

**HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA SERVICIO DE QUEMADOS
EXPOSICIÓN A LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA Y/O QUEMADURAS
ELÉCTRICAS**

1. AUTOR
2. REVISORES
3. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES
4. JUSTIFICACIÓN
5. ALCANCE
6. PROPÓSITO
7. OBJETIVO GENERAL
8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
9. NOMBRE DE LA ENFERMEDAD
10. DEFINICIÓN
11. CLASIFICACIÓN
12. MANEJO
13. DIAGNÓSTICO: HISTORIA CLÍNICA – PARACLÍNICOS Y GABINETE
14. COMPLICACIONES
15. SEGUIMIENTO
16. BIBLIOGRAFÍA

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Cirugía	CÓDIGO: PR-17-03	Página 2 de 11
	Título Protocolo de manejo de Exposición a líneas de transmisión eléctrica y /o quemaduras eléctricas	Edición: Junio 2020	
	Elaborado: Dr. Michael Carrillo Servicio de Quemados	Revisión N°: 0	
	Aprobado: : Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dra. Marvis Corro, Servicio de Quemados	

1. AUTOR:

Dr. Michael Carrillo, médico Caumatólogo del Servicio de Quemados, Hospital del Niño: Dr. José Renán Esquivel

2. REVISORES:

Dra. Marvis Corro, Jefa de Servicio de Quemados, Oficina de Calidad y Seguridad del Paciente.

3. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES:

El autor y los revisores que contribuyeron en la elaboración y revisión de este documento declaran que no existen conflictos de intereses que puedan influir en el contenido.

4. JUSTIFICACIÓN

La electricidad actualmente es parte indispensable de la civilización, es invisible y a menudo no apreciada en todo su valor. Las quemaduras eléctricas y lesiones por electricidad suelen ocurrir a varones jóvenes en el trabajo y tienen implicaciones legales. Sin embargo, cada vez es más frecuente este tipo de lesiones en la población pediátrica teniendo origen en gran parte de los casos en el hogar y bajo el cuidado de padres, tutores o cuidadores. Estas lesiones representan aproximadamente el 4% de todas las admisiones a Centros de Quemados a nivel mundial.

Por desgracia, las lesiones eléctricas son una de las más devastadoras de las lesiones térmicas con relación a su tamaño, afectando normalmente no solo a la piel sino a tejidos más profundos, huesos, músculo y órganos vitales como el corazón y los riñones ya sean por daño directo o secundario a los mecanismos fisiopatológicos propios de esta entidad.

Es por lo antes descrito que se le ha denominado históricamente como “La gran engañadora”, por lo que es importante conocer la fisiopatología, bases de manejo, identificación de complicaciones y su resolución para optimizar los cuidados de los pacientes con esta condición y que resulte en maximizar los resultados y lograr su egreso satisfactorio de nuestra institución e integración a la comunidad.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Cirugía	CÓDIGO: PR-17-03	Página 3 de 11
	Título Protocolo de manejo de Exposición a líneas de transmisión eléctrica y /o quemaduras eléctricas	Edición: Junio 2020	
	Elaborado: Dr. Michael Carrillo Servicio de Quemados	Revisión N°: 0	
	Aprobado: : Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dra. Marvis Corro, Servicio de Quemados	

5. ALCANCE

Este protocolo incluye todos los pacientes con exposición a líneas de transmisión eléctrica y/o quemadura eléctrica, desde su atención inicial en el servicio de urgencias hasta el manejo especializado en el Servicio de Quemados.

6. PROPÓSITO

Unificar criterios diagnósticos y terapéuticos para el manejo y atención de pacientes con exposición a líneas de transmisión eléctrica y/o quemadura eléctrica de manera estructurada e integral atendidos en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel.

7. OBJETIVO GENERAL

Elaborar un protocolo diagnóstico y terapéutico para los pacientes con historia o diagnóstico confirmado de exposición a líneas de transmisión eléctrica/o quemadura eléctrica que se atienden en el Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel, para optimizar la atención y minimizar complicaciones relacionadas a su manejo.

8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir los conceptos de exposición a líneas de transmisión y quemadura eléctricas.
- Describir la clasificación de las quemaduras eléctricas.
- Establecer directrices iniciales de manejo y soporte vital ante el diagnóstico de quemaduras eléctricas y exposición a líneas de transmisión eléctrica.
- Detallar los estudios para clínicos (imagen o laboratorios) útiles para el diagnóstico, manejo y monitorización de la evolución de pacientes con exposición a líneas de transmisión eléctrica y/o quemadura eléctrica.
- Confeccionar algoritmos de manejo de pacientes con exposición a líneas de transmisión eléctrica y/o quemadura eléctrica.
- Describir las características de la evolución y pronóstico de los pacientes con exposición a líneas de transmisión eléctrica y/o quemadura eléctrica.
- Detallar directrices de seguimiento con especialidades afines ante el diagnóstico de exposición a líneas de transmisión eléctrica y/o quemadura eléctrica.

9. NOMBRE DE LA ENFERMEDAD: CIE-10

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Cirugía	CÓDIGO: PR-17-03	Página 4 de 11
	Título Protocolo de manejo de Exposición a líneas de transmisión eléctrica y /o quemaduras eléctricas	Edición: Junio 2020	
	Elaborado: Dr. Michael Carrillo Servicio de Quemados	Revisión N°: 0	
	Aprobado: : Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dra. Marvis Corro, Servicio de Quemados	

- W85 Exposición a líneas de transmisión eléctrica
- W86 Exposición a otra corriente eléctrica especificada
- W87 Exposición a corriente eléctrica no especificada

Incluye:

- Choque eléctrico SAI
 - Electrocuación SAI
 - Quemadura u otra lesión por corriente eléctrica SAI
-
- X33 Víctima de rayo
 - X33.0 Víctima de rayo, en vivienda
 - X33.1 Víctima de rayo, en institución residencial
 - X33.2 Víctima de rayo, en escuelas, otras instituciones y reas administrativas públicas
 - X33.3 Víctima de rayo, en reas de deporte y atletismo
 - X33.4 Víctima de rayo, en calles y carreteras
 - X33.5 Víctima de rayo, en comercio y rea de servicios
 - X33.6 Víctima de rayo, en rea industrial y de la construcción
 - X33.7 Víctima de rayo, en granja
 - X33.8 Víctima de rayo, en otro lugar especificado
 - X33.9 Víctima de rayo, en lugar no especificado

10. DEFINICIÓN

Se define como cualquier lesión, sistémica o cutánea, al organismo secundaria a la exposición directa, indirecta u originada por corriente eléctrica y que dependerá de diversos factores propios de la corriente (intensidad y voltaje) y de las estructuras corporales del paciente con sus respectivas resistencias al flujo de esta y que puede ocasionar desde lesiones imperceptibles hasta pérdidas considerables de tejido, función e incluso la vida.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Cirugía	CÓDIGO: PR-17-03	Página 5 de 11
	Título Protocolo de manejo de Exposición a líneas de transmisión eléctrica y /o quemaduras eléctricas	Edición: Junio 2020	
	Elaborado: Dr. Michael Carrillo Servicio de Quemados	Revisión N°: 0	
	Aprobado: : Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dra. Marvis Corro, Servicio de Quemados	

11. CLASIFICACIÓN

- 1) Según tipo de lesión cutánea | mecanismo de lesión:
 - a) Puntos de contacto:
 - i) Es la forma más común de lesión por electricidad. Se da cuando hay contacto directo con la fuente de corriente eléctrica (cables, enchufes).
 - b) Deflagración:
 - i) Se da cuando secundario al paso de corriente eléctrica, el calor generado es tal, que produce ignición de la ropa generando lesión cutánea por fuego, pero con origen eléctrico. Es importante indagar al momento de la entrevista sobre la cinemática del trauma para no perder de vista este mecanismo de lesión.
 - c) Arco eléctrico:
 - i) Es la forma menos común al menos en la población pediátrica. Suele darse en el campo industrial y ocurre cuando el flujo de corriente va de un área de mayor voltaje a otra de menor voltaje, en este caso el cuerpo, generando un arco.

- 2) Según tipo de corriente:
 - a) Directa:
 - i) El flujo de corriente viaja en una sola dirección al entrar en contacto con el cuerpo.
 - ii) Suele encontrarse en baterías de auto, avión, generadores industriales de corriente y transformadores.
 - iii) Suele ser de alto voltaje y al estar en contacto con la víctima genera traumas asociados por el impulso eléctrico que hace que salga despedido con fuerza lejos del contacto y proporcional al voltaje del generador de corriente.
 - b) Alterna:
 - i) El flujo de corriente viaja en múltiples direcciones al entrar en contacto con el cuerpo.
 - ii) Suele encontrarse en la corriente común de nuestras casas.
 - iii) Suele ser de bajo voltaje y secundario a esto y por sus características de viajar en diferentes direcciones produce contracción tetánica de los músculos de la víctima, ocasionando contacto prolongado con el generador de corriente con consecuencias deletéreas dependientes y proporcionales al tiempo de contacto y al voltaje recibido.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Cirugía	CÓDIGO: PR-17-03	Página 6 de 11
	Título Protocolo de manejo de Exposición a líneas de transmisión eléctrica y /o quemaduras eléctricas	Edición: Junio 2020	
	Elaborado: Dr. Michael Carrillo Servicio de Quemados	Revisión N°: 0	
	Aprobado: : Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dra. Marvis Corro, Servicio de Quemados	

- 3) Según nivel de voltaje:
 - a) Alto voltaje: >1000 volts
 - b) Bajo voltaje: <1000 volts

- 4) Quemaduras por rayo:
 - a) Dentro de la clasificación es importante mencionarlo. Estos pacientes no suelen sobrevivir al evento y fallecen secundario a paro cardiaco en el lugar del acontecimiento.
 - b) Pacientes que sobreviven deben ser abordados y manejados de igual forma que pacientes con corriente industrial.
 - c) Buscar líneas arborescentes de Lichtenberg como signo patognomónico.

12. MANEJO

- 1) Abordaje inicial:

Todo paciente quemado se debe tratar inicialmente como un paciente politraumatizado; por lo que primeramente se abordaría de la misma forma que estos pacientes de acuerdo con lo establecido por el Apoyo vital avanzado pediátrico (PALS).

 - a) Monitorización continua de signos vitales con monitor cardíaco hasta valoración por Cardiología. 24 horas mínimo.
 - b) Monitorización renal – Se debe colocar sonda vesical en niños pequeños. Niños con control de esfínter urinario podrán utilizar uriniales para la cuantificación del gasto urinario.

- 2) Médico - Siempre valorado según respuesta clínica y en orden así:

Se debe colocar 1 ó 2 vías periféricas de gran calibre en áreas no quemadas. De no lograr obtener el acceso anteriormente mencionado proceder A colocar una vía central en área no quemada. De tratarse de un paciente con gran extensión de quemadura y que no tenga acceso a áreas periféricas no quemadas se procederá a utilizar las áreas quemadas.

 - a) Esquemas de Hiperhidratación:
 - i) 200mL/kg/día o 2500mL/m2/día – Son puntos de partida o guías flexibles. El objetivo siempre será titular hasta obtener gastos urinarios de 3 – 5 mL/kg/hora. Esto se debe realizar en todo paciente con este diagnóstico hasta obtener resultados de para clínicos iniciales normales o verificar la ausencia de hemocromogenuria.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Cirugía	CÓDIGO: PR-17-03	Página 7 de 11
	Título Protocolo de manejo de Exposición a líneas de transmisión eléctrica y /o quemaduras eléctricas	Edición: Junio 2020	
	Elaborado: Dr. Michael Carrillo Servicio de Quemados	Revisión N°: 0	
	Aprobado: : Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dra. Marvis Corro, Servicio de Quemados	

- ii) Utilizar soluciones glucosadas sin KCl en caso de estar hemodinámicamente estable. De requerir reanimación o tratarse de paciente con gran extensión de quemaduras el líquido de elección sería Lactato ringer administrado con las formulas ya preestablecidas teniendo en cuenta que en las quemaduras eléctricas los requerimientos son mayores al estimado. Este tipo de solución se utilizará en las primeras 24 horas, después de las primera 24 horas se utilizaran las soluciones glucosadas con electrolitos y esta solución volumétrica a utilizar se decidirá de acuerdo con la evolución clínica del paciente y los resultados para clínicos.
 - iii) Valorar su titulación según tendencia de para clínicos.
- b) Alcalinización de la orina:
- i) La excreción de solutos orgánicos e inorgánicos liberados de la destrucción celular secundario a la injuria eléctrica es mejor y más factible en medio alcalino pues éste evita su precipitación en los túbulos renales.
 - ii) Inicialmente debe intentarse con ajuste de líquidos parenterales. Con volúmenes elevados de líquidos parenterales se suele obtener respuesta.
 - iii) Bicarbonato de Sodio: Tiene como objetivo alcanzar pH urinario >8.0, sin embargo, se debe procurar no alcalinizar considerablemente el pH sanguíneo.
- c) Diuresis osmótica – Manitol:
- i) Favorece la excreción de solutos orgánicos e inorgánicos forzando la diuresis.
- d) Terapia de reemplazo renal:
- i) En última instancia, ante la presencia de oligoanuria, hemocromogenuria persistente y fracaso en lograr estabilización clínica y de para clínicos con estrategias previas.
- 3) Quirúrgico:
- a) Dependerá de las características de la lesión eléctrica. En muchos casos el manejo quirúrgico no es necesario sobre todo en pacientes con diagnóstico de exposición a líneas de transmisión, sin embargo, en caso de lesión cutánea, estas suelen ser severas en cuanto a su profundidad y extensión requiriendo escarotomías, desbridamientos quirúrgicos, cierres, autoinjertos y colgajos. Éste será decidido por el equipo quirúrgico de la Unidad.
 - b) Valorar circulación periférica:

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Cirugía	CÓDIGO: PR-17-03	Página 8 de 11
	Título Protocolo de manejo de Exposición a líneas de transmisión eléctrica y /o quemaduras eléctricas	Edición: Junio 2020	
	Elaborado: Dr. Michael Carrillo Servicio de Quemados	Revisión N°: 0	
	Aprobado: : Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dra. Marvis Corro, Servicio de Quemados	

- 4) En caso de tener extremidades comprometidas y principalmente si hay quemaduras circunferenciales se debe realizar evaluación neurovascular inicialmente horaria al igual de mantener elevación estricta de la extremidad.
- 5) Si dentro de la valoración neurovascular (pulso periférico, relleno capilar, sensibilidad, coloración de la piel, etc.) se observa alguno de estos signos que denotan un compromiso vascular, se procederá a solicitar la evaluación por el Servicio de Cirugía Plástica para valorar una descompresión inmediata.

13. DIAGNÓSTICO: HISTORIA CLÍNICA – PARACLÍNICOS Y GABINETE

- 1) Para clínicos:
 - a) Estructura y función cardíaca:
 - i) Perfil cardíaco – Valores de referencia según laboratorio.
 - (1) Valor más específico es la Troponina I. Resto de resultados debe ser evaluado valorando tendencias por su alta inespecificidad de lesión muscular sistémica.
 - b) Estructura y función muscular:
 - i) CPK – DHL – Mioglobina: Puede ser complemento del panel cardíaco. Se debe valorar igualmente tendencias según resultados y esquemas de hiperhidratación. Algunas guías la recomiendan como positiva, si están 4 veces por encima del valor normal reportado en laboratorio. Para nuestra institución se consideran valores por encima del valor reportado en laboratorio, dándole valor nuevamente a las tendencias.
 - c) Función Renal:
 - i) Creatinina y BUN
 - d) Función hepática:
 - i) AST – ALT – Fosfatasa Alcalina.
 - e) Urinálisis:
 - i) Valorar pH urinario en presencia de alteración de pruebas séricas descritas. Tratar de obtener pH 8 para evitar la precipitación de solutos orgánicos e inorgánicos en los túbulos renales.
 - ii) Buscar hemocromogenuria – tinción roja de la orina. Esto puede ser por mioglobinuria o hematuria.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Cirugía	CÓDIGO: PR-17-03	Página 9 de 11
	Título Protocolo de manejo de Exposición a líneas de transmisión eléctrica y /o quemaduras eléctricas	Edición: Junio 2020	
	Elaborado: Dr. Michael Carrillo Servicio de Quemados	Revisión N°: 0	
	Aprobado: : Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dra. Marvis Corro, Servicio de Quemados	

- 2) Gabinete:
 - a) Radiografías:
 - 3) Cráneo, columna, radiografía Oseas, según sea el caso.
 - i) Tórax: Buscar lesiones óseas costales, neumotórax, etc.
 - ii) Extremidades afectadas: Considerar hallazgos radiográficos como fracturas, levantamientos periósticos y extensión a tejidos blandos.
 - b) Tomografía:
 - i) TC Cerebral ante pérdida del estado de consciencia.
 - c) EKG.
- 4) Exámenes oftalmológicos, timpánicos, laberínticos, según sea el caso. Se solicita más en las quemaduras por rayo.

14. COMPLICACIONES

- Oculares: Cataratas. Fisiopatología desconocida, pero puede afectar 5 – 20% de los casos con quemaduras eléctricas. Puede ocurrir desde 3 semanas hasta 11 años después de la lesión.
- Neurológicas: Variadas. Precoces o tardías, hasta 2 años posterior a la lesión.
 - Paresias, parálisis, Síndrome de Guillain-Barré, mielitis transversa, esclerosis lateral amiotrófica.

15. SEGUIMIENTO

- Evaluación periódica según condición al egreso por Consulta Externa de Quemados, Cirugía Plástica y Fisioterapia / Terapia Ocupacional según condiciones individuales del caso.
- Por tratarse de lesiones por electricidad, de presentarse tardíamente manifestaciones neuromusculares, se deberá referir a Fisiatría de ser necesario. De igual forma ante complicaciones oculares descritas, referir a Oftalmología.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Cirugía	CÓDIGO: PR-17-03	Página 10 de 11
	Título Protocolo de manejo de Exposición a líneas de transmisión eléctrica y /o quemaduras eléctricas	Edición: Junio 2020	
	Elaborado: Dr. Michael Carrillo Servicio de Quemados	Revisión N°: 0	
	Aprobado: : Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dra. Marvis Corro, Servicio de Quemados	

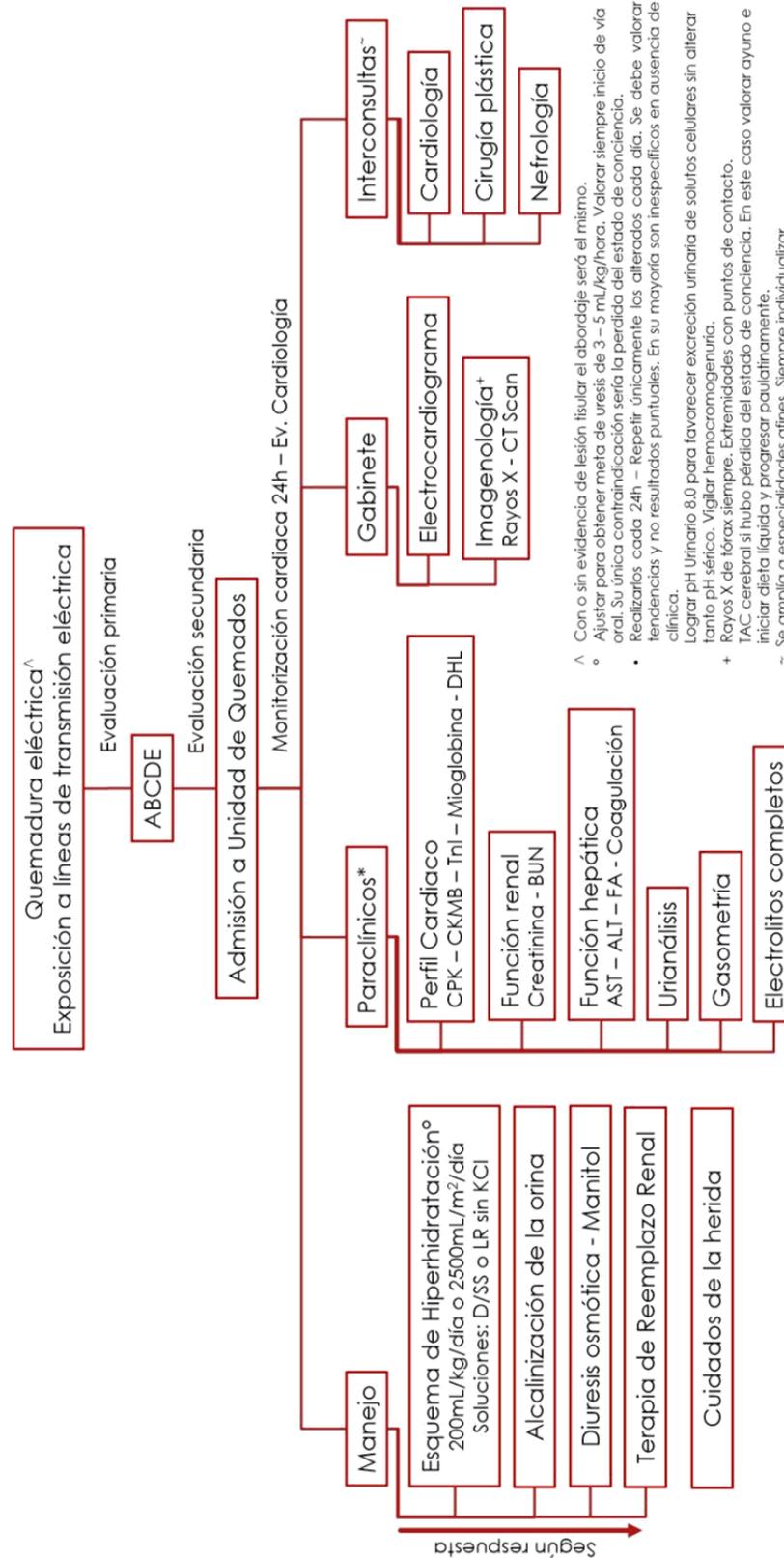
16. BIBLIOGRAFÍA

- Normas de Manejo de Problemas Pediátricos. Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel. Departamento de Docencia. Quemaduras. Página 46-52.
- Herndon, D. Tratamiento Integral de las Quemaduras. Páginas. Versión en español de la 3era Edición de la obra en inglés Total Burn Care. 2009.
- Soporte Vital Avanzado de Quemaduras. ABLIS. American Burn Association / Asociación Americana de Quemaduras. 2018.
- VADEMECUM REMER. (2019). Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10. de Protección civil. <http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta24/vademecum17/cie10/cie10X.htm>



HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Cirugía	CÓDIGO: PR-17-03	Página 11 de 11
Título Protocolo de manejo de Exposición a líneas de transmisión eléctrica y /o quemaduras eléctricas	Edición: Junio 2020	
Elaborado: Dr. Michael Carrillo Servicio de Quemados	Revisión N°: 0	
Aprobado: : Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dra. Marvis Corro, Servicio de Quemados	

QUEMADURAS ELÉCTRICAS – ABORDAJE INICIAL Y MANEJO



^ Con o sin evidencia de lesión tisular el abordaje será el mismo.

- Ajustar para obtener meta de uresis de 3 – 5 mL/kg/hora. Valorar siempre inicio de vía oral. Su única contraindicación sería la pérdida del estado de conciencia.
- Realizarlos cada 24h – Repetir únicamente los alterados cada día. Se debe valorar tendencias y no resultados puntuales. En su mayoría son inespecíficos en ausencia de clínica.

Lograr pH Urinario 8,0 para favorecer excreción urinaria de solutos celulares sin alterar tanto pH sérico. Vigilar hemocromogenuria.

+ Rayos X de tórax siempre. Extremidades con puntos de contacto.

TAC cerebral si hubo pérdida del estado de conciencia. En este caso valorar ayuno e iniciar dieta líquida y progresar paulatinamente.

~ Se amplía a especialidades afines. Siempre individualizar.

Según respuesta