

CAPITULO # 23

TRAUMA ELECTRICO

DR. DENNIS A. CASTRO BOBADILLA
DRA. AREMA DICKERMAN KRAUNICK

Debido a la frecuencia de accidentes con cualquier tipo de electricidad ya sea por la Electricidad Doméstica o por la Electricidad Atmosférica, es que hemos decidido tratar éste tema.

MECANISMOS DE ACCIDENTES ELECTRICOS.

La Corriente Eléctrica está determinada por el flujo de electrones a través de un conductor que une dos cuerpos de concentración electrónica al que tenga menor concentración.

Mecanismos de Accidentes Eléctricos

1.- Un contacto unipolar ó sea con un sólo conductor, lo que provoca una descarga debido al paso de una corriente de derivación a través, que pone en comunicación el circuito con la tierra; es "poner a tierra"; un accidente de tal naturaleza es posible porque de las instalaciones eléctricas, casi siempre son mal aisladas, hay corrientes de huida que ponen el suelo bajo tensión, ó bien porque se trata de una instalación de corriente trifásica, cuyo punto neutro es puesto deliberadamente a tierra; ésta se encuentra, pues bajo tensión.

2.- El accidente puede ocurrir cuando el cuerpo está interpuesto entre dos conductores y ocasiona un corto circuito.

3.- El accidente ocurre a distancia, sin contacto directo con el conductor.- Lo anterior, cae dentro de lo que se llama arco eléctrico.



Sitio de entrada.

Fisiopatología de la Electrocuación:

- a) La intensidad de la corriente eléctrica: demuestra la experiencia, dará como consecuencia lógica efectos más dramáticos y éstos variarán de acuerdo al valor de la intensidad de corriente que atraviesa el organismo, por ejemplo desde efectos dolorosos de tetanización muscular, sin peligro mortal, hasta el paro cardíaco posible, en diástole conduciendo a la fibrilación ventricular irreversible, lo que llevará a la muerte instantánea.
- b) Factor Tiempo: Estudios de Dalziel en Estados Unidos observaron que según la intensidad de la corriente por el factor tiempo así veremos una reacción diferente en el cuerpo humano.

Verbigracia de lo anterior, una corriente de un amperio, de muy corta duración, provoca un paro reversible del corazón, seguido de simples trastornos del ritmo.- Si la excitación dura un segundo ó más, aparece la fibrilación ventricular irreversible, mortal.

- c) Trayecto de la Corriente: los efectos de la corriente dependerán del trayecto que recorre a través del organismo; así, cuando cruza el corazón de observará la tetanización cardíaca.
- d) Papel de la Frecuencia: los seres humanos tienen un límite de peligro fisiológico de las corrientes alternas y se sitúa por debajo de 7,000 períodos/seg.- Las corrientes de alta frecuencia, sea cual sea su tensión, a pesar de su intensidad elevada, no tienen ningún efecto sobre el cuerpo humano salvo un efecto térmico (efecto Joule) y reciben por ello aplicaciones médicas (diatermia).
- e) Papel de la Resistencia Eléctrica: También, es del conocimiento forense que la resistencia del cuerpo humano varía en función Inversa de la tensión; disminuye cuando la tensión aumenta.- La resistencia eléctrica del cuerpo humano es un complejo que se opone a la entrada de corriente a su progresión a través de los humores y los tejidos, y a su salida.

Una corriente de 110 ó 220 voltios mata a un hombre si la resistencia de éste desciende hasta 2,500 ó 1,000 ohmios, suelo húmedo, manos y pies mojados, contacto con objetos conductores unidos a tierra (calzado con clavos)



Sito de contacto con el conductor.



Polo a tierra. Establecido por el clavo que estaba en contacto directo piel-tierra.

En éstas condiciones se producen las electrocuciones en las fábricas, en los cuartos de baño, cocinas, garajes, lavaderos, jardines, etc., con ocasión de un contacto accidental con una conducción eléctrica, por intermedio de una lámpara portátil, de un aparato portátil, de una maquina herramienta cuando la armadura metálica de estos aparatos se encuentra bajo tensión debido a un defecto de aislamiento ó deteriorada, se "hace tierra".

Por el contrario, un suelo seco protege bien porque es muy aislante.

Las corrientes de tensión media (500 a 4,000 voltios) son igualmente muy mortíferas,

hasta para las resistencias.-Sus efectos son variables: mortales con lesiones asfícticas en ciertos casos, no mortales en otros.

Hay que admitir qué factores variables intervienen, aparte de la tensión eléctrica.- Son: la resistencia eléctrica del cuerpo, la intensidad de la corriente, y la densidad eléctrica.

Las corrientes de alta tensión (5,000 a 50,000) son más peligrosas para el cuerpo que para la vida, por razón de la intensidad de la corriente que toma valores superiores a un amperio.- Sus efectos calóricos, regidos por la ley de Joule, ocasionan quemaduras y escaras más ó menos extensas son raramente mortales; la quemadura eléctrica es resultado del efecto joule ó sea, de la producción de calor por la resistencia del conductos al paso de la electricidad.

MECANISMO DE ELECTROCUCION MORTAL.

Las publicaciones más recientes del campo forense como la American Journal of Forensic Medicine y de la Journal of Forensic Sciences entre otras, insisten sobre la fibrilación ventricular, como la causa más frecuente de muerte en los accidentes de electrocución.

Analizando las observaciones de los individuos electrocutados judicialmente y sobre todo los protocolos de las autopsias de esos cadáveres, se ha encontrado como más frecuente la forma pulmonar, en base a lo siguiente:

Cara y orejas violáceas y jaspeadas de manchas negruzcas, o equimosis sub-conjuntivales.- Piqueteado hemorrágico en la nuca, y espaldas.- Tráquea y bronquios congestionados edematosos, repletos de sangre fluida y negra ó espumosa, con sufusiones sanguíneas y focos hemorrágicos.- Placas de enfisema subpleural.- Manchas de Tardieu (como en toda asfixia).- Hígado voluminoso e ingurgitado de sangre.- Algunas veces existen solamente equimosis subpleurales y subepicárdicas.

Las extravasaciones sanguíneas en los pulmones, la congestión y el edema pulmonar pueden ser los efectos directos de la electricidad sobre los vasomotores, sobre los neumogástricos, ó aún la consecuencia de la inmensa hipertensión generalmente observada, en estos casos.

Pero este síndrome médico forense es también el del estado de asfixia.

Es decir, un cierto número de observaciones prueban que en la electrocución la respiración se detiene primero, como en toda asfixia.- Hay pues que admitir

que en la mayoría de casos los latidos cardíacos no son primitivamente suspendidos, contrariamente a los que sería observado si el paso de corriente desencadenara la fibrilación ventricular.

Observaciones patentes prueban también que el paso de una corriente alterna a través del cuerpo provoca la contracción tetánica de los músculos respiratorios, en particular el diafragma: quejido dado por las víctimas, vómitos, regurgitación alimenticia en las vías respiratorias, lesiones musculares de tetanización (bandas hialinas microscópicas en los músculos intercostales).- Un cierto número de recuperados acusan una sensación de molestia respiratoria, debida a la existencia de una especie de bloqueo en inspiración; otros señalan la constricción torácica.- Sería pues el mecanismo de tetanización de los músculos respiratorios los que produciría el estado de asfixia.

Sea lo que sea, en la mayoría de los casos el peligro no está en el corazón, sino más bien en los pulmones: la electrocución provoca la asfixia y el electrocutado azul (cianosis de las orejas y de las uñas) "debe ser tratado como un ahogado"

En cuanto al electrocutado blanco, son por corriente de alta tensión y se reconoce otro mecanismo; se trata de un sujeto cuya cabeza toca accidentalmente un conductor bajo tensión.- La electrocución, muy rápida, parece resultar de la sideración de los centros nerviosos superiores por acción directa de la corriente.- Si no atraviesan los centros bulbares, las mismas corrientes producen graves quemaduras locales en los puntos de contacto, pero no matan.

DIAGNOSTICO MEDICO LEGAL

En ciertos casos de muerte sospechosa sobrevenida durante el trabajo en una conducción ó en un aparato eléctrico, la causa de la muerte debe ser precisada por una autopsia.

El síndrome asfíctico es el más frecuentemente manifiesto en el cadáver.- Esto no es más que una presunción.- El descubrir en un punto del cuerpo una "marca eléctrica", es decir una pequeña quemadura elemental, histológicamente característica, es necesario para afirmar la electrocución; es incluso suficiente si la autopsia no revela ninguna otra causa de muerte; recordemos que señala la entrada de la corriente en el cuerpo.

La metalización eléctrica de la piel, debida a la incrustación superficial de partículas metálicas, de color amarillo castaño para el cobre, negruzca para el hierro, señala el paso de una corriente eléctrica a través del cuerpo. - En el caso de electrocución confirmada, la autopsia aporta precisiones sobre las condiciones del accidente.

ELECTRO FULGURACION.

Conocido como trauma por electricidad atmosférica, es debido a verdaderas descargas electrostáticas cuya génesis consiste en descargas entre la atmósfera y la tierra, desarrollándose rayos y leyendas, así como rodeado de aureola de temor y espanto.

La electricidad atmosférica, tiene como elemento presente la Luz, por ello de su nombre, fulgor: luz: electrofulguración.

Los traumas pueden ser variables dependiendo de los elementos cercanos a la víctima, variando desde contusiones en sus diferentes formas como quemaduras, y acompañado de las clásicas "flores de linchtenberg" que consisten la arborización de los capilares sanguíneos, que quedan expuestos al examen físico a simple vista, y es por el efecto del sistema conductor sanguíneo.



Flores de Lichtenberg en electrofulguración.

**MEDICINA LEGAL
CRIMINALISTICA**