



REPORTE DE UN CASO Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ELEVACION TRANSITORIA DEL SEGMENTO ST EN PACIENTE VICTIMA DE TRAUMA ELECTRICO EN EL HOSPITAL SAN RAFAEL DE ALAJUELA

*Guillermo Porras M**
*Jose Alexis Quesada G.***

RESUMEN:

El trauma eléctrico ocurre cuando un organismo vivo participa de un circuito eléctrico. Esto produce un síndrome traumático que involucra daño térmico y alteraciones eléctricas en el cuerpo. Para entenderlo mejor es necesario conocer la física de la electricidad. En este artículo se revisará un caso que se presentó en el hospital San Rafael en el cual fue posible observar anomalías electrocardiográficas en un paciente expuesto a traumas eléctricos leves.

PALABRAS CLAVE:

Trauma eléctrico, electrocardiograma, anomalías eléctricas post traumáticas.

ABSTRACT:

Electrical injuries happen when a living organism takes part in an electrical circuit through the tissues of that organism. Because of this, the result is trauma syndrome that involves thermal damage and electrical disturbances into the body. For a better understanding, it is necessary to know about the physics of electricity.

We'll review a clinical case happened in Hospital San Rafael, in which was possible to see electrocardiogram anomalies in patient exposed to low electrical trauma.

KEY WORDS:

Electric trauma, electrocardiogram, post traumatic electrical disturbances.

* Jefe de Emergencias Hospital San Rafael

** Médico Asistente Especialista Hospital Liberia. Correo electrónico: joseaqq@gmail.com

Recibido para publicación 16/11/15

Aceptado 22/01/16



INTRODUCCION:

El traumatismo eléctrico se produce cuando el organismo entra a formar parte de un circuito con el paso de la electricidad a través de los diferentes tejidos. A pesar de que esta injuria forma parte del conjunto que compone el trauma térmico, el síndrome clínico a que da lugar es bastante diferente del resto de los accidentes térmicos, lo que motiva a realizar una adecuada investigación sobre el mismo. Para el tratamiento adecuado de una quemadura eléctrica exige el conocimiento básicos de:

- Propiedades físicas de la electricidad,
- Fisiopatología sistémica y regional de su acción
- Características locales de la quemadura y,
- el amplio abanico de complicaciones que pueden darse.

A manera de ejemplo en Estados Unidos suponen un 4 a 7% de los ingresos anuales a las unidades de Quemados o Cuidados Intensivos con una mortalidad anual de mas de 1000 pacientes; además se relacionan con un 60% de probabilidad de amputación de algún miembro.

En el Hospital San Rafael de Alajuela, desde la instauración del Sistema de base de datos en el año 2002 al 2008 se contabilizaron 42 casos de traumatismos eléctricos, de los cuales 2 fueron provocados por rayo, 21 por accidentes laborales y el resto por accidentes en el hogar.

Entre las complicaciones de estos traumatismos se describe la alteración del sistema de conducción cardíaca, lo cual se ha relacionado con arritmias, y trastornos variables de los intervalos, ondas y segmentos del electrocardiograma.

A continuación se presenta el caso de un paciente víctima de traumatismo eléctrico el cual ingresó al Servicio de Emergencias del Hospital San Rafael de Alajuela en agosto del 2007

REPORTE DEL CASO

Paciente masculino de 26 años, ingresa al servicio de Emergencias del Hospital San Rafael de Alajuela, de oficio soldador, vecino de la comunidad de Ojo de Agua, sin antecedentes personales patológicos y no patológicos de importancia.

En la historia Clínica se obtiene la información de que mientras trabajaba como soldador recibió una descarga eléctrica con corriente alterna de aproximadamente 220 voltios con su equipo de trabajo. Niega disnea, pérdida de conciencia ni otros síntomas asociados

El paciente ingresa al hospital con agitación psicomotriz, con un Glasgow de 14/15 ansioso, con signos vitales de PA: 186 /100, FC 110 por minuto. En el examen físico se encontró quemadura de segundo grado superficial como punto de entrada de corriente eléctrica a nivel de codo derecho. No se encontró punto de salida, no se documentaron otros hallazgos a la exploración.

Se realiza EKG que mostró una elevación de 5mm del segmento ST en las derivaciones DI y aVL con onda Q en esta última, como se muestra a continuación .



Derivada D I



Derivada aVL

Resto del EKG sin alteraciones

El paciente, una hora posterior a su ingreso se encuentra más orientado y tranquilo, sin síntomas asociados. Se deja en observación con monitoreo cardíaco. Los exámenes de laboratorios mostraron los siguientes resultados

Hb:12,3	Hto: 37	Leucocitos : 8700	Creatinina : 0,7
BUN	15 mg/dl	CPK Total	174 UI/L

Tres horas después se realiza nuevo EKG cual muestra aun ritmo sinusal, sin datos de elevaciones del segmento ST. El paciente se egresa asintomático luego de 4 horas de observación

DISCUSION

El daño que provoca una corriente eléctrica depende de varios parámetros intrínsecos a ella y de la respuesta de los diferentes tejidos a su paso. La mayoría de los accidentes son debido a corrientes alternas, ya que son utilizados en gran medida por la industria y a nivel doméstico. La corriente alterna se refiere al pulso intermitente de corriente eléctrica entre una fuente y un receptor, en cambio la corriente directa se refiere a un pulso constante de electricidad entre ambas.^{9,7}

Este flujo cíclico de corriente alterna, tiene una especial propensión a producir arritmias cardíacas graves, como la fibrilación ventricular cuando pasa por el corazón. También produce tetania muscular, dificultando así la separación del sujeto con la fuente eléctrica. Por el contrario, la corriente directa no cambia de polaridad. Este tipo de flujo se



utiliza habitualmente en baterías, pilas y microcircuitos, por lo tanto, es difícil observar traumatismos eléctricos y sus complicaciones en estos casos.

La energía eléctrica puede transformarse en cualquier tipo de energía. Al comportarse el cuerpo humano como un conductor sólido, esta energía se transforma en calor. Así pues, se puede afirmar que el daño producido en los tejidos por una corriente eléctrica depende de el tipo de corriente, de la diferencia de potencial que transporta, de su recorrido en el organismo, y además es directamente proporcional a la resistencia de los tejidos y a la duración del contacto.

Arbitrariamente, según La Revista Española de Cirugía Reconstructiva, se dividen en daño eléctrico por alta tensión, cuando la diferencia de potencial sufrida es >1000 voltios y daño por baja tensión cuando el voltaje es inferior a 1000 voltios. En ambos tipos el contacto con la corriente eléctrica es de tipo alterna. Aproximadamente, el 80% de todos los accidentes eléctricos son causados por corrientes de bajo voltaje. Estos se producen con voltajes entre los 120-220 voltios, son de ámbito doméstico y afectan fundamentalmente a la población infantil. (referencia revista)

No se tiene certeza acerca de la incidencia de arritmias, que pueden llevar a la muerte, esto debido a que estos pacientes al momento de su abordaje en escena se encuentran fallecidos, por lo tanto es difícil determinar si muerte fue por alteración del ritmo cardíaco⁴

El síndrome de electrocución por alto voltaje (mayor a 1000 voltios) incluye la producción de quemaduras cutáneas de varios grados (desde dérmicas profundas a subdérmicas), combinadas con una destrucción intensa de tejidos profundos y la afectación de múltiples órganos, pudiendo llevar a la amputación de extremidades o la muerte. Las características de este trauma recuerdan a las que produce el síndrome por aplastamiento y al síndrome por explosión.

Es conocido que el trauma eléctrico puede causar la muerte por la producción de arritmias letales. Se estima que aproximadamente un 37% de los pacientes que sufren un traumatismo eléctrico desarrollan algún tipo de lesión cardíaca (En pacientes que sufren una descarga por bajo voltaje, se puede desencadenar una arritmia maligna y fallecer si la corriente irrumpe en el ciclo cardíaco en el período crítico de repolarización ventricular (al final de la R). Estas muertes instantáneas son más frecuentes en con este tipo de corriente. También puede influir el mayor tiempo de contacto por tetania al ser un flujo alterno.

En el caso de descargas por alto voltaje o por rayo, la lesión cardíaca puede identificarse electrocardiográficamente en la misma escena del accidente. Es raro que una víctima tenga un electrocardiograma (ECG) normal inmediatamente después del suceso y más tarde desarrolle anomalías del ritmo. Las arritmias más frecuentes son la taquicardia sinusal y cambios inespecíficos de la onda T. Habitualmente estas lesiones se resuelven en horas o días.

El daño puro del músculo cardíaco es raro. Por otro lado, el isoenzima del músculo cardíaco (CPK-MB) es poco específica ya que se eleva con el traumatismo muscular esquelético⁹.

En general, no existen reglas estandarizadas de cuales pacientes deben permanecer en el hospital bajo estricta monitorización. Klein y Gibran¹ en su publicación recomiendan las siguientes indicaciones para la permanencia del paciente en el servicio de Emergencias:

- Paro cardiorrespiratorio documentando luego del traumatismo eléctrico
- Cardiopatía previa conocida
- Arritmia cardíaca documentada posterior al trauma eléctrico
- Pérdida de la conciencia o cualquier alteración sensorial

Todos los pacientes que cumplan lo criterios anteriores deben permanecer en observación hospitalaria el tiempo prudente para definir que ya no se corre ningún riesgo. Según la literatura con Dega y cols (8), no existe un método estándar para el monitoreo del paciente. No se ha demostrado que la realización de Electrocardiografía seriada versus el monitoreo cardíaco no invasivo, sea superior sobre el otro.



CONCLUSION:

Hemos podido observar uno de los extraños casos de cambios eléctricos en el electrocardiograma en paciente con electrocución por rato. Generalmente este cursa sin elevación enzimática que indique isquemia miocárdica, y por el contrario no impresiona tener una evolución tórpida sobre el paciente. No hay método estandarizado de monitoreo del paciente. No hay pruebas de que la monitización continua versus EKG seriados sean superior uno sobre otro.

Bibliografía.

1. Arnoldo, B., Klein, M. & Gibran, N. S. (2006, Jul-Aug). Practice guidelines for the management of electrical injuries. *J Burn Care Res*, 27(4), 439-47. Recuperado de: [Medline](#).
2. Baker, M. D. & Chiaviello, C. (1989, Jan). Household electrical injuries in children. Epidemiology and identification of avoidable hazards. *Am J Dis Child*, 143(1), 59-62. Recuperado de: [Medline](#).
3. Browne, B. J. & Gaasch, W. R. (1992, May). Electrical injuries and lightning. *Emerg Med Clin North Am*, 10(2), 211-29. Recuperado de: [Medline](#).
4. Carleton, S. C. (1995, May). Cardiac problems associated with electrical injury. *Cardiol Clin*, 13(2), 263-6. Recuperado de: [Medline](#).
5. Cherington, M. (2005). Neurorehabilitation of the multifaceted and complicated neurologic problems associated with lightning and electrical injuries. *Neuro Rehabilitation*, 20(1), 1-2. Recuperado de: [Medline](#).
6. Colic, M., Ristic, L. & Jovanovic, M. (1996). Emergency treatment and early fluid resuscitation following electrical injuries. *Acta Chir Plast*, 38(4), 137-41. Recuperado de: [Medline](#).
7. Cooper, M. A. (1995, Sep). Emergent care of lightning and electrical injuries. *Semin Neurol*, 15(3), 268-78. Recuperado de: [Medline](#).
8. Dega, S., Ganeswar, S. G., Rao, P. R., Ramani, P. & Krishna, D. M. (2007, August). Electrical burn injuries. Some unusual clinical situations and management. *Burns*, 33(5), 653-65. Recuperado de: [Medline](#).
9. Fish, R. (1993, May-Jun). Electric shock, Part I: Physics and pathophysiology. *J Emerg Med*, 11(3), 309-12. Recuperado de: [Medline](#).
10. Fish, R. (1993, Jul-Aug). Electric shock, Part II: Nature and mechanisms of injury. *J Emerg Med*, 11(4), 457-62. Recuperado de: [Medline](#).
11. Fontanarosa, P. B. (1993, Feb). Electrical shock and lightning strike. *Ann Emerg Med*, 22(2 Pt 2), 378-87. Recuperado de: [Medline](#).
12. Jost, W. H., Schönrock, L. M. & Cherington, M. (2005). Autonomic nervous system dysfunction in lightning and electrical injuries. *Neuro Rehabilitation*, 20(1), 19-23. Recuperado de: [Medline](#).
13. Lammertse, D. P. (2005). Neurorehabilitation of spinal cord injuries following lightning and electrical trauma. *Neuro Rehabilitation*, 20(1), 9-14. Recuperado de: [Medline](#).
14. Lee, R. C., Zhang, D. & Hannig, J. (2000). Biophysical injury mechanisms in electrical shock trauma. *Annu Rev Biomed Eng*, 2, 477-509. Recuperado de: [Medline](#).