

# Dr. Manuel Lavariega Saráchaga

## Quemaduras eléctricas: fisiopatología, evaluación prehospitalaria y manejo integral básico-avanzado

Las quemaduras eléctricas representan uno de los mecanismos de trauma más complejos en el ámbito prehospitalario debido a la naturaleza oculta del daño y su capacidad para comprometer múltiples sistemas con mínima evidencia visible. A diferencia de las quemaduras térmicas convencionales, la corriente eléctrica atraviesa el cuerpo siguiendo trayectos de menor resistencia, afectando músculo, nervios, corazón, vasos y tejido profundo aun cuando la piel muestre lesiones pequeñas o aparentemente insignificantes. Por ello, el abordaje prehospitalario exige un razonamiento clínico fino, alta vigilancia fisiológica y una secuencia operativa de decisiones que puede modificar de manera crítica el pronóstico.



### 1. Mecanismos de lesión y cinemática eléctrica

El comportamiento de la electricidad dentro del cuerpo está determinado por el tipo de corriente, el voltaje, la resistencia tisular y la duración del contacto. Tres mecanismos centrales explican el daño:

#### 1.1. Efecto Joule (lesión térmica profunda)

La energía eléctrica convertida en calor genera necrosis coagulativa profunda. Este proceso explica por qué las quemaduras eléctricas muestran una superficie cutánea mínima pero una destrucción intramuscular extensa con riesgo de síndrome compartimental y rabdomiólisis.

#### 1.2. Despolarización celular masiva

La corriente altera el potencial de membrana de células excitables, ocasionando tetania, alteraciones neurológicas y arritmias potencialmente letales como fibrilación ventricular, bloqueo AV o asistolia.

#### 1.3. Arco eléctrico

En ambientes industriales, el arco puede alcanzar temperaturas  $>2500^{\circ}\text{C}$ , generando lesiones combinadas: quemadura térmica, trauma contuso, estallido timpánico y lesiones oculares.

Estos mecanismos obligan a un análisis prehospitalario inmediato sobre el tipo de exposición:

# Dr. Manuel Lavariega Saráchaga

bajo voltaje (<1000 V), alto voltaje (>1000 V), corriente alterna (AC), corriente directa (DC), arco eléctrico y contacto prolongado.



## 2. Fisiopatología profunda y patrones clínicos

Aunque la piel puede verse poco afectada, el trayecto eléctrico ocasiona:

Rabdomiólisis con liberación de mioglobina y potasio que precipita insuficiencia renal aguda y arritmias.

Lesión vascular profunda con trombosis o necrosis diferida.

Disfunción neurológica central y periférica, desde parestesias hasta parálisis respiratoria.

Isquemia y síndrome compartimental, común en extremidades.

Arritmias inmediatas y tardías, incluso en pacientes inicialmente estables.

Por ello, toda quemadura eléctrica debe asumirse como una lesión sistémica compleja.



## 3. Evaluación prehospitalaria básica

### 3.1. Seguridad de la escena

La prioridad absoluta es cortar la fuente de energía. Sin desconexión confirmada, no existe escenario seguro. Debe evitarse cualquier contacto con el paciente hasta asegurar la desenergización por personal competente.

### 3.2. ABCDE prehospitalario

A – Vía aérea

Buscar estridor, ronquidos, quemaduras faciales o edema. Mantener permeabilidad con cánulas cuando corresponda.

B – Ventilación

Administrar oxígeno a alto flujo ante cualquier alteración respiratoria o sospecha de lesión profunda.

C – Circulación

# Dr. Manuel Lavariega Saráchaga

Pulso central y periférico, temperatura de extremidades, detección de sangrados asociados. Si no hay pulso: RCP de alta calidad y desfibrilación inmediata.

## D – Neurológico

Aplicar AVPU o Glasgow rápido. Documentar pérdida de conciencia, crisis convulsivas o amnesia del evento.

## E – Exposición

Localizar puntos de entrada/salida, retirar ropa quemada no adherida y cubrir con apósitos limpios y secos.

### 3.3. Criterios de traslado urgente

Alto voltaje

Alteraciones del ECG

Pérdida de conciencia

Lesiones de entrada–salida

Dolor profundo sugerente de rabdomiólisis

Trauma asociado

Sospecha de síndrome compartimental



### 4. Manejo avanzado prehospitalario

#### 4.1. Monitoreo avanzado

ECG continuo + 12 derivaciones

Identificación de arritmias, prolongación del QT, elevación del ST o trastornos de conducción.

Monitoreo hemodinámico y respiratorio continuo

SpO<sub>2</sub>, presión arterial seriada, FR, y capnografía si hay vía aérea avanzada.

#### 4.2. Manejo de vía aérea avanzada

Indicado en:

Glasgow ≤ 8

# Dr. Manuel Lavariega Saráchaga

Quemadura facial con riesgo de edema

Ventilación ineficaz

Alteración neurológica progresiva

Si se requiere intubación, aplicar secuencia de intubación rápida siguiendo protocolos institucionales (etomidato, ketamina, relajante neuromuscular según normativa).

## 4.3. Fluidoterapia para prevenir rabdomiólisis

La meta es mantener perfusión adecuada y prevenir insuficiencia renal:

Iniciar solución cristaloide isotónica.

Documentar respuesta hemodinámica.

Evitar la sobreerresuscitación agresiva.

Las intervenciones como alcalinización o manitol se reservan para sistemas avanzados o trasladados prolongados con protocolos específicos.

## 4.4. Manejo de arritmias

Seguir algoritmos estándar ACLS/PALS:

FV/TV sin pulso → desfibrilación + adrenalina según protocolo.

Bradicardias o taquicardias inestables → cardioversión o marcapasos externo según disponibilidad.

El mecanismo eléctrico no modifica energía de desfibrilación ni dosificación de fármacos.

## 4.5. Analgesia y sedación

El dolor es profundo y mixto (somático–neuropático).

Opioides titulados IV: morfina, fentanilo.

Ketamina analgésica en sistemas avanzados.

Evitar sedación sin vía aérea protegida.

## 4.6. Síndrome compartimental

Sospechar si: dolor intenso, tensión aumentada, parestesias, palidez o pulsos disminuidos.

# Dr. Manuel Lavariega Saráchaga

Manejo prehospitalario:

Retirar compresiones externas.

Mantener extremidad en posición neutra.

Analgesia.

Traslado urgente a centro con capacidad de fasciotomía.

## 4.7. Decisión de destino y comunicación

El médico debe coordinar traslado a:

Unidad de quemados

Centro de trauma

Hospital con soporte avanzado

Informando mecanismo, voltaje, tiempo de exposición, alteraciones neurológicas, ECG, fluidos, analgesia y evolución.



## Referencia

Bailey, B., & Gaudreault, P. (2021). Electrical injuries in the emergency setting: Mechanisms, assessment, and clinical considerations. *New England Journal of Medicine*, 385(12), 1123–1134. <https://doi.org/10.1056/NEJMra2102919>



## Preguntas

1. ¿Por qué una quemadura eléctrica leve en piel puede esconder una lesión crítica?

Porque la corriente atraviesa tejidos profundos de baja resistencia (músculo, nervio, vasos), generando necrosis interna masiva sin correlato evidente en la superficie cutánea.

2. ¿Todos los pacientes requieren traslado a una unidad de quemados?

No. Pero sí aquellos expuestos a alto voltaje, con arritmias, dolor profundo, alteración neurológica o trayectos eléctricos bien definidos.

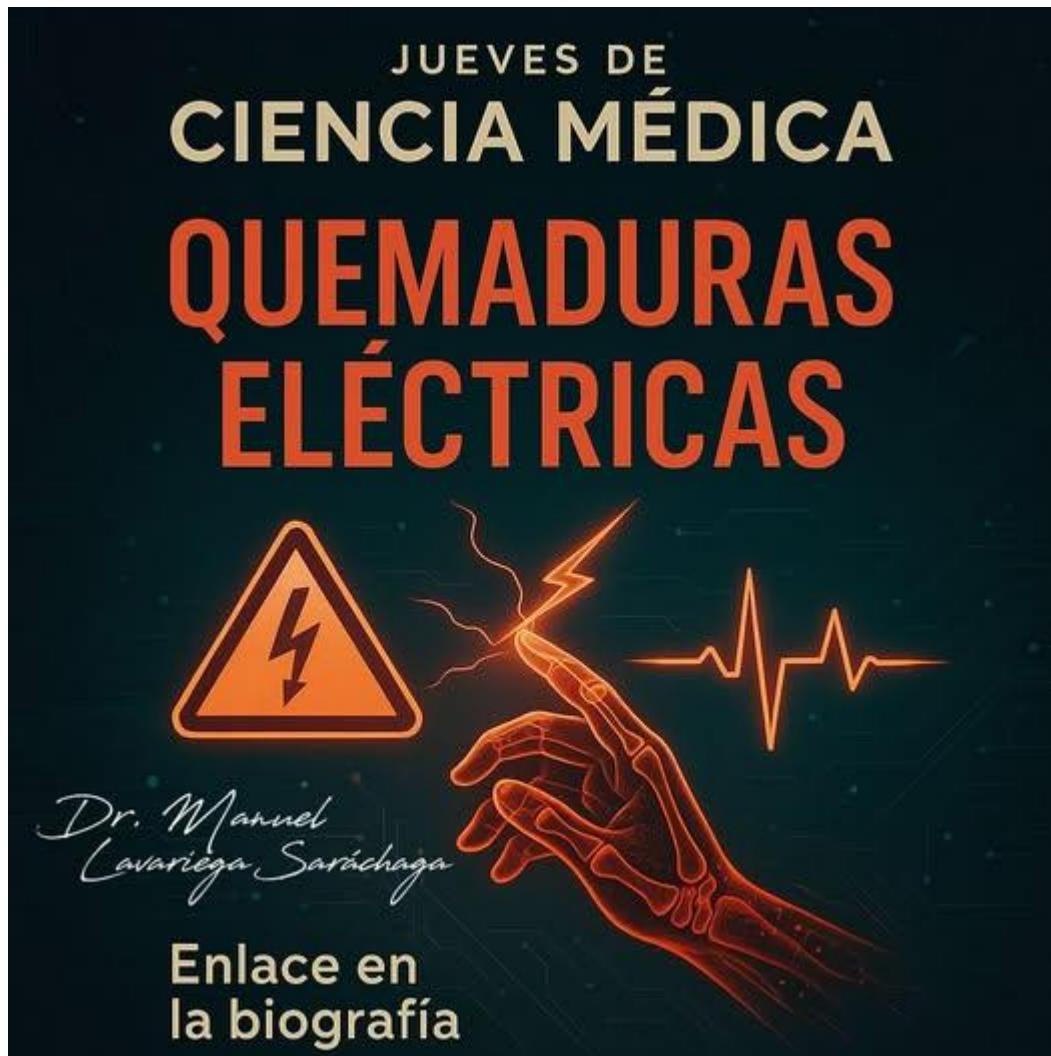
3. ¿Cuál es la complicación prehospitalaria más letal en los primeros minutos?

## Dr. Manuel Lavariega Saráchaga

La fibrilación ventricular, secundaria a despolarización abrupta del sistema de conducción cardíaca.



#JuevesDeCienciaMédica #UrgenciasPrehospitalarias #LesiónEléctrica  
#EmergenciasMédicas #DrLavariegaSarachaga



Dr. Manuel Lavariega Saráchaga