

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA ESTUDIO DE POSTGRADO**



QUEMADURAS ELECTRICAS

HEMERSON EDUARDO GAITÁN LÓPEZ

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía
Septiembre 2017**



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.290.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Hemerson Eduardo Gaitán López

Registro Académico No.: 100021510

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Cirugía General**, el trabajo de TESIS **QUEMADURAS ELÉCTRICAS**

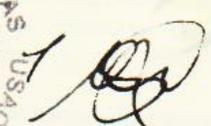
Que fue asesorado: Dr. Mario Orozco Piloña

Y revisado por: Dr. Giovanni Oliva Catalán MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **septiembre 2017**

Guatemala, 16 de agosto de 2017




Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado




Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Cuilapa, Santa Rosa 26 de junio de 2017.

Dr. Miguel Eduardo García
Coordinador Específico
Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa
Escuela de Estudios de Post-Grados

Respetable Dr. García:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el **Doctor** Hemerson Eduardo Gaitán López DPI-2653228200101, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el cual se titula "**QUEMADURAS ELECTRICAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE CUILAPA**".

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Gaitán López, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Mario R. Orozco Piloña
Cirujano General
Col. 9.075

Dr. Mario Orozco Piloña

Asesor y docente de tesis

Cuilapa, Santa Rosa 26 junio de 2017

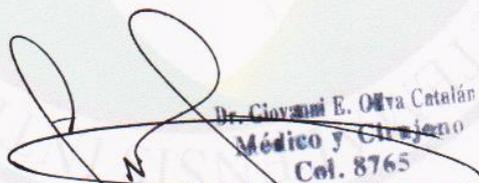
Dr. Miguel Eduardo García
Coordinador Específico
Hospital Regional de Cuilapa, Santa Rosa
Escuela de Estudios de Post-Grados

Respetable Dr. García:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el **Doctor** Hemerson Eduardo Gaitán López DPI-2653228200101, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía General, el cual se titula "**QUEMADURAS ELECTRICAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE CUILAPA**".

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. Gaitán López, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Giovanni E. Oliva Catalán
Médico y Cirujano
Col. 8765

Dr. Giovanni Oliva Catalán MSc.

Revisor y docente de Tesis,

AGRADECIMIENTO

QUIERO AGRADECER PRIMERO A DIOS POR QUE ME DIO EL DON DE PERSEVERANCIA PARA ALCANZAR MI META.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y AL HOSPITAL DE CUILAPA POR QUE ME ABRIERON SUS PUERTAS PARA ENSEÑARME LO QUE MAS AMO HACER.

A MIS PADRES ROSA Y RUDY POR SER PARTE FUNDAMENTAL EN ESTE LOGRO

A MIS HERMANOS HELMUT Y HENLY POR LAS PALABRAS DE ALIENTO QUE ME DIERON EN ESTE LARGO RECORRIDO

A MI ESPOSA MONICA QUE ME ACOMPAÑO DURANTE ESTE VIAJE COMPARTIENDO ALEGRIAS TRISTEZAS HASTA EL FINAL.

A MIS HIJOS JAVIER Y JIMENA QUE ESTO SEA UN EJEMPLO DEL QUERER ES PODER

A MIS AMIGOS POR DARME SU AMISTAD Y COMPAÑÍA DURANTE LARGAS HORAS HASTA ALCANZAR ESTE TRIUNFO

A MIS MAESTROS QUIENES SON EJEMPLO DE DIDICACION Y CONOCIMIENTO PARA MI CAMINAR COMO CIRUJANO

A MI DEMAS FAMILIA TIOS PRIMOS SUEGROS CUÑADAS Y A TODOS LOS QUE DE ALGUNA Y OTRA FORMA SON PARTICIPES DE ESTE LOGRO QUE HOY OBTENGO.

RESUMEN

La variada y compleja patología que produce la electricidad es diferente de la patología derivada de las quemaduras por llamas o por calor intenso. La gravedad de las lesiones depende de tres factores principales: a. amperaje y voltaje de la fuente eléctrica; b. resistencia de los tejidos; c. duración de la exposición. Se Incluyó en el estudio un total de 27 pacientes los cuales fueron atendidos en el hospital de Cuilapa en los años del 2009 al 2012 con el objetivo de determinar el perfil epidemiológico de quemaduras eléctricas en pacientes en el Hospital regional de Cuilapa, se realizó estudio de tipo descriptivo retrospectivo tomando en su totalidad los pacientes que fueron atendidos en el hospital en dicho periodo tomando como unidad de información el registro clínico. Se concluyó que el 2010 fue el año con mayor incidencia de pacientes con quemaduras eléctricas con un 37%, el grupo etario con mayor frecuencia fue el de 0-19 con (41%), el sexo con mayor frecuencia fue el masculino con (66%), la escolaridad con mayor prevalencia fue ninguna y primaria con (38%) cada una, el procedimiento quirúrgico con mayor frecuencia fue el lavado y desbridamiento con un (44%), la complicación más frecuente fue el aumento de enzimas musculares en 20 de los 27 casos estudiados, el área de entrada y de salida más afectada fue los miembros superiores con 18 casos cada una, el área de salida más afectada no se pudo evidenciar ya que no fue registrada en 23 de los 27 pacientes en este estudio, los días de estancia hospitalaria con mayor frecuencia fueron de 1-7 días con 13 casos respectivamente

INDICE

	PAG
I INTRODUCCION	1
II ANTECEDENTES	3
III OBJETIVOS	9
3.1 GENERALES	9
3.2 ESPECIFICOS	9
IV MATERIAL Y METODOS	10
V RESULTADOS	14
VI DISCUSION Y ANALISIS	22
6.1 CONCLUSIONES	24
6.2 RECOMENDACIONES	25
VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	26
VIII ANEXOS	29

I. INTRODUCCION

La variada y compleja patología que produce la electricidad es diferente de la patología derivada de las quemaduras por llamas o por calor intenso.

La gravedad de las lesiones depende de tres factores principales:

- a. amperaje y voltaje de la fuente eléctrica;
- b. resistencia de los tejidos;
- c. duración de la exposición.

Las quemaduras eléctricas son quemaduras no térmicas causadas por un agente exógeno, la electricidad, capaz de producir daño de la dermis y, especialmente, de los tejidos profundos la fuente de energía eléctrica carece de energía térmica importante antes de su interacción con los tejidos, pero se transforma en energía térmica al interactuar con la materia biológica. Las quemaduras se deben a la generación de calor por la resistencia que ofrecen los diversos tejidos y órganos del cuerpo. Las quemaduras eléctricas, aunque comparten características con las térmicas, exhiben notorias diferencias. Típicamente causan efectos tardíos y lesiones profundas graves que no corresponden a la apariencia relativamente sana de la piel y los tejidos superficiales, los cuales pueden verse mínimamente afectados. Además, la electricidad de por sí puede lesionar órganos vitales como el corazón o el cerebro, con o sin quemadura. (1,2)

Se reconocen tres clases principales de lesión por electricidad:

- a. Lesión directa por la corriente eléctrica.
- b. Quemadura electro térmica por arco eléctrico.
- c. Quemadura por llamas de la ignición de ropajes. (3,4)

Las quemaduras eléctricas incrementan súbitamente la temperatura de diferentes tejidos, lo que produce una lesión, que en grado máximo ocasiona necrosis de la piel, del músculo (rabdomiólisis) e, incluso, del hueso. Estas lesiones producen edema, y en el caso de la rabdomiólisis conllevan un síndrome compartamental en la extremidad afectada y, en última instancia, una lesión irreversible, con pérdida de la extremidad. El tratamiento de la quemadura eléctrica de alto voltaje incluye: reanimación agresiva con líquidos, evaluación seriada de la integridad vascular distal y, en caso necesario, fasciotomía de urgencia o exploración compartamental muscular, por lo que es necesario conocer las características,

manejo y complicaciones de estas quemaduras ya que estas pueden poner en riesgo la vida del paciente si no se da un adecuado seguimiento a este tipo de pacientes en el hospital.

Ya que en Guatemala existen pocos estudios sobre quemaduras eléctricas existiendo solamente trabajos de tesis en la Universidad San Carlos de Guatemala siendo estos en 1980 (27) en 1996 (28) se hizo un estudio en el IGSS el cual reporto 75 pacientes; y en 1997 realizado en el Hospital San Juan de Dios (29) por lo que no se conocen cifras exactas en Guatemala ni en el hospital de Cuilapa

Por lo que es importante conocer las características clínicas epidemiológicas de los pacientes atendidos en el hospital de Cuilapa, con el fin de dar un mejor manejo y prevenir algunas características ya mencionadas en base a lo recopilado en este estudio.

II. ANTECEDENTES

La palabra electricidad, deriva del griego, ELECT que significa ámbar, sin embargo, no fueron los griegos los primeros que la emplearon, sino Gilbert de Inglaterra, quien la introdujo. El mismo Gilbert, fue quien primero estudió fenómenos eléctricos, y descubrió que no sólo se producía electricidad por frotamiento, sino muchos otros materiales como el vidrio, el lacre, la resina y madera. Ya en el siglo 1 (77 d.C.) Plinio el Viejo describió un caso de una embarazada que, aunque salvó su vida, perdió al niño al ser alcanzada por un rayo. La primera descarga, eléctrica artificial recibida por un humano se publicó en Holanda en 1746, cuando dos físicos experimentaban con frasco de Leyden, sufrieron una descarga eléctrica sin mayores consecuencias. En 1879 se registró la primera muerte en Lyon Francia, cuando un carpintero que instalaba las luces en el escenario de un teatro recibió la descarga eléctrica de corriente alterna de 250 voltios producida por dinamo.

Se definen las quemaduras como la destrucción de los tejidos, bajo el efecto de un agente térmico, eléctrico, químico o radioactivo. Alrededor del 23% de los accidentes industriales se relacionan con la electricidad. En los Estados Unidos cada año más de 1000 muertes se atribuyen a lesiones por electricidad, representan el 1% de las muertes accidentales y constituye el 3% de las hospitalizaciones por quemaduras, y del 3 al 15% de mortalidad de los quemados. El sexo más afectado es el masculino, debido a riesgos ocupacionales. entre las ocupaciones más relacionadas con estas lesiones son: electricistas, albañiles, soldador, jornalero, mecánico.

No se conocen datos de la incidencia en nuestro medio. La literatura recoge como factores pronóstico: edad, extensión profundidad, localización, presencia de lesiones asociadas, el mecanismo o causa de la lesión, la existencia de patología previa y el tipo de accidente que lo produjo. (5,6)

La electricidad daña los tejidos al transformarse en energía térmica. El daño tisular no ocurre únicamente en el lugar de contacto con la piel, sino que puede abarcar a tejidos u órganos subyacentes a la zona de entrada o de salida de la corriente.

El grado de lesión tisular depende de varios factores:

1. Intensidad de la corriente (en amperios), la cual, a su vez, depende del voltaje y de la resistencia de los tejidos al paso de la corriente :
(Intensidad = voltaje/resistencia).

Habrà más daño a mayor voltaje y menor resistencia. Las lesiones más severas se producen por corrientes de alto voltaje (mayor de 1000 voltios), pero una descarga "doméstica" con una corriente alterna de 110 voltios, puede ser mortal. La resistencia de los tejidos es variable; como orientación, se mencionan varios tejidos ordenados de mayor a menor resistencia.

1)Hueso 2) Grasa 3) Tendones 4)Piel 5) seca 6) Piel mojada 7)Músculo 8)Tejido nervioso (7,8,9)

Se pueden identificar los puntos de entrada y de salida (donde hallaremos carbonización de la piel, denominada necrosis coagulativa), se puede sospechar el pronóstico y la gravedad del proceso valorando los tejidos que han podido ser dañados por la corriente. Recordemos que los tejidos más superficiales se enfriarán antes que los profundos, por los que el calentamiento puede ocasionar lesiones más graves. En general, son peores los trayectos “horizontales” (por ejemplo, brazo-brazo), que los verticales (como hombro-pierna). (10, 11,12)

. Duración del contacto con la corriente; a mayor tiempo de exposición, peores consecuencias. Además otra consideración: la corriente alterna suele producir más daños que la corriente continua. (13,14)

Un caso especial es el rayo constituye un caso especial: puede originar descargas de hasta 100.000.000 de voltios, con una energía de hasta 200.000 amperios. Es corriente directa, y suele producir mínimas quemaduras superficiales con patrón en forma de araña o arborescente y sin alteraciones metabólicas; sin embargo, es habitual la asistolia. (15,16)

Manifestaciones clínicas

Las lesiones por electricidad poseen algunas peculiaridades que las diferencian de meras quemaduras, y que hay que recordar y tener en cuenta. Las lesiones cutáneas engañosamente pequeñas, pueden quedar superpuestas a amplias zonas de músculo y otros tejidos desvitalizados y necrosados que pueden liberar cantidades significativas de mioglobina y potasio, pudiéndose producir una insuficiencia renal aguda (IRA) e hiperpotasemia si no se mantiene una adecuada diuresis. Son frecuentes, así mismo, los síndromes compartimentales por edema muscular. La causa más frecuente de muerte inmediata es la parada cardíaca por asistolia o fibrilación ventricular. Puede haber parada respiratoria primaria por el paso de corriente a través del cerebro, o por tetanización de los músculos respiratorios. En el primer caso es frecuente el estado de coma, y puede desarrollarse edema cerebral en las horas o días siguientes.

Las complicaciones que pueden aparecer tras una descarga eléctrica pueden ser:

Aparato circulatorio

· Corazón:

- Fibrilación ventricular (alto voltaje) - Asistolia (rayo) - Arritmias, incluyendo bradiarritmias

· Vasos sanguíneos:

Obstrucción vascular con necrosis secundaria · Sangre: Hemólisis

Aparato respiratorio

· Paro respiratorio - Edema oro faríngeo que puede ocasionar asfixia · Aspiración pulmonar · Contusión pulmonar

Aparato nervioso

· Central:

-Pérdida de conocimiento; desorientación - Cefalea persistente 'Edema cerebral
-convulsiones - Hemorragia cerebral o subaracnoidea

· Periférico:

- Lesiones medulares - Neuropatía periférica - Distrofia simpática refleja

Aparato locomotor

· Músculo:

- Necrosis muscular con mioglobinuria - Síndrome compartimental · Huesos: Fracturas; luxaciones; lesiones vertebrales

Aparato digestivo

· Dilatación gástrica; vómitos · Hemorragia digestiva · Úlceras de yeyuno e íleon

Aparato urinario

· Necrosis tubular renal por mio o hemoglobinuria

Órganos de los sentidos

- Cataratas

Complicaciones metabólicas

- Acidosis metabólica · Hiperpotasemia por necrosis muscular · Hipotermia

EXAMEN CLINICO:

Si hay quemaduras por llama a) calcular la gravedad; b) Determinar el trayecto de la corriente (entrada y salida); c) Evaluar el sistema nervioso, buscar deficiencias neurológicas; d) Evaluar ojos y oídos; e) Evaluar función cardiopulmonar, control electrocardiográfico continuo; f) Evaluar abdomen; g) Evaluar el sistema óseo por posibles fracturas, principalmente pelvis y columna vertebral; g) Evaluar las extremidades para detectar problemas compartamentales.

PROTOCOLO MANEJO

- a. Las medidas generales de reanimación y soporte incluyen la administración de líquidos parenterales para restaurar volumen circulatorio, estabilidad hemodinámica y diuresis adecuada. Se prefiere el lactato de Ringer.
- b. El examen clínico cuidadoso y sistemático permite definir el estado de la vía aérea, de la capacidad respiratoria, el funcionamiento cardíaco, el estado neurológico, la gravedad y extensión de las quemaduras superficiales (puntos de entrada y de salida), la estimación de las lesiones profundas y la presencia de fracturas y de otras lesiones asociadas.
- c. La historia, con datos que suministre el paciente o los testigos del accidente, permite hacer estimativos de gravedad y de pronóstico. Los datos pertinentes al tipo de la corriente, al tiempo de exposición, a las caídas de alturas, deben quedar consignados en la historia clínica.
- d. ECG inicial y trazados secuenciales para determinar lesión cardíaca, especialmente cuando la corriente ha pasado a través del tórax; vigilar de cerca las enzimas cardíacas, aunque es necesario tener en cuenta que la CPK-MB puede estar elevada inmediatamente después de un choque eléctrico sin que necesariamente exista lesión del miocardio.
- e. Radiografías de tórax, de columna cervical, lumbosacra y de huesos, cuando el paciente ha sufrido caída de postes, etc., para establecer la presencia de fracturas asociadas.

- f. Pruebas de laboratorio, incluyendo cuadro hemático, electrolitos, nitrógeno ureico sanguíneo (BUN), creatinina, glicemia, proteinuria (y albuminemia), enzimas hepáticas y cardíacas, pruebas para transfusión, orina para cuantificación de albuminuria y sedimento, gases sanguíneos.
- g. La profilaxis antitetánica está indicada en quemaduras severas.
- h. Si hay hemoglobinuria, monitorizar el pH sanguíneo y administrar bicarbonato de sodio para alcalinizar la orina y mantener el pH del plasma en niveles >7.35 , al tiempo que se administran líquidos abundantes para sostener una diuresis de 100-150 ml/hora en el adulto.
- i. El tratamiento inicial de las lesiones debe ser conservador bajo meticulosa observación, por cuanto la magnitud del daño sólo se hace aparente a los 5-10 días.
- j. Los antibióticos tópicos son de menor utilidad en las quemaduras eléctricas. La penicilina profiláctica por vía sistémica para prevenir la infección estreptocócica y clostridiana de los tejidos necróticos profundos está indicada en choques de alto voltaje.
- k. La necesidad de hacer fasciotomía se establece según los niveles de la presión tisular en los compartimientos afectados.
- l. La desbridación de los tejidos desvitalizados constituye la clave del manejo quirúrgico. El manejo de la herida por quemadura eléctrica no es diferente del manejo de la quemadura por llama, pero teniendo en cuenta que la desbridación inicial debe ser seguida, a las 24-48 horas, por una segunda desbridación, por cuanto la magnitud de la necrosis puede ser superior a la que inicialmente se estimó.(22,23,24,25,26)

EVALUACION QUIRURGICA:

La inspección visual, es significativa cuando hay experiencia, pero no siempre es suficiente y es por eso que se utilizan métodos de variable utilidad, en la toma de decisiones quirúrgicas, en estos pacientes. Las presiones de los compartimientos musculares de las extremidades se vigilan mediante palpación y ultrasonografía Doppler de los principales pulsos arteriales. < La manometría tisular con transductores de punta de aguja refleja las presiones compartimentales y cifras mayores de 30 a 40 mmhg. Indican la descompresión quirúrgica, escarotomía o fasciotomía. Para la valoración de extremidades lesionadas, y precisar el tejido viable del no viable, en heridas cuyo aspecto superficial no refleje las lesiones profundas, la centello grafía con pirofosfato de tecnecio 99m, proporciona resultados útiles en las primeras 24 horas; la vida media es de seis horas, por lo que se puede repetir cada 24 horas; la captación normal del isótopo indica un riesgo normal, mientras en los tejidos no viables no se observa. Esto ayuda a la valoración quirúrgica del paciente. Además tiene una sensibilidad del 87%. Para evaluar el infarto agudo al miocardio (IAM) transmural. La

arteriografía puede ser útil en las extremidades con flujo intacto de las arterias principales. La supresión del flujo a ramas musculares nutrientes indica una lesión irreversible. Las imágenes de resonancia magnética, puede detectar y delinear alteraciones en las propiedades de hidratación de los tejidos, así como edema y necrosis. Provee información sustancial acerca de la localización y cantidad de necrosis del músculo; así aumenta la precisión en el tratamiento quirúrgico en los pacientes con quemaduras por alto voltaje. La creatinina (CK) está presente en el suero aún si las lesiones esqueléticas son menores y su elevación se relaciona proporcionalmente con la extensión de la lesión. El nivel más alto se alcanza a las 48 horas y más de 15000 UI se considera como índice para proceder a la amputación.

El momento de la intervención quirúrgica y la extensión del desbridamiento se determinan por la estabilidad del paciente y la naturaleza de la quemadura; la exploración quirúrgica y el desbridamiento se puede iniciar, al terminar la fase de reanimación en el transcurso de 24 a 48 horas de la lesión. Con mioglobinuria persistente por más de 6 horas la amputación es inevitable. Por último, la viabilidad del tejido profundo se determina con mayor precisión mediante exploración quirúrgica seriada, en especial los grupos musculares adosados al hueso, de la extremidad lesionada. (17, 18, 19, 20,21)

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Determinar el perfil epidemiológico de quemaduras eléctricas en pacientes en el Hospital regional de Cuilapa

3.2 ESPECIFICOS

- 3.2.1 Identificar el sexo, edad, escolaridad más afectado en los pacientes tratados por quemaduras eléctricas en el hospital de Cuilapa
- 3.2.2 Determinar las áreas anatómicas afectadas, lesiones de entrada y salida más afectadas en los pacientes
- 3.2.3 Determinar los días de estancia hospitalaria de los pacientes con quemaduras eléctricas
- 3.2.4 Identificar el tratamiento quirúrgico efectuado más frecuente
- 3.2.5 Describir la morbi mortalidad de los pacientes que sufrieron quemaduras eléctricas

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 Tipo y diseño de la investigación

Tipo retrospectivo descriptivo

4.2 Unidad de análisis

Registros médicos de los pacientes que consultaron por quemadura eléctricas al hospital de Cuilapa

4.3 Unidad de información

Expediente clínico (laboratorios notas operatorias evoluciones)

4.4. Población

Se toma la totalidad de los pacientes con quemaduras eléctricas que consultaron al hospital de Cuilapa

4.5 Selección de sujetos de estudio

4.5.1 Criterios de inclusión:

Todos los pacientes con diagnóstico de quemaduras eléctricas que consultaron al hospital regional de Cuilapa entre los años 2009 al 2012

4.5.2 Criterios de exclusión

Se excluyeron todos los pacientes que ingresaron con diagnóstico de quemaduras eléctricas en 2012 que no habían terminado tratamiento para enero 2013 o con registros incompletos

4.6. Definición y operacionalización de las variables

4.6.1 Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala De la variable	Medición
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Edad en años referida por el paciente a su ingreso	Cuantitativa	Discreta	0-10 años 11-20 años 21-30 años 31-40 años 41-50 años 51-60 años 61-70 años
Sexo	Individuo del género humano con características físicas y cromosómicas distintivas de hombre o mujer	Paciente identificado como hombre o mujer según registro clínico	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
Escolaridad	Tiempo durante el que un alumno asiste a la escuela o a cualquier centro de enseñanza.	Años asistidos a la escuela referido por el paciente al egreso	Cuantitativa	Ordinal	Primaria Secundaria Ninguna
Regiones anatómicas afectadas	Parte del cuerpo afectada	Área del cuerpo afectada	Cualitativa	nominal	Miembros superiores Miembros inferiores Cabeza
Lesiones de entrada	Lesión producida por la entrada de la corriente eléctrica	Lesión producida por la entrada de la corriente eléctrica descrita por residente en registro clínico	Cualitativa	nominal	Miembros superiores Miembros inferiores Cabeza No descrita/no h
Lesiones de salida	Lesiones producidas por la salida de la corriente eléctrica	Lesión producida por la salida de la corriente eléctrica descrita por residente en registro clínico	Cualitativa	nominal	Miembros superiores Miembros inferiores Cabeza No descrita/no hay dato
Tratamiento quirúrgico	Sistema o método para curar enfermedades:	Procedimiento quirúrgico necesario en el tratamiento referido en	Cualitativa	nominal	No Si lavado y desbridamiento Amputaciones Escarotomía

Estancia hospitalaria	Número de días internado en el hospital	Número de días internado en el hospital	cuantitativa	nominal	1-7 días 8-15 días 16-23 días 1-2 meses 2-3 meses
Complicaciones	Una evolución negativa en una enfermedad o de un proceso de salud	Complicaciones en cuanto al tiempo de seguimiento intra hospitalario	Cualitativa	Nominal	Aumento enzimas musculares Áreas cruentas Infecciones Mioglobinuria Insuficiencia renal
Mortalidad	Número proporcional de defunciones en población o tiempo determinados:	Muertes de pacientes por quemaduras eléctricas	Cuantitativa	nominal	Numero por año

4.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos que se utilizaron en la recolección de datos.

4.7.1 Técnicas

Para la recopilación de la información se desarrolló una boleta de recolección de datos que sirvió de base para el estudio. (Ver anexo)

4.7.2 Procedimientos

Se revisó todos los expedientes clínicos de todos los pacientes con diagnóstico de quemaduras eléctricas de los años 2009 al 2012 y se recopiló la información en base a la boleta de recolección de datos

4.8 Plan de procesamiento y análisis de datos

Se procesó la información en Excel y se realizó además graficas de los resultados obtenidos en el estudio y realizo análisis de cada grafica obtenida en este estudio en frecuencia y porcentajes.

4.9 Alcances y límites de datos

4.9.1 Alcances

Se realizó este estudio y se identificó el perfil epidemiológico, la morbi-mortalidad de los pacientes con quemaduras eléctricas atendidos en el hospital de Cuilapa durante los años 2009 al 2012 así como un protocolo de manejo para dichos pacientes en base a lo investigado durante la realización de este estudio, dar a conocer la necesidad de mejorar la recolección de datos en el registro clínico y también un abordaje integral del paciente con quemaduras eléctricas

4.9.2 Limites

Este estudio se tomó en cuenta a los pacientes que fueron ingresados al hospital de Cuilapa durante los años 2009 al 2012 teniendo como primer diagnóstico quemaduras eléctricas en general, no se confirmaron algunas patologías o complicaciones por no contar con todos los recursos de diagnóstico dentro del hospital; no se tomó en cuenta las complicaciones tardías y seguimiento de los pacientes

4.10 Aspectos éticos de la investigación

4.10.1 Principios éticos generales

Solo se tomaron del registro clínico la información requerida para las variables

4.11 Recursos

4.11.1 Humanos

Revisor Dr. Giovanni Oliva

Asesor Dr. Mario Orozco Piloña

Investigador Dr. Hemerson Gaitán

4.11.2 Físicos

Departamento de archivo de hospital Cuilapa

4.11.3 Materiales

Lápices

Borradores

Tablas de madera

Marcadores

4.11.4 Económicos

Fotocopias lápices lapiceros borradores	Q. 840.00
Internet:	Q. 100.00
Impresiones:	Q. 150.00
TOTAL	Q. 1090.00

V. RESULTADOS

Tabla No. 1 Distribución de 27 pacientes por años en hospital regional de Cuilapa.

Período: 2009-2012

Año	No. de casos	Porcentaje
2009	6	22
2010	10	37
2011	5	19
2012	6	22
Total	27	100

Gráfica No 1 Distribución de 27 pacientes por año en hospital regional de Cuilapa.

Período: 2009-2012

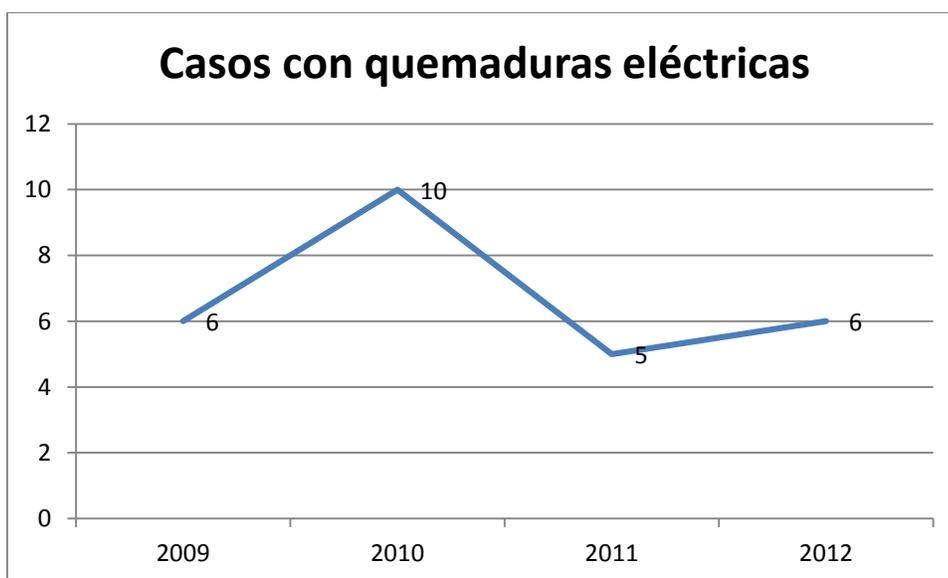
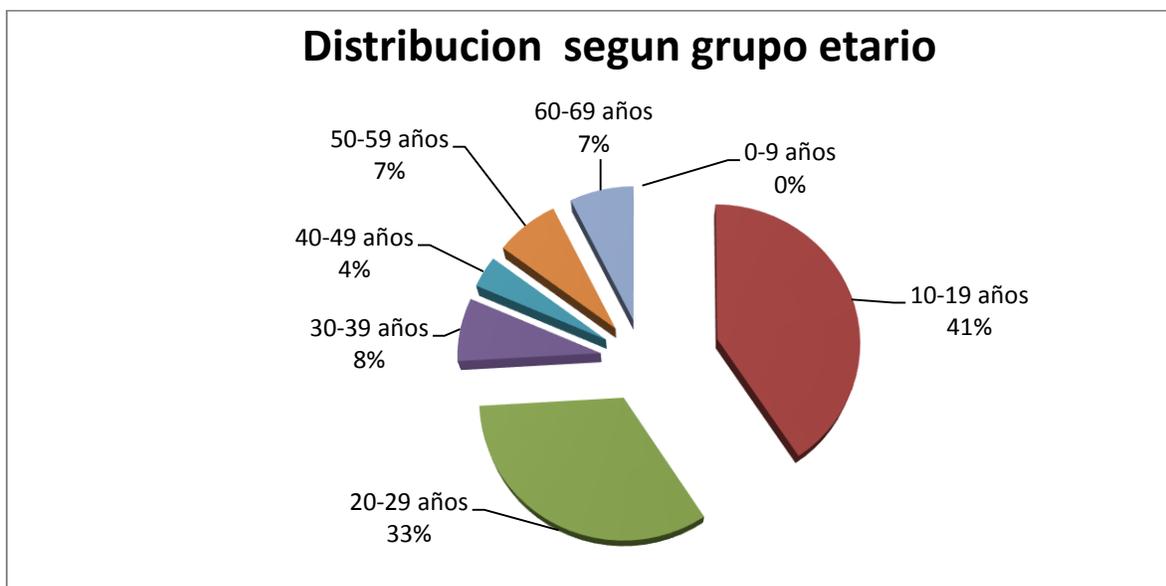


Tabla No. 2 Distribución por grupo etario de los 27 pacientes atendidos en Hospital regional de Cuilapa. Período: 2009-2012

edad	No. de casos	Porcentaje
0-10 años	0	0
11-20 años	11	41
21-30 años	9	34
31-40 años	2	7
41-50 años	1	4
51-60 años	2	7
61-70 años	2	7
Total	27	100

Gráfica No. 2 Distribución por grupo etario de los 27 pacientes atendidos en Hospital regional de Cuilapa. Período: 2009-2012



Gráfica No. 3 Distribución de los 27 pacientes de acuerdo al sexo, atendidos en el hospital regional de Cuilapa 2009-2012

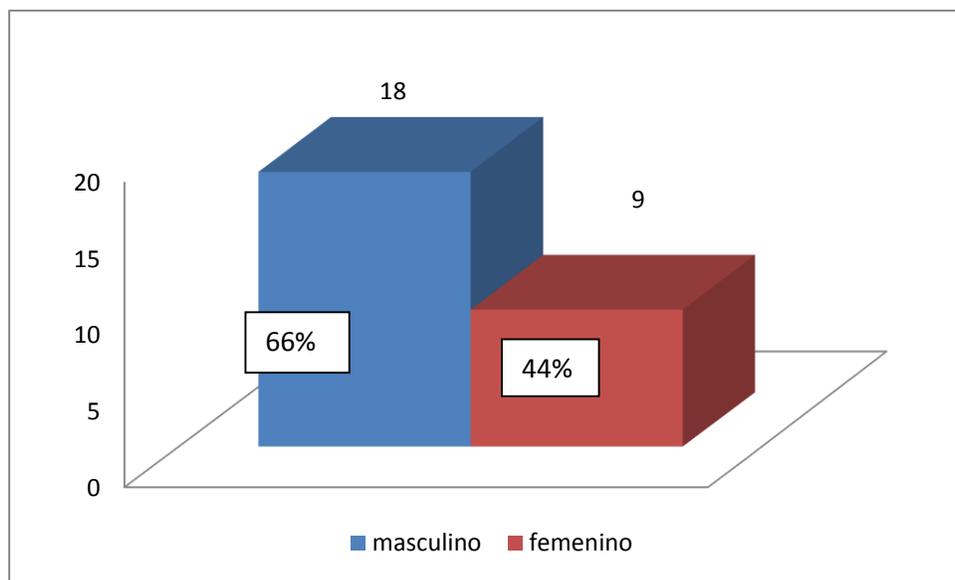


Tabla No. 4 Distribución de los 27 pacientes de acuerdo al grado de escolaridad, atendidos en el Hospital regional de Cuilapa. Período: 2009-2012

Escolaridad	No. de casos	Porcentaje
Secundaria	7	24
Primaria	10	38
Ninguna	10	38
Total	27	100

Gráfica No. 4 Distribución de los 27 pacientes de acuerdo al grado de escolaridad, atendidos en el hospital regional de Cuilapa Período: 2009-2012



Grafica No. 5 Distribución de los 27 pacientes de acuerdo al área anatómica afectada lesión de entrada y lesión de salida por quemadura eléctrica, atendidos en el Hospital regional de Cuilapa. Período: 2009-2012

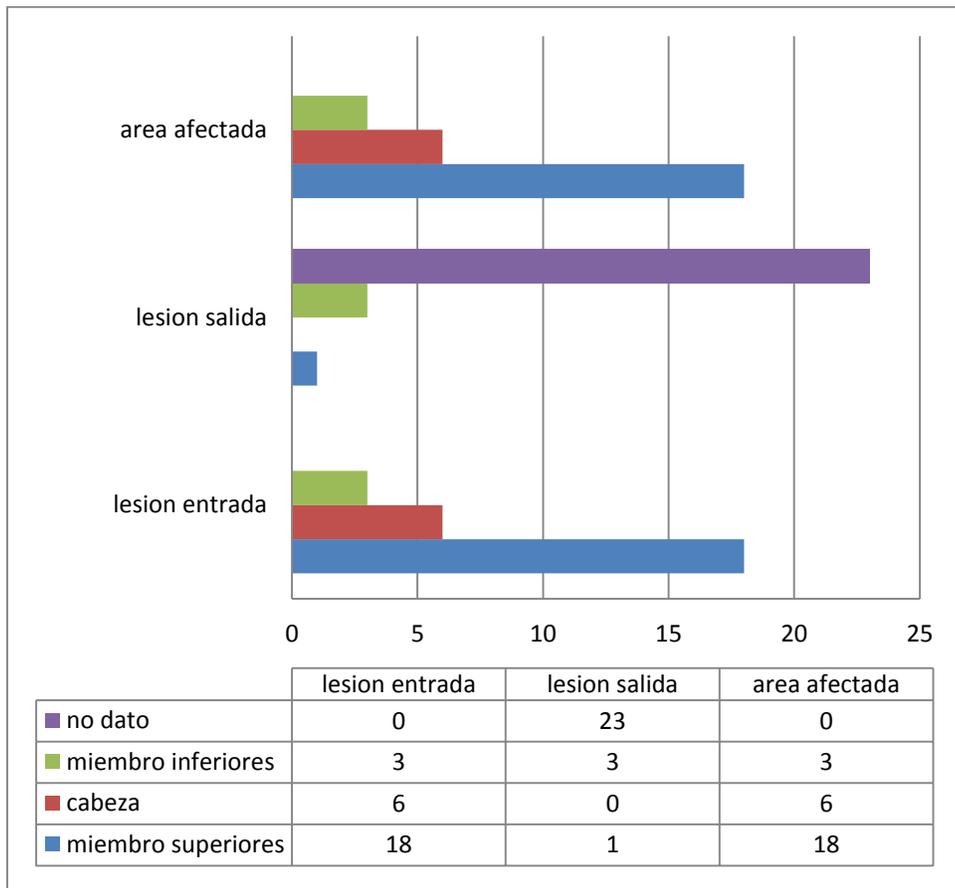


Tabla No. 6 Distribución de 27 pacientes atendidos por quemaduras eléctricas de acuerdo al tratamiento quirúrgico, realizado en el Hospital regional de Cuilapa. Período: 2009-2012

Tratamiento Qx	No casos
Lavado y desbridamiento	12
Amputación	3
Ninguno	8
Escarotomía	4

Grafica No. 6 Distribución de 27 pacientes atendidos por quemaduras eléctricas de acuerdo al tratamiento quirúrgico realizado en el Hospital regional de Cuilapa. Período: 2009-2012

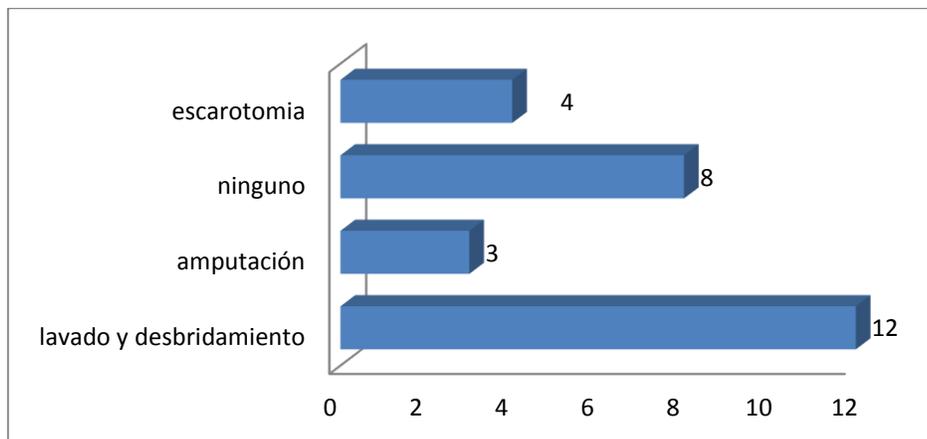


Tabla No. 7 Distribución de 27 pacientes atendidos por quemaduras eléctricas de acuerdo a las complicaciones, realizado en el Hospital regional de Cuilapa. Período: 2009-2012

Complicaciones	No. De casos
Aumento enzimas musculares	20
Áreas cruentas	7
Infecciones	5
Mioglobinuria	12
total	44

Gráfica No. 7 Distribución de 27 pacientes atendidos por quemaduras eléctricas de acuerdo a las complicaciones, realizado en el hospital regional de Cuilapa. Período: 2009-2012

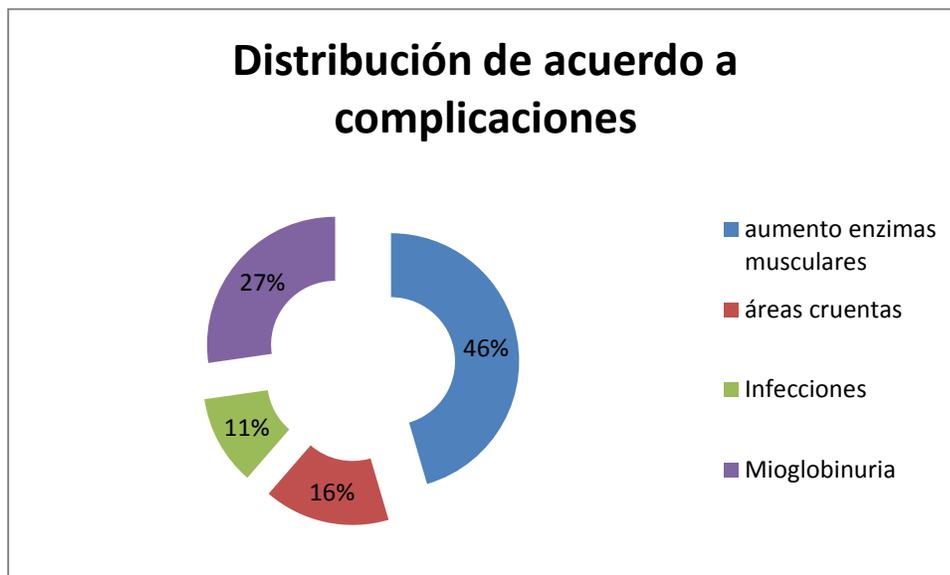
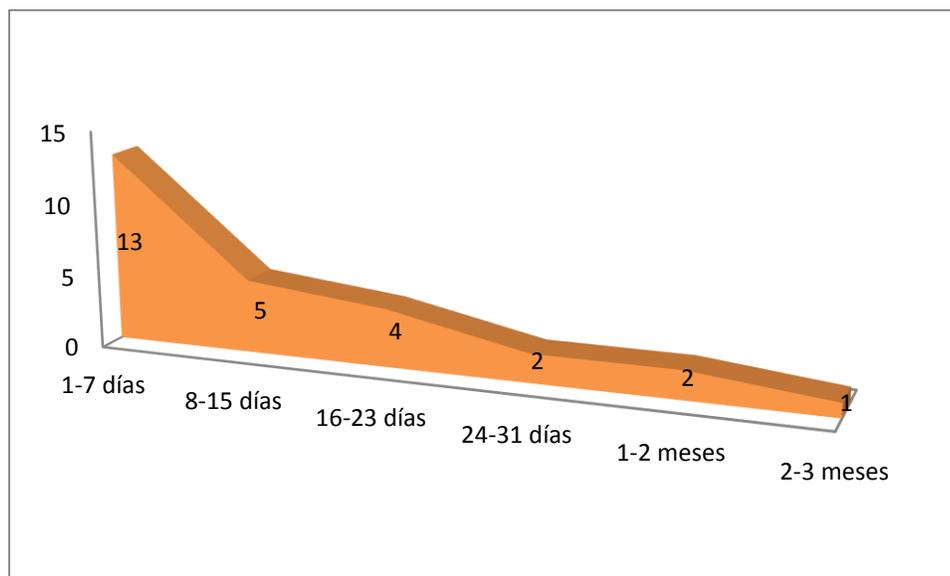


Tabla No. 8 Distribución de 27 pacientes atendidos por quemaduras eléctricas de acuerdo a los días de estancia hospitalaria, realizado en el Hospital regional de Cuilapa. Período: 2009-2012

Días	No. de casos
1-7 días	13
8-15 días	5
16-23 días	4
24-31 días	2
1-2 meses	2
2-3 meses	1
Total	27

Gráfica No. 8 Distribución de 27 pacientes atendidos por quemaduras eléctricas de acuerdo a los días de estancia hospitalaria, realizado en el Hospital regional de Cuilapa. Período: 2009-2012



Q

VI. DISCUSION Y ANALISIS

Se muestra la distribución de los 27 pacientes durante los años 2009 al 2012, siendo el año 2010 con mayor incidencia de pacientes con quemaduras eléctricas con 10 pacientes y en menor incidencia fue el año 2011 con 5 pacientes. Es importante mencionar que no se conocen cifras actuales de pacientes que sufren quemaduras eléctricas en nuestro país en años recientes. Se puede observar la edad de los pacientes con mayor incidencia que sufrieron quemaduras eléctricas atendidos en el hospital de Cuilapa, donde el rango de edad comprendido entre 0 a 19 años con un porcentaje de 41% y el rango de edad de menor incidencia fue de 40 a 49 años con 4%.

La moda establecida entre las edades de los pacientes encuestados fue de 18 años y la mediana se ubicó en 23 años; mientras que el promedio de edades se encuentra en 27 años. Se evidencia que entre los 11 y 20 años son más propensos a sufrir quemaduras, que puede derivarse de la falta de experiencia o conocimiento sobre manipulación de sistemas eléctricos.

Se puede observar que el 66% de los 27 pacientes con quemaduras eléctricas que fueron atendidos durante los años 2009 al 2012, corresponden al sexo masculino. Este porcentaje se explica porque regularmente la manipulación del sistema eléctrico lo realizan los hombres, tanto quienes tienen conocimientos teóricos como los que lo realizan basado en conocimientos empíricos.

La información que se presenta evidencia la escolaridad de los pacientes con quemaduras eléctricas, siendo la escolaridad primaria y ninguna con un 38% cada una, evidenciando que a menor escolaridad existe mayor probabilidad de presentar quemaduras eléctricas.

Se mostró que el área anatómica más afectada por quemadura eléctrica. Según la investigación realizada son los miembros superiores, que corresponden a un 66%. Lo anterior se explica porque las manos son más propensas a sufrir quemaduras cuando se trabaja en sistemas eléctricos. Añadiendo que a menor escolaridad no tienen conocimientos del manejo de sistemas eléctricos. Con lo que apoya lo demostrado en el estudio realizado en el Hospital San Juan de Dios en el año 1997 el cual indica que los miembros superiores son los más afectados con 74.8%.

Se demostró que las lesiones de entrada más comunes son la de los miembros superiores con un 66% coincidiendo con las áreas anatómicas más afectadas en dichos pacientes, por lo que se evidencio que dicho estudio coincide con lo demostrado con el estudio realizado en el Hospital San Juan de Dios en el año 1997 en el cual indica que fue de un 32.9%.

En relación a las lesiones de salida se evidencio la falta de datos en el registro clínico de dichos pacientes y los únicos registros que se encontraron fueron que los miembros inferiores son los más afectados.

. Se muestra que del total de casos analizados, el procedimiento quirúrgico más empleado para el tratamiento de los pacientes con quemaduras eléctricas atendidos fue el lavado y desbridamiento con un 44% ya que este procedimiento constituye la clave del manejo quirúrgico de dichas lesiones en los pacientes que sufren quemaduras eléctricas.

La complicación más común que presentaron los pacientes con quemaduras eléctricas, fue el aumento de enzimas musculares, la cual fue en 20 de los 27 pacientes atendidos en el hospital de Cuilapa, esto representa el 74.04%; el cual coincide con el trabajo de tesis realizado en el año 1997 en el hospital San Juan de Dios el cual indica que la principal complicación fue el aumento de enzimas musculares en un 29.4% de los pacientes (29).

El promedio de días de estancia hospitalaria de los pacientes atendidos en el hospital de Cuilapa corresponde entre 1 a 7 días. Coincidiendo con lo descrito en los estudios realizados en el IGSS y hospital San Juan de Dios. (28.29).

Se pudo observar que en relación a los días de estancia hospitalaria en el hospital de Cuilapa oscilan entre los 1 a 7 días siendo este un 48.14% debiéndose principalmente a que los pacientes que sufrieron estas quemaduras son jóvenes y que en su mayoría no necesitan más de un procedimiento quirúrgico en su tratamiento.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 La incidencia de pacientes con quemaduras eléctricas atendidos en el presente estudio fue de 6.75 pacientes por año en el periodo 2009 -2012
- 6.1.2 La edad con mayor frecuencia en los pacientes atendidos por quemaduras eléctricas fue de 0 a 19 años que corresponde al 41%
- 6.1.3 De los pacientes atendidos en este estudio el sexo con mayor frecuencia fue el masculino con 66%.
- 6.1.4 Se demostró que a la escolaridad con mayor incidencia entre los pacientes del presente estudio estuvo compartida entre la primaria y ninguna con un 38% cada una.
- 6.1.5 Las lesión de entrada y el área anatómica más afectada con quemaduras eléctricas fue la de los miembros superiores con un 66% cada una
- 6.1.6 No se determinó el área de salida en el 85% de los casos por sub registro o falta de datos en el registro clínico
- 6.1.7 El tratamiento quirúrgico más efectuado en los pacientes que sufrieron quemaduras eléctricas fue el de lavado y desbridamiento con un 44%.
- 6.1.8 La complicación más frecuente que presentaron los pacientes con quemaduras eléctricas fue la de aumento de enzimas musculares en 20 de los 27 casos
- 6.1.9 Los días de estancia hospitalaria con mayor frecuencia fueron de 1 a 7 días con pacientes.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Se recomienda una adecuada historia clínica al momento de atención al paciente ya que esta puede suministrar datos importantes para el manejo y pronóstico de dichos pacientes y datos estadísticos
- 6.2.2 Se recomienda un adecuado examen clínico minucioso para definir el estado integral del paciente con quemaduras eléctricas ya que esta puede padecer de múltiples lesiones tanto agudas como crónicas
- 6.2.3 Se recomienda el adecuado lavado y desbridamiento de las lesiones producidas por corriente eléctrica ya que esta es de vital importancia para el correcto manejo de los pacientes con dichas lesiones.
- 6.2.4 Se recomienda una adecuada reevaluación ya que será necesario un segundo procedimiento quirúrgico de lavado y desbridamiento a las 24 o 48 hrs. por cuanto la magnitud de la lesión puede ser superior a la que inicialmente se estimó.
- 6.2.5 Se recomienda el adecuado seguimiento de los pacientes para la evaluación de complicaciones sub agudas y crónicas

VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) Schwartz, principios de cirugía, novena edición pagina 197-209
- 2) Grabb William y Smith Jones, Cirugía plástica, tercera edición, pagina 486-493
- 3) Rodríguez menes A. Rico Aguda V. del pino paredes Epidemiología y prevención tratamiento quemaduras eléctricas infantiles. Cirugía plástica Ibero- Latinoamericana vol. 14- núm. 498
- 4) McCarthy. Plastic Surgery, Vol. I General principles. W.B. Saunders company 1990- pp814-830.
- 5) Escudero F.J y col. Quemaduras eléctricas por corriente de alto voltaje. Cirugía plástica Ibero-latinoamericana, Vol. XVIII Nro. 3 , 1992
- 6) Luce E.A and Gattlieb S.E "True". High-tension electrical injuries Ann. Plast, surg. 12, 321-326, 1984
- 7) Jain S, Bandi V.Electrical and lightning injuries. Crit Care Clin 1999; 15: 319-31.
- 8) Koumbourlis AC. Electrical injuries. Crit Care Med 2002; 30(11 Suppl):S424-30.
- 9) Lee RC. Injury by electrical forces: pathophysiology, manifestations, and therapy. Curr Probl Surg. 1997; 34:677-764.
- 10) Sabiston tratados de cirugía 17a edición Courtney M: Townsend Jr. 2004 pág. 569 – 576
- 11) Tobiasen J, Hiebert J, Edlich R. The abbreviated burn severity index. Ann Emerg Med 1982; 11: 260-2.
- 12) Garcés M. Pronóstico vital en quemados. En Garcés M, Artigas R, editores. Quemaduras. Santiago, Chile: Sociedad de Cirujanos de Chile; 1995. p. 79-83.
- 13) McGwin J, George R, Cross J, Rue L. Improving the ability to predict mortality among burn patients. Burns 2008; 34: 320-7.
- 14) Blot S, Brusselaers N, Monstrey S, Vandewoude K, De Waele J, Colpaert K, et al. Development and validation of a model for prediction of mortality in patients with acute burn injury. Br J Surg 2009; 96: 111-117

- 15) Pruitt B, Tumbusch W, Mason A. Mortality in 1100 consecutive burns treated at a burns unit. *Ann Surg* 1964; 159: 396-401.
- 16) Zawacky B, Azen S, Imbus S, Chang Y. Multifactorial probit analysis of mortality in burned patients. *Ann Surg* 1979; 189: 1-5
- 17) Curreri P, Litterman A, Braun W. Burn injury. Analysis of survival and hospitalization time for 937 patients. *Ann Surg* 1980; 195: 472-8.
- 18) Lionelli G, Pickus E, Beckum O, Decoursey R, Korentager R. A three decade analysis of factors affecting burn mortality in the elderly. *Burns* 2005; 31: 958-63.
- 19) Mahar P, Wasiak J, Bailey M, Cleland H. Clinical factors affecting mortality in elderly burn patients admitted to a burns service. *Burns* 2008; 34: 629-36.
- 20) Koumbourlis C. Electrical Injuries. *Crit Care Med* 2002; 30: S424-30.
- 21) Cummings S, Newman T, Hulley S. Designing a Cohort Study. En: Hulley S, Cummings S, Browner W, Grady D, Newman T, editores. *Designing Clinical Research*. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 97-108.
- 22) MINISTERIO DE SALUD. Guía Clínica Gran Quemado. Minsal, 2007
- 23) Friedman L, Furgberg C, DeMets D. Survival analysis. En: Friedman L, Furberg C, DeMets D, editors. *Fundamentals of clinical trials*, New York, USA: Springer, 1998. p. 223-45.
- 24) Ryan C, Schoenfeld D, Thorpe W, Sheridan R, Cassem E, Tompkins R. Objective estimates of the probability of death from burn injuries. *N Engl J Med* 1998; 338: 362-6.
- 25) Saffl e J. Predicting outcomes of burns. *N Engl J Med* 1998; 338: 387-8.
- 26) Meshulam-Derazon S, Nachumovsky S, Ad-EI D, Sulkes J, Hauben D. Prediction of morbidity an mortality on admission to a burn unit. *Plast Reconstr Surg* 2006; 118: 116-20.
- 27) Morán Montepeque, Juan Luis; Quemaduras por electricidad
Tesis Médico y Cirujano; USAC. 1980
- 28) Hurtarte Alonzo, Edgar Fernando; Vigilancia bacteriológica en pacientes con quemaduras de II y III grado. Tesis Médico y Cirujano; USAC. 1996.

29) Carlos Rubén Peche Negrete; Tratamiento de pacientes con quemaduras eléctricas estudio retrospectivo de pacientes atendidos en emergencia del hospital general San Juan de Dios. Tesis médico y Cirujano; USAC 1997

VIII ANEXOS

BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

PACIENTES CON QUEMADURAS ELECTRICAS ATENDIDOS EN HOSPITAL NACIONAL DE CUILAPA



Sexo_____

Edad_____

Escolaridad_____

Áreas afectadas por la quemadura eléctrica_____

Áreas de lesión de entrada_____

Áreas de lesión de salida_____

Tratamiento quirúrgico necesarios_____

Complicaciones_____

Días de estancia hospitalaria_____

Mortalidad_____

Egresos contraindicados_____

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "QUEMADURAS ELECTRICAS EN HOSPITAL NACIONAL DE CUILAPA" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.