

Paro cardiorrespiratorio por electrocución tratado con éxito extrahospitalariamente

Cardiorespiratory Arrest Caused by
Electrocution Successfully Treated in an
Extra-Hospital Situation

Parada cardiorrespiratória por eletrocussão
tratada com sucesso de maneira extra-hospitalar

Gloria Andrea Ramírez Gómez, MD, MSc^{1*}

Margarita Roncancio Abadía, MD¹

Recibido: 30 de abril de 2019 · **Aceptado:** 12 de mayo de 2020

Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.9277>

Para citar este artículo: Ramírez Gómez GA, Roncancio Abadía M. Paro cardiorrespiratorio por electrocución tratado con éxito extrahospitalariamente. Rev Cienc Salud. 2020;18(2):1-8. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.9277>

Resumen

Introducción: son pocos los datos documentados sobre los resultados de la reanimación cardiopulmonar en el paro cardiorrespiratorio extrahospitalario por causa de electrocución. El paro cardiorrespiratorio se produce cuando una descarga eléctrica interrumpe de forma abrupta la actividad eléctrica normal del corazón, lo que genera una electrocución y una alteración en los movimientos cardiacos y, por consiguiente, bombeo anormal de sangre y oxígeno a los tejidos. Ello constituye una emergencia clínica que puede ocasionar nefastas consecuencias de no tomarse medidas enérgicas e inmediatas. **Presentación del caso:** hombre con paro cardiorrespiratorio producido por electrocución y manejado en un ámbito extrahospitalario, quien respondió con éxito a las maniobras aplicadas. Personal técnico y de salud iniciaron precozmente la reanimación cardiopulmonar y luego fue reforzada por personal médico, que aplicó desfibrilación en dos ocasiones con desfibrilador externo automático (DEA). Con ello se logró recuperar los signos vitales del paciente y trasladarlo a un centro asistencial para continuar su manejo intrahospitalario. **Conclusión:** la realización de una reanimación precoz y la desfibrilación de pacientes electrocutados, así como las medidas encaminadas a la protección del cerebro, son la norma prioritaria en la asistencia prehospitalaria de estos pacientes, quienes son potencialmente recuperables. Por tal razón, es importante que la comunidad, en general, esté preparada y que el personal de salud se reentrene en soporte vital básico, que incluye el manejo del DEA para dar oportunidad de sobrevivir a personas que sufran un paro cardiorrespiratorio extrahospitalario.

Palabras clave: paro cardiorrespiratorio; desfibrilación; desfibrilador externo automático; electrocución.

¹ Universidad del Valle (Cali, Colombia).

* Autora de correspondencia: gloriaandrea125@hotmail.com

Abstract

Introduction: There are few the documented data about the cardiopulmonary resuscitation results in the cardiorespiratory arrest extra-hospital due to the electrocution. The cardiorespiratory arrest occurs when the heart's normal electrical activity is abruptly interrupted by electric shocks generated by electrocution, causing the disturbance in the cardiac movements and, consequently, abnormal pumping of blood and oxygen to the tissues. The cardiorespiratory arrest due to electrocution is one clinic emergency that can cause disastrous consequences, if energetic measures are not taken immediately. *Case presentation:* A man with cardiorespiratory arrest produced by electrocution and managed in an extra-hospital area, who responded successfully to the maneuvers applied. The cardiopulmonary resuscitation maneuvers were precociously started by the health technical staff; next, reinforced by medical it, applying the defibrillation on two occasions, with external automatic defibrillator (AED), recovering the patient's vital signs and allowing his transfer to a healthcare center to continue in-hospital management. *Conclusion:* The performing of early resuscitation and defibrillation of electrocuted patients, as well as the measures aimed at protecting the brain, are the priority rules in the pre-hospital scene of these patients, who are potentially recoverable. For this reason, it is important that the community, in general, be ready, and the health staff gets trained in basic vital support that includes the management of AED to give the opportunity of surviving to people that suffer a cardiorespiratory arrest.

Keywords: Cardiorespiratory arrest; defibrillation; external automatic defibrillator; electrocution.

Resumo

Introdução: são poucos os dados documentados sobre os resultados da reanimação cardiopulmonar na parada cardiorrespiratória extra-hospitalar por causa de eletrocussão. A parada cardiorrespiratória se produz quando a atividade elétrica normal do coração é interrompida abruptamente pela descarga elétrica que gera a eletrocussão causando alteração nos movimentos cardíacos e por conseguinte bombeamento anormal de sangue e oxigênio aos tecidos. A parada cardiorrespiratória causada por eletrocussão é uma emergência clínica que pode ocasionar nefastas consequências, de não tomar medidas enérgicas e imediatas. *Apresentação do caso:* homem com parada cardiorrespiratória, produzida por eletrocussão e manejado em um âmbito extra-hospitalar, quem respondeu com sucesso às manobras aplicadas. A reanimação cardiopulmonar foi iniciada precocemente por pessoal técnico de saúde, posteriormente reforçadas por pessoal médico, aplicando a desfibrilação em duas ocasiões, com desfibrilador automático externo (DEA), recuperando os signos vitais do paciente e permitindo seu traslado e um centro assistencial para continuar manejo intra-hospitalar. *Conclusão:* a realização de uma reanimação precoce e desfibrilação de pacientes eletrocutados, assim como as medidas encaminhadas à proteção do cérebro, são a norma prioritária na assistência pré-hospitalar destes pacientes, os quais são potencialmente recuperáveis; por esta razão é importante que a comunidade, em geral, esteja preparada e que o pessoal de saúde se retreine em suporte vital básico que inclua o manejo do DEA para dar oportunidade de sobrevivida a pessoas que sofram uma parada cardiorrespiratória extra-hospitalar.

Palavras-chave: parada cardiorrespiratória; desfibrilação; desfibrilador automático externo; eletrocussão.

Introducción

El paro cardiorrespiratorio secundario a electrocución es una emergencia clínica a la cual estamos expuestos frecuentemente en Colombia. En el país, entre enero de 2010 y diciembre de 2014 se registraron un total de 899 muertes por electrocución, de las cuales

el 21.4% ocurrió en los departamentos de Atlántico y Valle del Cauca (1). Entre las fuentes de energía eléctrica se encuentran los cables eléctricos, los relámpagos, los aparatos eléctricos y los enchufes sin protección. Los trabajadores encargados del mantenimiento de instalaciones y de redes eléctricas constituyen un grupo de riesgo considerable para este tipo de lesiones. Lamentablemente, la comunidad en general, e incluso el personal de salud encargado del manejo y atención de pacientes en el ámbito prehospitalario, tiene poco o nulo entrenamiento en el manejo de esta emergencia, lo cual hace que las tasas de supervivencia sean bajas. Además, la documentación de paro cardiorrespiratorio por electrocución es de gran relevancia, pues se presenta con relativa frecuencia en nuestro medio, pero es poco reportado en la literatura.

El paro cardiorrespiratorio por electrocución suele tomar por sorpresa a los reanimadores y al personal de salud, quienes deben actuar lo antes posible, de acuerdo con los algoritmos de reanimación básica y avanzada. Además, deben ser consecuentes en su actuar con la fisiopatología de la exposición a una descarga de corriente directa sobre un organismo vivo. El traumatismo eléctrico se produce por el paso de corriente a través del organismo que recibe la descarga. La intensidad de la quemadura por causa eléctrica está determinada por el voltaje, la corriente (amperaje), el tipo de corriente (alterna o continua), el recorrido del flujo de corriente, la duración del contacto, la resistencia en el punto de contacto y la susceptibilidad individual (2). El contacto con una fuente eléctrica ≤ 1000 voltios produce una lesión de bajo voltaje, similar a otras quemaduras cutáneas. Sin embargo, una exposición > 1000 voltios puede lesionar los tejidos profundos (3). Otros daños probables después de una descarga eléctrica de alto voltaje son la lesión miocárdica y vascular, la encefalopatía, las cataratas y la perforación intestinal. La incidencia y la mortalidad por electrocución son muy difíciles de determinar, ya que no existen agencias que registren estas lesiones. Adicionalmente, muchas víctimas no reciben tratamiento en el momento del accidente y fallecen o terminan con secuelas irreversibles de la lesión inicial.

El objetivo de la presentación de este caso clínico es describir la conducta seguida por un grupo de reanimadores que actuó con éxito en un ámbito prehospitalario en la atención de un hombre con paro cardiorrespiratorio por electrocución. Dicho evento ocurrió en la ciudad de Cali (Colombia), y luego de la reanimación exitosa, se trasladó el paciente al centro médico Imbanaco de la misma ciudad.

Presentación del caso

El caso corresponde a un hombre de 56 años de edad, sin antecedentes patológicos, de profesión jardinero, quien en el momento del incidente realizaba sus labores en una unidad residencial, mientras intentaba quitar las hojas secas de una palmera utilizando una barra

metálica (talamata). Dicho elemento metálico, que el hombre sostenía con sus manos, hizo contacto con un transformador de energía de corriente alterna de 13200 voltios de entrada y salida regulada de 120000 a 220000 voltios, lo cual ocasionó una descarga eléctrica que lo lanzó a una distancia de 2 metros. El hombre cayó al piso desde una altura de aproximadamente 1.50 metros, lo que le produjo pérdida de la conciencia y ausencia de signos vitales. Otro trabajador que presenció el evento solicitó ayuda y a ella acudió una residente del condominio de profesión auxiliar de enfermería quien, al hacer contacto con el paciente, confirmó el paro cardiorrespiratorio e inició maniobras de reanimación cardiopulmonar con compresiones torácicas.

En el transcurso de tres minutos, acudieron a la escena tres médicas residentes de la unidad residencial, quienes aplicaron el protocolo de soporte vital básico, utilizando una mascarilla unidireccional de ventilación, dando dos ventilaciones cada 30 compresiones torácicas de forma alterna y cambiando de reanimador en el masaje cada cinco ciclos o cada dos minutos.

Los trabajadores de la unidad residencial aseguraron el área para la atención del paciente, pidieron ayuda a los números de emergencia 123 y 119 y solicitaron una ambulancia con desfibrilador externo automático (DEA).

La reanimación cardiopulmonar (RCP) básica se realizó de manera continua, con revisiones del pulso del hombre cada dos minutos, durante aproximadamente 15 minutos, hasta cuando llegó la ambulancia con un DEA que entregaron a las reanimadoras. Una de ellas retiró los objetos metálicos del paciente y le puso los parches en el tórax sin suspender las compresiones o la ventilación. Con el DEA se analizó el ritmo cardiaco y con la información correspondiente se indicó realizar una descarga. Se administró la primera descarga y se continuó con RCP durante dos minutos. Nuevamente, se analizó el ritmo cardiaco con el DEA y se recomendó otra descarga, administrada casi 19 minutos después del colapso. Se reanudaron las maniobras de RCP por otros dos minutos y al reevaluar, se confirmó pulso carotideo, por lo que no se recomendaron nuevas descargas. El paciente reaccionó con frecuencia cardiaca y respiración adecuadas, pero desorientación temporo-espacial. Inmediatamente, se trasladó a la institución de salud más cercana.

En la valoración en urgencias, se encontró al hombre orientado y con signos vitales estables. Se le tomaron una serie de exámenes paraclínicos que incluyeron: ácido láctico, calcio iónico, cloro, sodio, potasio, magnesio, creatina-cinasa y hemograma, que fueron normales. Con resultado anormal se encontraron: el aspartato aminotransferasa (119 U/L), la alanina aminotransferasa (114 U/L) y los gases arteriales, con acidosis metabólica severa ($\text{pH} = 6.9$; $\text{HCO}_3 = 7$). Igualmente, se practicaron un electrocardiograma, que mostró un bloqueo de rama derecha, y una tomografía computada de cráneo simple, que fue normal.

El paciente fue trasladado a la unidad de cuidados intensivos, por presencia de acidosis metabólica, riesgo de inestabilidad hemodinámica, posibilidad de aparición de arritmias

fatales y estado posreanimación. Allí, el paciente permaneció estable hemodinámicamente y bien perfundido clínicamente. Para el sistema cardiovascular, el ecocardiograma transtórácico fue normal. También tuvo un buen patrón respiratorio con una saturación de oxígeno del 98 % cuando respiraba aire ambiente. La radiografía de tórax evidenció una contusión pulmonar derecha y los gases arteriales ni mostraron hipoxemia ni acidosis. No se encontraron alteraciones de la función renal.

Cinco días después de su ingreso al centro médico, el paciente fue dado de alta de la unidad de cuidado intensivo y trasladado a la sala de hospitalización, tras constatar estabilidad hemodinámica, resolución de la contusión pulmonar derecha y función normal de sus sistemas. Le trataron quemaduras, debido al punto de entrada en la mano izquierda y al punto de salida en el pie derecho, con escarectomía y desbridamiento durante 10 días. Estuvo hospitalizado 15 días desde su ingreso a la institución de salud.

Discusión

El paro cardiorrespiratorio secundario a electrocución continúa siendo un reto tanto para los reanimadores legos como para el personal de salud. Aunque las lesiones eléctricas son bastante menos frecuentes que las lesiones térmicas, las primeras son mucho más complejas y se asocian con una morbimortalidad elevada (4). Los efectos físicos inmediatos de las quemaduras eléctricas se producen en proporción directa al amperaje, a la corriente de la fuente y al área de conducción afectada. Por lo tanto, las partes del cuerpo con una menor área —como los dedos de las manos y los pies, las manos, los pies y los antebrazos— presentarán más lesiones que el tronco. No obstante, con frecuencia las quemaduras eléctricas son más complejas de lo que aparentan en la superficie corporal. La contracción muscular puede provocar fracturas en la zona lumbar, en el húmero e incluso en el fémur, y luxación de los hombros y las caderas. Además, en las lesiones eléctricas de alto voltaje se produce una destrucción masiva de grandes grupos musculares con liberación de potasio y mioglobina. Dicha liberación de potasio propicia un incremento significativo de su concentración sérica, lo cual puede desencadenar arritmias cardíacas mortales (5).

La lesión cardíaca eléctrica comprende la rotura real de la pared cardíaca o de los músculos papilares y puede provocar una fibrilación ventricular (FV). Esta se produce como consecuencia del paso de electricidad de alto voltaje por el corazón, la cual interrumpe el ritmo cardíaco. El corazón, al funcionar arrítmica e ineficientemente durante la FV, no puede bombear sangre a los diferentes tejidos y órganos, incluido el cerebro. La falta de irrigación sobre órganos vitales propicia la aparición de lesiones potencialmente irreversibles, determinadas proporcionalmente por la duración de la fibrilación. Además, el paso de corriente a través de los vasos sanguíneos y los nervios puede causar trombosis local y lesión nerviosa,

que pueden requerir fasciotomías y traslado temprano a un centro de trauma para su manejo adecuado (6).

La reanimación de las víctimas de descargas eléctricas debe ser inmediata, enérgica, sostenida y prolongada, durante más tiempo de lo acostumbrado en un paro cardiorrespiratorio por otras causas. La RCP de alta calidad y a tiempo en estos pacientes tiene como objetivo conseguir un mínimo de presión de perfusión coronaria que le permita al miocardio retornar al ritmo propio y un mínimo de presión de perfusión cerebral con el cual preservar la función neurológica en caso de reanimación exitosa (7, 8). No obstante, el rol del DEA es indispensable en la RCP extrahospitalaria del paro cardiorrespiratorio por electrocución, pues determina la resolución de la FV y el retorno de la circulación sistémica, como se evidenció en el caso clínico presentado. Por lo tanto, la disponibilidad de un DEA de forma inmediata, junto a la realización de RCP de alta calidad, aumenta la tasa de supervivencia de estos pacientes (9). Durante las maniobras de reanimación, es importante tener en cuenta el número, la extensión y la gravedad de otras lesiones concomitantes a la parada cardiaca.

La RCP de alta calidad y la desfibrilación temprana permiten que el paciente resista la aplicación de protocolos internacionales estandarizados, con el fin de lograr una buena perfusión cardiaca y cerebral durante las compresiones torácicas, además de la recuperación de la actividad eléctrica cardiaca normal, gracias al uso a tiempo del DEA. Resultados similares al caso que presentamos se han evidenciado en diferentes lugares del mundo, como el informe realizado en Querétaro (México), donde el manejo ajustado a los protocolos de soporte vital básico y avanzado consiguió un aumento en la tasa de supervivencia de los pacientes tratados (10).

Las probabilidades de supervivencia tras un paro cardiorrespiratorio extrahospitalario aumentan con las maniobras de RCP y la desfibrilación precoz realizada por las personas que presencian el evento. En víctimas adultas con paro cardiorrespiratorio sin disponibilidad inmediata de un DEA, se recomienda iniciar la RCP mientras se consigue y administra la desfibrilación (11). Por cada minuto que se tarde en dar RCP y desfibrilación, la probabilidad de supervivencia se reduce aproximadamente en un 10 % (12).

En la mayor parte de las comunidades, el intervalo entre el colapso del paciente y la llegada del servicio de emergencias médica es de 7 a 8 minutos o más. Esto significa que las víctimas dependen de los reanimadores legos durante los primeros minutos (13). La probabilidad de reanimar exitosamente a la víctima de un paro cardiaco está relacionada con el tiempo que transcurre entre la instauración y el comienzo de los esfuerzos de reanimación, el ambiente en que se produce el suceso, el mecanismo (FV, taquicardia ventricular, actividad eléctrica sin pulso o asistolia) y el estado clínico del paciente antes del paro cardiaco.

El retorno de la circulación y los índices de supervivencia como resultado de la desfibrilación disminuyen de forma lineal desde el primer hasta los 10 minutos. Después de cinco minutos, las tasas de supervivencia no son mejores que del 25 % al 30 % en el entorno

extrahospitalario sin RCP. Los medios o las situaciones en que es posible iniciar de inmediato la RCP, seguida de desfibrilación inmediata, mejoran las posibilidades de éxito (14). Como se evidenció en este caso, al actuar enérgicamente y a tiempo con las maniobras de RCP de alta calidad y desfibrilación con DEA, se puede lograr la recuperación de los signos vitales y el retorno a un ritmo cardíaco organizado sin secuelas neurológicas.

Contribución de los autores

Ambas autoras contribuyeron en todas las etapas del caso clínico: concepción, diseño, redacción, desarrollo, análisis e interpretación y revisión final.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado.

Referencias

1. Unimedios. Agencia de Noticias UN. Preocupante cifra de muertes por electrocución en Colombia [internet]. 2016 mar 17. Disponible en: <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/articulo/preocupante-cifra-de-muertes-por-electrocuciones-en-colombia.html>
2. Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud, Junta de Andalucía. Guía de práctica clínica para el cuidado de personas que sufren quemaduras. Sevilla: Artefacto; 2011.
3. Sociedad de Medicina Crítica. Fundamentos de cuidados críticos en soporte inicial. 6.ª ed. Buenos Aires: Sociedad; 2018.
4. Lynn-McHale C. Cuidados intensivos/Procedimientos de la American Association of Critical-Care Nurses. 4.ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2003.
5. The National Association of Emergency Medical Technicians en colaboración con The Committee on Trauma of the American College of Surgeons. Soporte vital básico y avanzado en el trauma prehospitalario PHTLS. 7.ª ed. Barcelona: Elsevier; 2012.
6. American College of Surgeons. Soporte vital avanzado en trauma ATLS. 9.ª ed. Chicago: American College of Surgeons; 2012.
7. Feneley MP, Maier GW, Kern KB, Gaynor JW, Gall SA Jr, Sanders AB, et al. Influence of compression rate on initial success of resuscitation and 24 hours survival after prolonged manual cardiopulmonary resuscitation in dogs. *Resuscitation*. 1988;16(4):241-50. Doi: [10.1161/01.CIR.77.1.240](https://doi.org/10.1161/01.CIR.77.1.240)

8. Paradis NA, Martin GB, Rivers EP, Goetting MG, Appleton TJ, Feingold M, et al. Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary Resuscitation. JAMA. 1990;263(8):1106-13. Doi: [10.1001/jama.1990.03440080084029](https://doi.org/10.1001/jama.1990.03440080084029)
9. Lapiedra SA, Trallero OG, Mendive Arbeloa JM. Parada cardiorrespiratoria tras electrocución. Formación Médica Continuada en Atención Primaria. 2009;16(3):129-32. Doi: [10.1016/S1134-2072\(09\)70471-2](https://doi.org/10.1016/S1134-2072(09)70471-2)
10. Sastrías JM, Aguilera Campos A, Barinagarrementería Aldatz F, Ortiz Mondragón C, Asensio Lafuente E, et al. Informe de tres casos de reanimación extrahospitalaria en la ciudad de Querétaro: importancia de un sistema integral de atención de emergencias médicas. Arch Cardiol Méx. 2014;84(2). Doi: [10.1016/j.acmx.2013.08.003](https://doi.org/10.1016/j.acmx.2013.08.003)
11. American Heart Association. Aspectos destacados de la actualización de las guías de la AHA para RCP y ACE de 2015. Dallas: American Heart Association; 2015.
12. Cruz Roja Americana. Primeros auxilios, RCP y DEA. Cruz Roja Americana; 2011.
13. American Heart Association. Soporte vital cardiovascular avanzado: libro del proveedor. Dallas: American Heart Association; 2015.
14. Kasper D, Fauci AS, Hauser SL, Longo D, Jameson JL, Loscalzo J, editores. Harrison: principios de medicina interna. 19.^a ed. Ciudad de México: McGraw- Hill Interamericana; 2015.