Caso 205:Lesión eléctrica

- **Queja principal**
  - Un hombre de 29 años se presenta diciendo: “Me electrocute en el trabajo”.

- **Signos vitales**
  - **FC: 102** **PA**: 136/74 **FR**: 14 **Sat**: 99% **T**: 37,4°C **Peso**: 70 kg

- **Apariencia del paciente**
  - El paciente está sentado erguido en la camilla sin ningún malestar agudo, hablando con su compañero de trabajo.

- **Evaluación primaria**
  - Vía aérea: hablar normalmente
  - Respiración: sin dificultad respiratoria, pulmones limpios
  - Circulación: taquicardia leve según señas vitales ; piel cálida, 2+ pulsos distales
  - Neurológico: pupilas redondas, isocóricas, reactivas a la luz, reflejo de acomodación normal, abre los ojos espontáneamente, responde preguntas apropiadamente, mueve todas las extremidades espontáneamente (ECG: 15), sensibilidad distal intacta
  - Exposición: solicitar se quite la ropa; no hay deformidades graves ni hemorragias que pongan en peligro la vida. Quemaduras dispersas en la parte anterior del tórax, las extremidades superiores bilaterales y la parte medial del muslo derecho (hallazgos cutáneos adicionales que se indican en la evaluación secundaria, a continuación).

- **Acción**
  - Coloque al paciente en el monitor.
  - Dos vías intravenosas periféricas de gran calibre (extracción de muestra de sangre)
  - 1 L de bolo Solución Salina (**ver puntos de enseñanza**: las lesiones eléctricas de alto voltaje a menudo necesitan más que los 1 o 2 litros “estándar” de cristaloide intravenoso)
  - Glucosa en el punto de atención (85, si se solicita)
  - ECG inmediato (**Figura 205.1**: taquicardia sinusal a 102 lpm. Eje normal con BRD incompleto. Intervalos: PR 200 ms, QRS 112 ms, QTc 475 ms).

- **Historia**
  - Fuente: El paciente sólo recuerda que se despertó en el suelo y que su amigo le dijo que se electrocutó y que se había caído, por lo que se debe obtener la historia del compañero de trabajo.
  - Padecimiento Actual: Este hombre, por lo demás sano, fue traído por su amigo desde su lugar de trabajo. Los dos hombres estaban investigando un corte de energía y el paciente

Creative Commons ©Fundamentos de Educación Médica, Inc.

se había subido a un poste de servicios públicos para examinar un transformador que estaba instalado aproximadamente a 25 pies del suelo. El compañero de trabajo del paciente regresó al camión para obtener el equipo y escuchó un fuerte "aplauso". Regresó corriendo al lugar y encontró al paciente inconsciente en el suelo con quemaduras en la mano derecha y las extremidades superiores bilaterales. Derramó agua sobre la cara del paciente, lo que pareció reanimarlo. El compañero de trabajo ayudó al paciente a ponerse de pie y los dos regresaron al camión y se dirigieron directamente al servicio de urgencias. Actualmente el paciente se queja de dolor de cabeza, dolor bilateral en brazos y el pecho, dolor lumbar y sensación de hormigueo en la mano derecha.

Nota para el instructor: los hombres no conocen la fuente eléctrica exacta (cable con corriente versus el transformador), pero independientemente el historial debería sugerir una lesión eléctrica de alto voltaje (>1000 V). Los alumnos aún deben hacer preguntas para intentar determinar el voltaje y la corriente de la fuente.

- Repaso de sistemas: Según el padecimiento actual, en caso contrario negativo.
- Antecedentes médicos: negativo
- Antecedentes quirúrgicos: ninguno
- Alergias: ninguna
- Medicamentos: ninguno
- Historia social: niega el alcohol, el tabaquismo o las drogas.
- Antecedentes Familiares: no relevante

- **Examen físico**
  - General: alerta y orientado, buen aspecto, sin malestar agudo, dolor 6/10.
  - Cabeza: normal
  - Ojos: normales, específicamente, sin cataratas (el alumno debe preguntar)
  - Oídos: normales, específicamente, membranas timpánicas intactas (el alumno debe preguntar)
  - Nariz: normal
  - **Cuello**: sensibilidad bilateral de los músculos paraespinales en toda la región cervical. Sin sensibilidad en la línea media, escalones ni deformidades (considere colocar un collar en C si aún no lo ha hecho)
  - Pecho: no sensible
  - Pulmones: normales
  - **Corazón:** taquicardia leve, ritmo regular, sin soplos ni galopes
  - Abdomen: normal
  - Extremidades (ver Examen de la piel): sin deformidades ni disminución del rango de movimiento
  - **Espalda**: sensibilidad bilateral de los músculos paraespinales en las regiones torácica y lumbar. Sin dolor a la palpación, escalones ni deformidades en la línea media.
  - **Neuro**: Despierto, alerta, orientado x 4 y cooperativo. Amnésico al evento en sí, pero no amnesia anterógrada. Fuerza y sensibilidad bilaterales de la extremidades inferiores y de la extremidad superior izquierda intactas. En la mano derecha,paciente presenta

dificultad con la oposición del pulgar (trayendo el pulgar hasta la punta de cada dedo; hacer una señal de “OK”) y disminución de la sensibilidad de pinchazo sobre la superficie palmar de la mano y los dedos. Por lo demás, la exploración neurológica de la extremidad superior derecha es normal.
    - **Piel**: Quemadura de tercer grado deprimida, de color gris amarillento, de aproximadamente 2 cm x 4 cm hacia la eminencia tenar derecha y espacio entre el pulgar y el índice. La quemadura es insensible. Herida puntiforme de aproximadamente 0,5 x 0,5 cm en región medial del muslo derecho. Quemaduras dispersas de primer (aproximadamente 5 % de superficie cutánea total) y de segundo grado (aproximadamente 5 % de superficie cutánea total) en la parte anterior del tórax, las extremidades superiores bilaterales y la parte medial del muslo derecho.

- **Mensaje del instructor:**discutir las características preocupantes de la quemadura eléctrica de este paciente
    - En las lesiones eléctricas de alto voltaje, las quemaduras en la piel NO se correlacionan con el grado de lesión interna/muscular.
    - Las fórmulas estándar (como la fórmula Parkland) para las necesidades de líquidos en víctimas de quemaduras subestimaron enormemente la cantidad de líquido intravenoso que se necesita para pacientes con lesiones eléctricas de alto voltaje. Los pacientes que han sufrido una lesión eléctrica deben ser tratados más como un paciente con lesión por aplastamiento que como un paciente con quemadura térmica. Tenga en cuenta que el patrón de quemaduras y la presencia de un punto de contacto con la fuente (“herida de entrada”) y un punto de contacto con el suelo (“herida de salida”) sugieren una lesión conductiva con corriente que fluye tanto horizontalmente (a través del tronco hasta cada brazo) como verticalmente (a través de el torso desde el brazo hasta la pierna). Esto debería generar la sospecha de una lesión muscular interna grave, y estos pacientes generalmente requieren una reanimación intensiva con líquidos más allá de lo esperado según la extensión de las quemaduras en la piel.
    - Preocupación por arritmias cardíacas y lesión miocárdica, dado un ECG levemente anormal (taquicardia, QTc levemente prolongado)

- **Acción**
    - Solicitar laboratorios
        - Hemograma completo, panel metabólico completo, lipasa, perfil de coagulacion TP/INR, TPT, grupo sanguineo y factor Rh, análisis de orina, creatinofosokinasa y troponina
    - Ordenar medicamentos
        - Bolo de 1 L solución salina (si aún no se ha administrado; de lo contrario, comience con 2DO litro)
        - Analgesia intravenosa (opioides)
        - Actualizar tétanos
    - Ordenar imágenes
        - Considere el examen eFAST (negativo)

        - Radiografía de tórax, considerar radiografía de pelvis
        - Considere la posibilidad de realizar una TC cerebral, una TC de columna vertebral y una TC del tórax, abdomen y pelvis (basada en el mecanismo de lesión de alto riesgo)
    - Consulte a Cirugía de Quemados: el alumno debe expresar explícitamente su preocupación por una lesión muscular profunda y la posible necesidad de fasciotomía o amputación.

- **Respuesta/Resultados**
    - Reevaluación del paciente y repetición de signos vitales:
        - El dolor mejoró a 2/10 después de los analgésicos intravenosos.
        - Signos Vitales después de 2 litros de cristaloide intravenoso:**FC: 105 lpm** PA: 128/72
        - Signos Vitales si no se se administra fluidoterapia intravenosa:**FC: 120 PA: 106/82** (Aviso: dar intervención)
    - **Caso 205 Resultados de laboratorio** (significativo para leucocitos: 14.6, 3+ sangre en orina [sin glóbulos rojos]; TGO/TGP levemente elevado [debido a la liberación del músculo esquelético])
    - Otros resultados de laboratorio:
        - **Creatinofosokinasa: 9.854 unidades/L**
        - **Troponina: 0,04 ng/ml**
    - Radiografía de tórax (**Figura 205.2:** sin lesiones traumáticas en el pecho)
    - Radiografía de Pelvis (**Figura 205.3**: sin lesiones traumáticas en la pelvis)
    - Tomografías computarizadas (si se solicitan): no hay hallazgos traumáticos agudos en el cerebro o la columna vertebral.

- **Acción**
    - Discutir el caso con el consultor de Traumatología.
        - Recomendaciones del consultor: autorizadas desde el punto de vista Traumatología; Manejo por Cirugía de Quemados y Ortopedia.
    - Discutir el caso con el consultor de Cirugía de Quemados
        - Las recomendaciones del consultor incluyen reanimación intravenosa continua, mediciones seriadas de creatinofosokinasa , nitrógeno ureico, creatinina y monitorización cardíaca continua.
    - Discutir caso con consultor de Ortopedia
        - Recomendaciones del consultor: controles neurovasculares frecuentes; Los ortopedistas seguirán con la cirugía de quemaduras durante el ingreso para controlar las presiones compartimentales y la necesidad de fasciotomía, desbridamiento o amputación.
    - Informar al paciente sobre el diagnóstico presuntivo y el plan de manejo.
    - Admitir al paciente en la Unidad de UCI de quemados

- **Diagnóstico**
    - Diagnóstico primario: lesión eléctrica de alto voltaje con caída asociada desde > 20 pies

- **Acciones críticas**
    - Determine (o intente determinar) el voltaje de la fuente, el tipo de corriente (CA versus CC) y el amperaje.
    - Obtenga un ECG instantáneo e inicie una monitorización cardíaca continua.
    - Obtenga creatinofosokinasa, análisis de orina y troponina.
    - Reconocer la posibilidad de lesión extensa de tejido profundo/músculo a pesar de los hallazgos cutáneos relativamente benignos.
    - Admitir en UCI

- **Guía del instructor**
    - Este es un caso de quemaduras cutáneas y rabdomiolisis en un paciente después de una lesión eléctrica de alto voltaje, con el consiguiente mecanismo de alto riesgo de lesión por caída (>20 pies). Es importante que los estudiantes reconozcan el potencial de complicaciones cardíacas, así como el manejo concomitante de las lesiones traumáticas que a menudo acompañan a las lesiones eléctricas de alto voltaje. Es de destacar que este paciente también tiene hallazgos consistentes con una neuropatía temprana del nervio mediano distal. Las medidas tempranas importantes incluyen obtener un ECG, iniciar una reposición intensiva de líquidos y consultar a los especialistas adecuados. Si el tiempo lo permite, considere que el paciente desarrolle fibrilación auricular transitoria con respuesta ventricular rápida que se resuelve con bloqueo ganglionar apropiado (diltiazem parenteral o metoprolol). El paciente debe ser dispuesto a un nivel de atención de UCI en una UCI quirurgica o Unidad de Quemados especializada.

- **Puntos de enseñanza del caso**
    - Las consideraciones posteriores a una lesión eléctrica deben incluir la posibilidad de lesión cardíaca, arritmias, daño muscular y/o de tejido profundo y daño vascular. Los proveedores deben estar alerta ante la posibilidad de trombosis aguda o retardada, síndrome compartimental y déficits neurológicos (tanto centrales como periféricos). Cualquier paciente quemado también debe ser examinado para detectar lesiones traumáticas concurrentes, como en este paciente que sufrió un traumatismo cerrado como resultado de su caída.

- **Tema de discusión: Determinantes de la gravedad de las lesiones eléctricas**
    - Los factores que determinan la gravedad de las lesiones eléctricas incluyen: voltaje, corriente (amperaje), duración del flujo de corriente (tiempo que el paciente está en contacto con la fuente eléctrica), resistencia de los tejidos y dirección del flujo de corriente.
        - Tradicionalmente, las lesiones eléctricas se dividen en alto voltaje (>1000 V) o bajo voltaje (<1000 V), pero el riesgo de lesiones graves o mortales aumenta apreciablemente a >600 V.

- Líneas eléctricas residenciales de EE. UU.: 7.620 V (CA)
- Rieles del metro: >600 V (CA o CC)
- Salidas para lavadora/secadora: 240 V (CA)
- Enchufes domésticos estándar: 120 V (CA)
- Líneas telefónicas: 65 voltios

- Se postula que la corriente alterna (CA) es aproximadamente 3 veces más peligrosa que la corriente continua (CC) a un voltaje determinado. La CA puede producir tetania y, dado que los flexores de las extremidades son más fuertes que los extensores, un paciente con contracciones musculares tetánicas no podrá soltar el punto de contacto. La tetania del músculo esquelético ocurre a 6 a 22 mA, la tetania del músculo torácico (paro respiratorio) a 18 a 30 mA, la fibrilación ventricular a 60 a 4 000 mA y la parada cardíaca (asistolia) a >2 000 mA. En las lesiones por CC, hay una única descarga intensa de potencial eléctrico y las víctimas a menudo salen despedidas de la fuente, sufriendo lesiones traumáticas contundentes, incluidas dislocaciones/fracturas. También existe un mayor riesgo de asistolia con lesiones por CC (piense en la desfibrilación).
- Los tejidos de alta resistencia (tendón, grasa, hueso) disiparán la corriente eléctrica en forma de calor, causando daño térmico con las consiguientes quemaduras térmicas en los tejidos profundos. Los tejidos de baja resistencia (nervios, membranas mucosas, músculos) conducirán la corriente y soportan tanto el daño inducido por la electricidad (electroporación, es decir, la disrupción directa de la membrana celular) como la lesión térmica.

- **Atribuciones**
  - **Traducción:** Jackeline Estofanero Huancollo
  - Editor de Traducción: Dr. Leonardo Alonso
    Autor: Dr. Alaina R. Steck
  - Editor(es): Dra. Miriam Cordeiro Stone, Dra. Courtney Rich
  - Editor Jefe: Dr. Dra. Dana Loke, Dra. Kristen Grabow Moore
  - **Referencias:**

    - Parnes N, Ben-Galim P, Netscher D. Capítulo 39. Extremidad superior. En: Mattox KL, Moore EE, Feliciano DV. Editores.*Trauma, 7e*. Nueva York, Nueva York: McGraw-Hill; 2013. http://accesssurgery.mhmedical.com.proxy.library.emory.edu/content.aspx?bookid=529&sectionid=41077279. Consultado el 11 de mayo de 2017.
    - Precio TG y Cooper MA. Capítulo 142. Lesiones eléctricas y por rayos. En: Marx JA, Hockberger RS, Walls RM. Editores. Medicina de emergencia de Rosen: conceptos y práctica clínica (8ª ed). Filadelfia, PA: Elsevier Saunders; 2014.
    - Pescado RM. Capítulo 212. Lesiones eléctricas. En: Tintinalli JE, Stapczynski J, Ma O, Cline DM, Cydulka RK, Meckler GD. Editores. Medicina de emergencia de Tintinalli: una guía de estudio completa (7ª ed).Nueva York, Nueva York: McGraw-Hill; 2011.

- Azzena B, Tocco-Tussardi I, Pontini A, Presman B, Huss F. Las complicaciones tardías de una lesión eléctrica de alto voltaje pueden involucrar múltiples sistemas y estar relacionadas con la ruta actual.*Anales de quemaduras y desastres provocados por incendios*, 2016; 29(3):192-5.
- Bailey B, Gaudreault P, Thivierge RL. Monitorización cardíaca de pacientes de alto riesgo después de una lesión eléctrica: un estudio prospectivo multicéntrico.*Emerger con J*, 2007; 24:348-52.
- Referencias de imágenes
    - ECG. Cortesía de la Dra. Alaina Steck
    - Radiografía de tórax. Cortesía de la Dra. Alaina Steck
    - Radiografía del tórax portátil. Cortesía de la Dra. Alaina Steck

Caso 205 Resultados de laboratorio

Panel Metabólico Básico:

Na	138 mEq/L
K	5,3 mEq/L
CL	98 mEq/L
CO_2	20 mEq/L
BIEN	15 mg/dL
Cr	0,9 mg/dL
Gluc	86 mg/dL

Panel de función hepática:

AST	267 U/L
ALT	142 U/L
Alk Phos	90 U/L
Bili T	1,1 mg/dL
Bili D	0,3 mg/dL
Lipasa	40 U/L
Albúmina	4,0 g/dL

Hemograma completo:

WBC	14,6 x 10^3/uL
Hb	14,1 g/dL
Hct	42,5%
Plt	150x10^3/uL

Panel de coagulación:

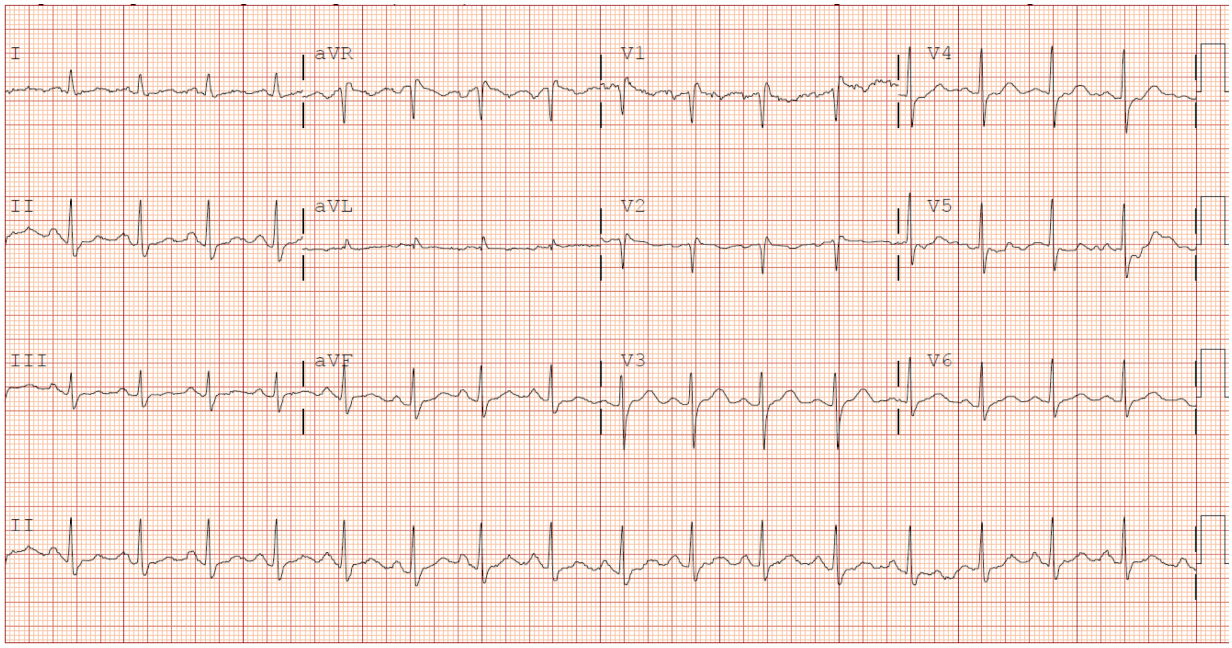
PT	13,1 segundos
INR	1.0
PTT	26 seg

Análisis de orina:

SG	1.018
pH	6.8
prot	negativo
Gluc	negativo
Cetonas	negativo
Eran	negativo
Sangre	3+
EL	negativo
Nitrito	negativo
Color	Rojo

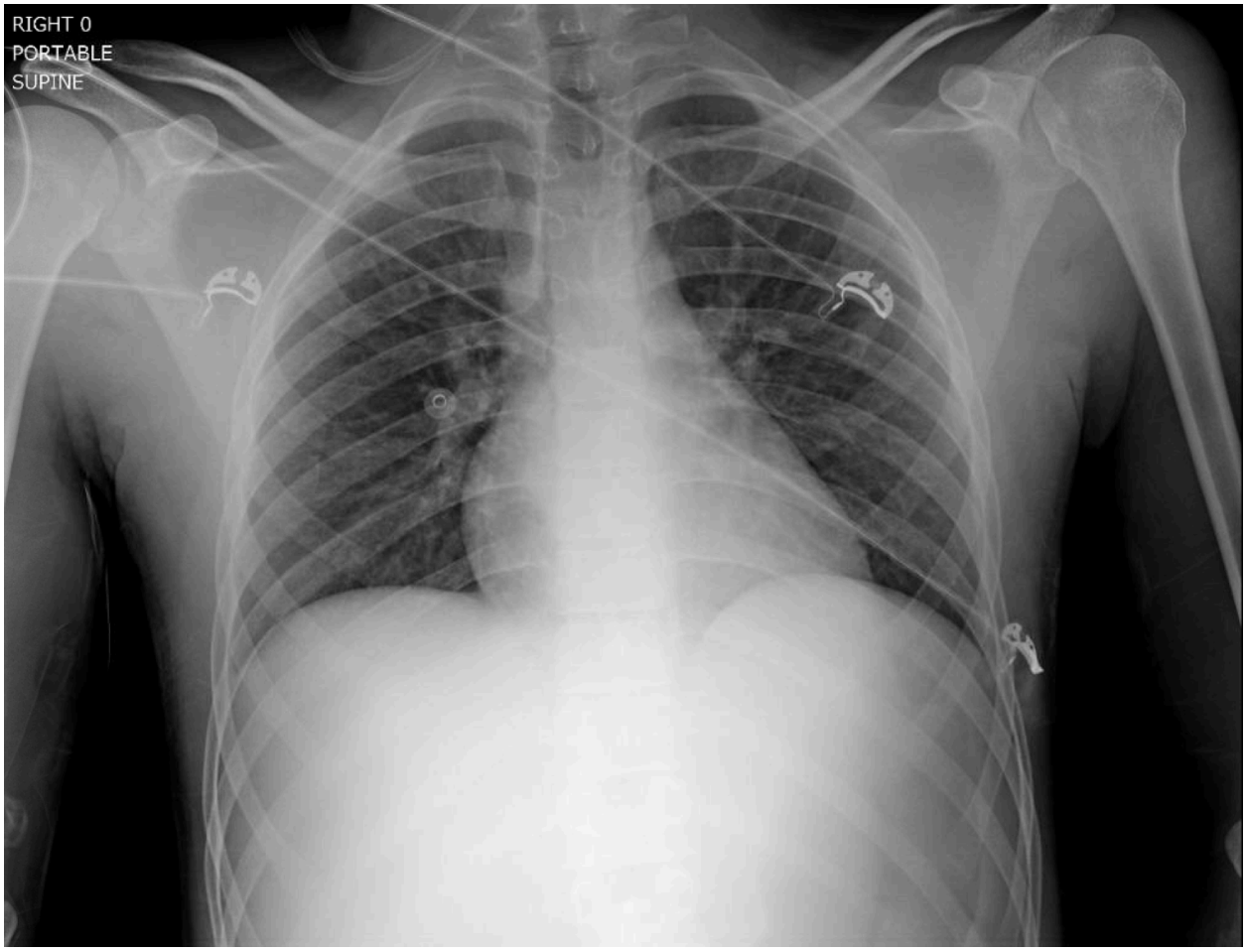
Volver al caso

Figura 205.1- ECG



Volver al caso

Figura 205.2- CXR



Volver al caso

Figura 205.3- PXR



Volver al caso