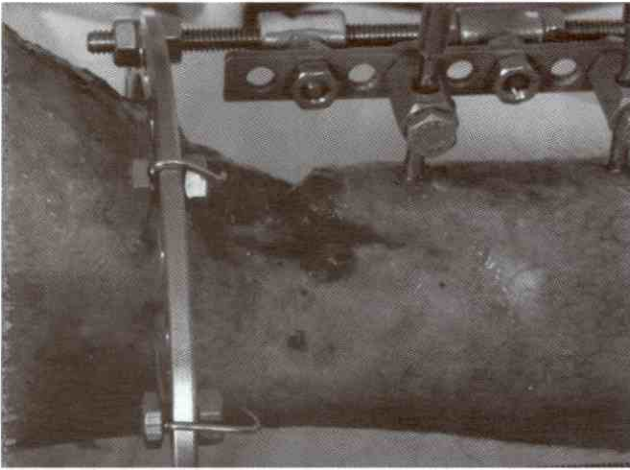
Osteotomía percutánea para realizar transporte óseo

Figura nº 3



Transporte óseo realizándose, Rx lateral de tibia.

Figura nº 4



Transporte óseo cubierto de piel y periostio.

Figura nº 5



Rx A-P Transporte óseo realizado, tibia derecha.

CONCLUSIÓN

Las quemaduras eléctricas es el resultado del contacto con una descarga eléctrica, y cualquier órgano o tejido que se encuentre entre el punto de entrada y salida puede verse lesionado incluso las estructuras que ofrecen mayor resistencia como el hueso, sin embargo existen otros factores determinantes para que ocurra la necrosis ósea como lo es: la ubicación de la lesión, la irrigación sanguínea escasa y la falta de tejido muscular, tendinoso y piel.

Los injertos de piel no es la mejor opción para tratar las quemaduras con tejido necrótico, pues al haber un ger-

Figura nº 6



Rx lateral Transporte óseo realizado, tibia derecha.

men presente en estas heridas, originaria la pérdida del tejido donador y enmascararía la infección en los tejidos más profundos.

A través de la hemicallotaxis se ofrece una alternativa para las lesiones de huesos largos desvascularizados y con pérdida de tejidos blandos que le brindan nutrición una vez se presente la lesión, en presencia de infecciones o no.

El sistema de Ilizarov es uno de los instrumentos más versátiles para realizar las reconstrucciones de miembros severamente lesionados, siendo unos de los métodos más estables, preservando los tejidos blandos, la médula ósea, el suministro de sangre a nivel de la corticotomía, permitiendo la formación más rápida de hueso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adukauskiene D., Vizgirdaite V., Mazeikiene S. Electrical injuries. *Journal Medicina*. 200. 43.3:259-266.
2. Lee R. Injury by electrical forces: Pathophysiology, manifestations and therapy. *Current problems in surg.* 1997.34-9: 682-968.
3. López B., Dinamarca O., Injuries by electricity in Pediatrics. *Rev. Clin.* 1997. 13-4:214-216.
4. Escudero F., Leiva R., Collado F., Solano C., Cormenzana P. Quemaduras eléctricas por corriente de alto voltaje. *Cirugía Plástica Ibero-latinoamericana* 1992. 18-3:321-329.
5. Ruberg R., Smith D. Plastic surgery. A care curriculum. High voltaje electrical injuries. St Louis: Mosby - Year Book.1994:227-232.
6. Ramírez R. C., Ramírez B. C., Ramírez B. M., Ramírez B. N. Manejo del paciente quemado. *Salud UIS* 2007; 39: 124-136.
7. Heiss C., Meissner S., Hoesel L., Pfei J., Schnettler R. Postero-medial approach to proximal tibia for corticotomy in callus distractions. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2006.451:182-188.
8. Carrasco D., Martínez M. El transporte óseo: una alternativa en el tratamiento de los defectos óseos segmentarios. *Rev Esp Cir Osteoart.* 1992. 27:183-187.
9. Ilizarov G.A. The Tension-Stress Effect on the Genesis and Gorwth of Tissues. Part .I *Clin Orthop.*1989. 238: 249-281.
10. Orona J., Vázquez T. Recuperación de pérdidas óseas de tibia mediante transporte óseo con fijadores externos. *Acta Ortopédica Mexicana*. 2005. 19-2: 42-48.
11. Chiu D., Edgerton B. Repair and grafting of dermis, fat and fascia. In *Mc. Carthy Plastic Surgery*. Vol.I. Ed. Saunders Staff, 1990.
12. Márquez J., Madinaveitia J., Hiram I., Salcedo H., Alvarado J. Análisis de 120 casos de alargamiento óseo en diferentes segmentos. *Rev. Mex Ortop Traum.* 2002. 16-2: 62-69.
13. Cañadell J., Forriol F. Elongación ósea: aspectos clínicos y experimentales. *Rev Ortop Traumatol* 2003; 47:283-294).
14. Paley D. Problems, Obstacles and Complications of Limb Lengthening by the Ilizarov Technique. *Clin Orthop.*1990. 250: 81-104.
15. Ilizarov G.A. The Tension-Stress Effect no the genesis and growth of tissues. Part II *Clin Orthop.* 1989. 239: 63-285.
16. Ohashi S., Ohnishi I., Kageyama T., Imai K., Nakamura K. Distraction Osteogénesis Promotes Angiogenesis in the Surrounding Muscles. *Clinical Orthopedics and Related Research*. 2007: 454. (223-229).
17. Weale A., Lee A., MacEachern A. High Tibial Osteotomy Using a Dynamic Axial External Fixator. *Clinica Orthopaedics and Related Research*. 2001. 382.154-167