

Table of Contents

1 Seguridad en instalaciones eléctricas.....2

1.1 Efectos fisiológicos de la electricidad.....2

1.2 Soluciones.....3

1 Seguridad en instalaciones eléctricas

1.1 Efectos fisiológicos de la electricidad

La mayoría de nosotros hemos experimentado alguna forma de "descarga" eléctrica, en la que la electricidad provoca en nuestro cuerpo dolor. Si tenemos suerte, el alcance de esa experiencia se limita a cosquilleos o a descargas de electricidad. Cuando trabajamos con circuitos eléctricos capaces de suministrar grandes potencias a las cargas, las descargas eléctricas se convierten en un problema mucho más grave, y el riesgo de sufrirlas es mucho mayor. En estos casos, el dolor es la consecuencia menos grave de la descarga.

Cuando la corriente eléctrica se conduce a través de un material, cualquier oposición a ese flujo de electrones (resistencia) provoca una disipación de energía, normalmente en forma de calor. Este es el efecto más básico y fácil de entender de la electricidad en los tejidos vivos: la corriente hace que se calienten.

Si la cantidad de calor generado es suficiente, el tejido puede quemarse. El efecto es fisiológicamente el mismo que el daño causado por una llama abierta u otra fuente de calor a alta temperatura, salvo que la electricidad tiene la capacidad de quemar tejido por debajo de la piel, incluso quemar órganos internos.

Otro efecto de la corriente eléctrica sobre el cuerpo, quizá el más importante en términos de peligrosidad, se refiere al sistema nervioso. Por "sistema nervioso" se entiende la red de células del cuerpo llamadas "células nerviosas" o "neuronas" que procesan y conducen la multitud de señales responsables de la regulación de muchas funciones corporales. El cerebro, la médula espinal y los órganos del cuerpo funcionan conjuntamente para permitirle sentir, moverse, responder, pensar y recordar.

Las células nerviosas crean y emiten señales eléctricas de muy baja tensión e intensidad en respuesta a ciertos compuestos químicos llamados neurotransmisores. También actúan a la inversa, liberando neurotransmisores al ser estimuladas con señales eléctricas.

Si se conduce una corriente eléctrica de magnitud suficiente a través de un ser vivo (humano u otro), su efecto será anular los pequeños impulsos eléctricos generados normalmente por las neuronas, sobrecargando el sistema nervioso e impidiendo que las señales reflejas y volitivas (son

las señales que provocan las contracciones voluntarias de los músculos) actúen sobre los músculos. Los músculos activados por una corriente externa (descarga) se contraen involuntariamente, sin que la víctima pueda hacer nada para evitarlo.

Este problema es especialmente peligroso si la víctima entra en contacto con un objeto bajo tensión con las manos. Los músculos del antebrazo responsables de doblar los dedos tienden a estar mejor desarrollados que los músculos responsables de extender los dedos, por lo que si ambos grupos de músculos intentan contraerse debido a una corriente eléctrica conducida a través del brazo de la persona, los músculos "flexores" ganarán, cerrándose el puño.

Esto hará que la víctima apriete fuertemente el cable con la mano empeorando así la situación al asegurar un excelente contacto con el cable. La víctima será incapaz de soltar el conductor.

Esta contracción muscular involuntaria se denomina tétanos. Los electricistas familiarizados con este efecto de la descarga eléctrica a menudo se refieren a una víctima inmovilizada de la descarga eléctrica como "congelada en el circuito". El tétanos inducido por descarga eléctrica sólo puede interrumpirse deteniendo la corriente a través de la víctima. Incluso cuando se detiene la corriente, es posible que la víctima no recupere el control voluntario de sus músculos durante un tiempo, ya que el equilibrio químico de los neurotransmisores se ha descompensado.

Este principio se ha aplicado a las pistolas aturdidoras, como las Taser, que electrocutan momentáneamente a la víctima con un impulso de alto voltaje suministrado entre dos electrodos. Una descarga bien colocada tiene el efecto de inmovilizar temporalmente (unos minutos) a la víctima.

Una descarga eléctrica también puede afectar el músculo del diafragma que controla los pulmones y el corazón quedando parados, en un estado de tétanos, por la corriente eléctrica. Incluso corrientes demasiado bajas para provocar el tétanos, son capaces de alterar las señales de las células nerviosas lo suficiente como para que el corazón no pueda latir correctamente, provocando un estado conocido como fibrilación.

Un corazón fibrilante es ineficaz para bombear sangre a los órganos vitales del cuerpo. La muerte por asfixia y/o paro cardíaco será el resultado de una corriente eléctrica lo suficientemente fuerte.

Curiosamente, el personal médico utiliza una fuerte descarga de corriente eléctrica en el pecho de una víctima para "reactivar" un corazón fibrilante y que este vuelva a latir a su ritmo normal.

La forma en que la corriente alterna afecta al organismo depende en gran medida de su frecuencia. La CA de baja frecuencia (50 a 60 Hz) se utiliza en los hogares estadounidenses (60 Hz) y europeos (50 Hz) y es de 3 a 5 veces más peligrosa que la corriente continua de la misma tensión y amperaje.

“La corriente alterna de baja frecuencia provoca contracción muscular prolongada (tetania), que puede congelar la mano a la fuente de corriente, prolongando la exposición.

La corriente continua suele provocar una única contracción convulsiva, que a menudo obliga a la víctima a alejarse de la fuente de corriente.”

Fuente

Robert S. Porter, MD, editor, “The Merck Manuals Online Medical Library”, “Electrical Injuries,” at <http://www.merck.com/mmpe/sec21/ch316/ch316b.html>

Resumen

- La corriente eléctrica es capaz de producir quemaduras profundas y graves debido a la potencia eléctrica disipada a través de la resistencia del cuerpo.
- El tétanos es un estado en el que los músculos se contraen involuntariamente debido al paso de una corriente eléctrica por el cuerpo. La contracción involuntaria de los músculos de los dedos hace que la víctima no pueda soltar un conductor eléctrico. Se dice que la víctima está "congelada".
- Los músculos del diafragma (pulmón) y del corazón se ven afectados de forma similar por la corriente eléctrica. Incluso corrientes demasiado pequeñas para inducir el tétanos los pueden paralizar.
- La corriente continua (CC) presenta más probabilidades de provocar un tétanos muscular que la corriente alterna (CA), por lo que es más probable que la CC "congele" a una víctima en caso de descarga. Sin embargo, la CA provoca la fibrilación del corazón de la víctima con mayor probabilidad que la CC. La fibrilación puede manifestarse incluso pasado un tiempo tras recibir la descarga.

1.2 Soluciones

Estos apuntes son una adaptación de “Lessons in electric circuits volume 1 DC” , del autor Tony R. Kuphaldt.

Traducción y adaptación Paulino Posada

Traducción realizada con la versión gratuita del traductor www.DeepL.com/Translator