

Muerte por electrofulguración en necropsias de ley

Death by electrofulgation in necropsias de law

Ulises P. Mejía Rodríguez¹
Alex R. Mejía Rodríguez²
Noria B. Mejía Rodríguez³

1. Médico Legista, Medico Residente en Anatomia Patologica, Master en Medicina Forense, Master en Gerencia Social, Doctorando en Criminalística. Instituto de Medicina Legal Perú.
2. Médico Legista, Instituto de Medicina Legal Perú.
3. Odontologo del Ministerio de Salud de Perú.

RESUMEN

OBJETIVO: Determinar las lesiones macro y microscópicas y sus características histopatológicas en muertes por electrofulguración. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio descriptivo prospectivo de enero 2010 a diciembre del 2016. **RESULTADOS:** De 31 casos, el 70,97% (22/31) eran varones, la media de edad fue 33 años, el distrito de procedencia más frecuente fue Desaguadero 29,03% (9/31), el lugar del evento es el área rural con 74,19% (23/31); El 100% tuvo etiología médico legal accidental. Se encontró lesiones por entrada de corriente eléctrica en todos los casos, ubicadas frecuentemente en miembros superiores en el 87,10%(27/31), hemorragia miocárdica 80,65%(25/31) y petequias subpleurales 87,10%(27/31); las alteraciones microscópicas frecuentes son necrosis coagulativa en todos los casos, en el 87,10% (27/31) casos el edema cerebral y infarto agudo y hemorragia sub endocardica en el 93,55% (29/31), edema y hemorragia pulmonar en 90,32% (28/31) casos respectivamente. **CONCLUSIONES:** Las lesiones por electrofulguración plantean dificultades al establecer el diagnóstico de muerte, por lo tanto hay que hacer un debido procedimiento.

PALABRAS CLAVES: Muerte por electrofulguración, diagnóstico de muerte, daño, necropsia de ley, lesiones microscópicas, lesiones macroscópicas, hallazgos histopatológicos.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To determine the macro and microscopic lesions and their histopathological characteristics in electrocution deaths. **MATERIAL AND METHODS:** A descriptive prospective study was carried out from January 2010 to December 2016. **RESULTS:** Of 31 cases, 70.97% (22/31) were males, the mean age was 33 years, the district of most frequent origin was Desaguadero 29.03% (9/31), the place of the event is The rural area with 74.19% (23/31); 100% had an accidental legal medical etiology. Injury was detected by electrical current in all cases, frequently located in the upper limbs in 87.10% (27/31), myocardial hemorrhage 80.65% (25/31) and subpleural petechiae 87.10% (27 / 31); In 87% (27/31) cases, cerebral edema and acute infarction and subendocardial hemorrhage in 93.55% (29/31), edema and pulmonary haemorrhage were observed in all cases, coagulative necrosis in all cases In 90.32% (28/31) cases respectively. **CONCLUSIONS:** Electrocution injuries pose difficulties in establishing the diagnosis of death, therefore a due procedure has to be done.

KEYWORDS: Death by electrocution, diagnosis of death, damage, necropsy of law, microscopic lesions, macroscopic lesions, histopathological findings.

INTRODUCCIÓN:

Se denomina electrofulguración a los efectos biológicos que se producen por acción de la electricidad atmosférica. La Electrofulguración se produce cuando las nubes se van cargando de electricidad, por un fenómeno de ionización del aire y de la condensación del vapor de agua; las nubes son cuerpos conductores y llegan a cargarse de grandes cantidades de electricidad, cuando la diferencia de potencial entre una nube y otra o una nube y la tierra es suficiente para que, a la distancia que se hallan pueda verificarse la descarga, saltará un rayo.

Un rayo se define como una descarga eléctrica atmosférica, de alto voltaje, pasajera, cuyo recorrido es del orden de Km, los rayos discurren de una nube a otra y son pocos los que van de una nube a la tierra, siendo estos últimos los responsables de la mayoría de las muertes. La Tierra es golpeada aproximadamente por 100 rayos por segundo, lo que equivale a 8 millones por día.

La Electrofulguración es responsable de alrededor de 300 lesionados y de unos 100 fallecimientos al año en Norteamérica. Eriksson y Orneh ult encuentran en Escandinavia una frecuencia de fallecimientos del 0.2-0.8/1.000.000 habitantes al año. Esa frecuencia aumenta en países mediterráneos 1-2/1.000.000 habitantes y año, debido a la mayor abundancia de tormentas.

Existen importantes diferencias regionales, estacionales y temporales en el riesgo de accidentes por electrofulguración. El riesgo de accidentes por electrofulguración está en función de la densidad de población y también de los medios de protección que se hayan puesto en una determinada área geográfica.

En la mayoría de los países el mayor número de accidentes se producen durante los meses de invierno y se da en individuos que trabajan al aire libre. Los trabajos más frecuentemente relacionados con estos accidentes son la agricultura.

El objetivo del presente trabajo es determinar las lesiones macro, microscópicas y sus características histopatológicas en muertes por electrofulguración. Asimismo, es importante recordar que la necropsia de un cadáver debe de ser completa, metódica, descriptiva y científica. Será sustentada con todos los medios disponibles para llegar a ello y así contribuir como auxiliares para una buena impartición de justicia. Es de sumo interés y de gran magnitud social que se

estudie y difunda a la muerte por electrofulguración como un fenómeno que se puede prevenir, ya que en la mayoría de casos es de etiología accidental y su desenlace es mortal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo prospectivo realizado en la División Médico Legal Chucuito ubicada en la ciudad de Puno durante los meses de Enero 2010 a Diciembre 2016, los cuales se confirmaron con los estudios de Anatomía Patológica que fueron procesados por el servicio de Patología Forense y del servicio de Toxicología Forense del Instituto de Medicina Legal del Perú, así como el estudio de escena del hecho por parte de peritos en Criminalística de la Policía Nacional del Perú; para el estudio se selecciono las necropsias medico legales de muertes por electrofulguración, las que fueron solicitadas por la PNP y Fiscalía de la jurisdicción.

Se procedio a las tomas fotograficas de acuerdo a la normatividad vigente, al manual de Tanatología Forense del Instituto de Medicina Legal del Perú; siendo así y amparandonos en las consideraciones del acto medico y en el sigilio pericial omitimos la identificación de los cadaveres.

La población de estudio son todos los cadaveres fallecidos por electrofulguración que fueron necropsiados en la DML I Chucuito. Se determinó y describió las lesiones y características del cadaver; Se considero lesiones por fulguración: Politraumatismos, heridas contusas, arrancamientos de miembros, fracturas, contusiones, Quemaduras como flictenas, eritemas y escaras, Arborizaciones de Lichtenberg o marcas keraunográficas, lesiones internas inespecíficas que producen congestión visceral y lesiones cerebrales cuando la corriente atraviesa la cabeza.

Las necropsias de ley, las realizamos en presencia del Representante del Ministerio Publico (Fiscal Penal de Turno), personal de la Policía Nacional del Perú, según lo normado en el Manual de Procedimientos Tanatológicos Forenses del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses del Perú.

No se excluyo del estudio a ningun cadaver, ya que a los 31 cadaveres se les realizo la necropsia de ley.

RESULTADOS

En el estudio realizado durante los meses de enero 2010 a diciembre 2016 en la División Médico Legal de

Chucuito, se realizaron 31 Necropsias de Ley(NEC), en las que se determino la muerte por electrofulguración como causa de muerte y como agente causante a la corriente producida por las descargas electrica atmosferica de alto voltaje llamadas rayo. (Tabla 1).

TABLA Nº 1
Muertes por electrofulguración según edad en la DML Chucuito (2010-2016)

MUERTE POR ELECTROFULGURACION SEGÚN GRUPO ETAREO		
	N	%
0-11 Meses	0	0.00
1-12 Años	3	9.68
13-17 Años	5	16.13
18-60 Años	16	51.61
Más de 60 Años	7	22.58
TOTAL	31	100

Dentro de la poblacion en estudio, el mayor porcentaje descansa sobre los cadaveres necropsiados entre 18 a 60 años con 51.61% (16/31), seguido de cadaveres mayores de 60 años de edad con 22.58% (7/31); quienes fueron necropsiados en la DML I Chucuito por muerte por electrofulguración (Figura 1).

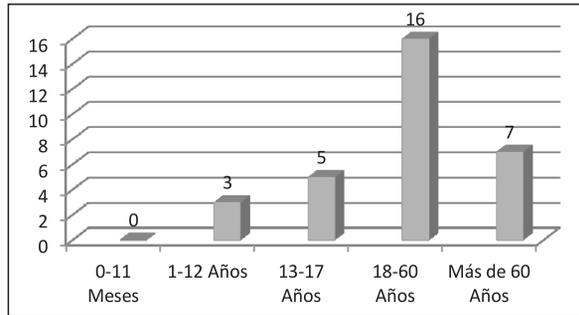


Figura 1. Muertes por electrofulguración según edad en la DML Chucuito (2010-2016)

De las 31 Necropsias de Ley para determinar lesiones producidas por la muerte por electrofulguración, evidenciamos que el 70,97% (22/31) eran de sexo masculino, y el 29,03% (9/31) fue del sexo femenino. (Tabla 2)

TABLA Nº 2
Muertes por electrofulguración según sexo en la DML Chucuito (2010-2016)

MUERTE POR ELECTROFULGURACION SEGÚN SEXO		
	N	%
Masculino	22	70.97
Femenino	9	29.03
TOTAL	31	100.00

La media de edad fue 33 años (rango de 01 a mas de 60 años); 54.84% (17/31) fueron agricultores y 19.35% (6/31) fueron ganaderos(Tabla 3)(Figura 3).

TABLA Nº 3
Muertes por electrofulguración según ocupación en la DML Chucuito (2010-2016)

MUERTE POR ELECTROFULGURACION SEGÚN OCUPACION		
	N	%
Agricultor	17	54.84
Ganadero	6	19.35
Profesor	1	3.23
Constructor	5	16.13
Estudiante	1	3.23
Otros	1	3.23
TOTAL	31	100.00

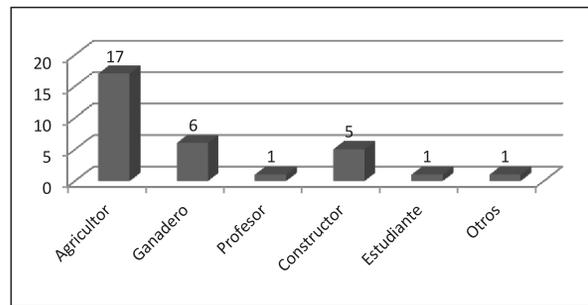


Figura 3. Muertes por electrofulguración según ocupación en la DML Chucuito (2010-2016)

El año en el que se presentó mayor cantidad de muertes por electrofulguración fue el 2014 25,81% (8/31). El distrito de procedencia más frecuente fue Desaguadero 29,03% (9/31), cada uno respectivamente seguido de Juli con 19,35% (6/31). (Tabla 4).

TABLA Nº 4
Muertes por electrofulguración según distrito de procedencia necropsiados en la DML Chucuito (2010-2016)

MUERTE POR ELECTROFULGURACION SEGÚN DISTRITO DE PROCEDENCIA		
	N	%
Juli	6	19.35
Pomata	3	9.68
Zepita	5	16.13
Desaguadero	9	29.03
Kelluyo	3	9.68
Pizacoma	3	9.68
Huacullani	2	6.45
TOTAL	31	100.00

La escena del hecho correspondió al área rural 74,19% (23/31) y al área urbana 25,81% (8/31) (Tabla 5). El 100% (31/31) tuvo etiología médico legal accidental.

TABLA Nº 5

Muertes por electrofulguración según área de ocurrencia en la DML Chucuito(2010-2016)

MUERTE POR ELECTROFULGURACION SEGÚN LUGAR DE OCURRENCIA		
	N	%
Área Rural	23	74.19
Área Urbana	8	25.81
TOTAL	31	100.00

En la necropsia médico legal se encontró lesiones por entrada de corriente eléctrica en todos los casos, estando ubicadas con mayor frecuencia en miembros superiores en el 87,10%(27/31) y 12,90%(4/31) en otras regiones del cuerpo como tórax anterior, abdomen y pelvis,

De los hallazgos macroscópicos de necropsia, se encontró signos generales de asfixia (cianosis, fluidez sanguínea y congestión multivisceral) en todos los casos.

Los hallazgos más frecuentes durante el examen macroscópico de la necropsia médico legal, exceptuando los signos generales de asfixia, fueron: lesiones por entrada de corriente eléctrica y quemadura eléctrica en el 100% (31/31), hemorragia miocárdica 80,65%(25/31) y petequias subpleurales 87,10%(27/31), Arborizaciones de Lichtenberg en el 77,42%(24/31), lesiones por salida de la corriente eléctrica se encontró en casos 90,32% (28/31) y fueron más frecuentes en miembros inferiores; los que se encontraron simultáneamente al examen macroscópico en la ectoscopia durante la necropsia de ley casos(Tabla 6)(Figura 6).

TABLA Nº 6

Hallazgos Macroscópicos en Muertes por electrofulguración en la DML Chucuito(2010-2016)

HALLASGOS MACROSCOPICOS EN MUERTE POR ELECTROFULGURACION		
	N	%
Signos generales de asfixia	31	100.00
Petequias subpleurales	27	87.10
Hemorragia miocárdica	25	80.65
Petequias en IV ventrículo	26	83.87
Lesión por entrada de corriente eléctrica	31	100.00
Lesión por salida de corriente eléctrica	28	90.32
Quemaduras eléctricas	31	100.00
Arborizaciones deLichtenberg	24	77.42

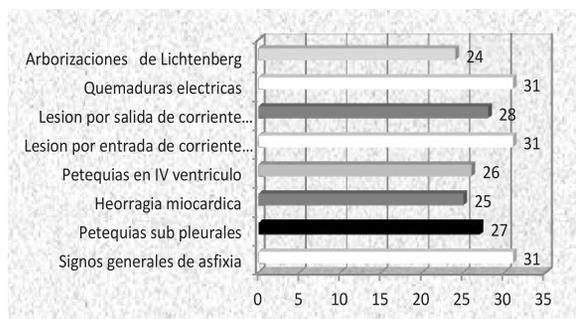


Figura 6. Hallazgos Macroscópicos en Muertes por electrofulguración en la DML Chucuito(2010-2016).

Las alteraciones microscópicas encontradas se ubicaron con mayor frecuencia en piel, cerebro, pulmón, seguidas de corazón y riñón respectivamente. En la descripción microscópica de piel se encontró necrosis coagulativa en el 100% (31/31) casos. En cerebro el 87,10%(27/31) casos presentaron edema cerebral y 90,32% (28/31) hemorragia subendocárdica; En pulmón, hemorragia pulmonar y edema pulmonar en 90,32% (28/31) casos, respectivamente (Tabla 7).

TABLA Nº 7

Hallazgos Microscópicos en Muertes por electrofulguración en la DML Chucuito(2010-2016)

HALLASGOS MICROSCOPICOS EN MUERTE POR ELECTROFULGURACION		
	N	%
Edema Cerebral	27	87.10
Edema + Hemorragia Pulmonar	28	90.32
Necrosis Tubular Aguda	24	77.42
Necrosis Cogulativa en Piel	31	100.00
Infarto Agudo	29	93.55
Hemorragia Sub endocárdica	28	90.32

Entre los hallazgos histopatológicos, se encontró en el Dilatación de alveolos, extensión y elongación de sus paredes en el 96,77% (30/31) de casos, seguido de edema alveolar, focos de hemorragia alrededor de tabiques alveolares rotos, congestión pulmonar en el 90,32% (28/31). (Tabla 8).

TABLA Nº 8

Hallazgos Histopatológicos en Muertes por electrofulguración en la DML Chucuito(2010-2016)

HALLASGOS HISTOPATOLOGICOS EN MUERTE POR ELECTROFULGURACION		
	N	%
Distensión pseudoenfisematosa en pulmón	25	80.65
Enfisema hidroaéreo en pulmón	24	77.42
Edema alveolar	28	90.32
Focos de hemorragia alrededor de tabiques alveolares rotos	28	90.32
Dilatación de alveolos, extensión y elongación de sus paredes	30	96.77
Enfisema acuoso	23	74.19
Congestión pulmonar	28	90.32

Respecto a la determinación de sustancias tóxicas (nivel de alcoholemia) en casos de muertes por electrofulguración, pudimos observar que los resultados del dosaje etílico fueron positivos en el 87,10% (27/31), con cifras comprendidas entre 0,6 g% y 1,8 g%.

De los resultados presentados, se aprecia que en todos los casos se halló lesiones por entrada de corriente eléctrica (rayo); asimismo todos presentaron signos generales de asfixia y lesiones en piel (necrosis coagulativa).

DISCUSIÓN

La Necropsia de Ley es un procedimiento que se realiza durante el acto médico y en casos de muerte por electrofulguración es una tarea compleja, donde resulta necesaria la formación teórica aunado a la experiencia práctica; dicho procedimiento se plasma en un informe médico llamado Protocolo de Necropsia, cuyo objetivo básico es determinar la causa básica de muerte y su agente causante.

Ante una muerte por electrofulguración, la autoridad competente designará al médico Forense ó Legista responsable de la evaluación tanatológica del cadáver, quien usará medios científicos y técnicos para obtener la evidencia que se relacione con el delito (escena del crimen, levantamiento de cadáver, necropsia de ley, etc.). Las investigaciones han determinado la utilidad de recojo de evidencias de interés forense.

La muerte por electrofulguración pertenece al grupo de muertes accidentales violentas y traumáticas. En nuestro medio se presenta con mucha frecuencia, por ser Puno una ciudad alto andina y sobre todo la provincia de Chucuito Juli que se encuentra por encima de los 3800 metros sobre el nivel del mar. Por ello es necesario conocer sus principales hallazgos macroscópicos y microscópicos, así como histopatológicos, para correlacionarse de manera positiva para apoyar el diagnóstico de causa de muerte, sobre todo en casos en los que las lesiones macroscópicas no son evidentes o visibles, certeras o acarreen dudas.

En muertes donde el agente causante es la corriente eléctrica, han escrito mucho los autores, sobre todo en lo que respecta a sus lesiones macroscópicas, como en las lesiones encontradas a la microscopia. En el Perú existe escasa información sobre las muertes por electrofulguración por no decir que no existe; pero hay que tener presente que la muerte por

electrofulguración se presenta por el paso de corriente eléctrica (rayo) a través del cuerpo humano.

Driscoll y col en el año 2003, demostraron que la etiología médico legal de las muertes por electricidad pueden ser accidental, en nuestro estudio el 100% de muertes es accidental, ya que la muerte es por corriente natural producida por el rayo.

Seiller determino que en lesiones por electricidad, el trayecto de la corriente eléctrica a través de su paso por el cuerpo determina la gravedad de las lesiones, el paso por el tórax se asocia con una mortalidad del 60%. Pero el punto de entrada que discurre por el brazo izquierdo es el más peligroso, en nuestro estudio el punto de entrada más frecuente fue la cabeza, seguido del miembro superior, a predominio izquierdo.

En nuestro estudio, los distritos en los que se presentaron con mayor frecuencia muertes por electrofulguración fueron Desaguadero, que corresponde a 29,03% (9/31), seguido de Juli; esto se relaciona debido a que en dichos distritos se encuentran la mayor cantidad de agricultores y ganaderos de la Provincia de Chucuito, teniendo en cuenta que este tipo de muerte se presenta con mayor frecuencia en agricultores.

En el año 1996 Knight, Mason en el 2000 y Di Maio en el 2001, no consideraron importantes las hemorragias del romboencéfalo. En nuestro estudio encontramos macroscópicamente petequias a nivel del IV ventrículo en 83,87% (23/31), además de encontramos edema cerebral como hallazgo histopatológico frecuente.

Lindström y col, en el año 2000, determinaron que en muertes por electricidad, el 20% de los casos presentaba niveles positivos de alcoholemia, en nuestro estudio se encontró niveles de alcohol positivos los cuales tuvieron un nivel de alcoholemia entre 0,5 g% y 1,4 g% de alcoholemia.

Al correlacionar los hallazgos macroscópicos más frecuentes (lesión de entrada, hemorragia miocárdica y petequias subpleurales) con los hallazgos microscópicos más frecuentes (necrosis coagulativa en piel, infarto agudo de miocardio y necrosis tubular aguda), hallamos asociación en los casos de muerte por electrofulguración.

Los Necropsias de ley son muy útiles y determinantes; por tanto se tiene que tener mucho cuidado, debe de guardar relación de asociación entre lo descrito en el Informe de Levantamiento de cadáver con las

conclusiones emitidas. Entonces podemos afirmar la importancia de la Medicina Legal como la ciencia que está científicamente avanzando, que enseña las diferentes causas de muerte y sus agentes causantes haciendo que los médicos forenses tengan el suficiente criterio técnico científico al momento de acreditar sus hallazgos.

Por lo tanto, podemos concluir que para poder determinar electrofulguración como causa de muerte, son determinantes los hallazgos macroscópicos. Sin embargo, estos tienen que ser corroborados por los estudios histopatológicos a la microscopía.

Anexo fotográfico



Fotografía 1. Levantamiento de cadáver en muerte por electrofulguración. En estas fotografías se observa un fallecido de sexo femenino por muerte por electrofulguración, donde se puede apreciar la lesión de entrada de corriente eléctrica del rayo, en una escena a campo abierto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ashesh GW, Dinesh RS. Electrocution by metal kite line. *Forensic Sci Intern.* 2006;163 (6):141-3.
2. Bailey B, Forget S, Gaudreault P. Prevalence of potential risk factors in victims of electrocution. *Forensic Sci Int.* 2001;123(1):58-62.
3. Berlin/Heidelberg/New York: Springer; 1975:538-60.
4. Bonnet E. P. F (1980) "Medicina Legal y Toxicología". Buenos Aires: Libreros.
5. Burgess AW, Holmstrom LL. Rape trauma syndrome. *Am Journal of Psychiatry* (1974): 131:981-986.
6. Calabuig G. *Medicina Legal y Toxicología*. 6ª Ed. Barcelona, España: Masson. 2005: 419 pp.
7. Chan P, Duflou J. Suicidal electrocution in Sydney: a 10-year case review. *J Forensic Science.* 2008;53(2):455-9.
8. Di Maio V. *Forensic Pathology*. 2ª ed. CRC Press. 2001;423-9.
9. Gayet, Jean (1965) "Manual de la Policía Científica". España: Zeus.

Correspondencia

Ulises Mejía Rodríguez
ulisesmejia@hotmail.com

Fecha de recepción: 10 de abril de 2017
Fecha de aceptación: 12 de junio de 2017