



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN

PETRÓLEOS MEXICANOS
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
SERVICIO DE CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LAS QUEMADURAS ATENDIDAS EN EL HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PEMEX EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS

TESIS DE POSTGRADO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:

ESPECIALISTA EN CIRUGÍA PLÁSTICA Y
RECONSTRUCTIVA

P R E S E N T A

Dr. Fernando Ivan GuerreroBurgos

TITULAR: DR. FRANCISCO JAVIER CARRERA GOMEZ.
ASESOR METODOLÓGICO: DR. CESAR ALEJANDRO ARCE SALINAS.



MÉXICO , D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
PEMEX**

**Dr. Carlos Fernando Diaz Aranda
Director**

**Dra. Judith López Zepeda
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación**

**Dr. Francisco Javier Carrera Gómez
Profesor titular de Cirugía Plástica y Reconstructiva
Asesor de Tesis**

**Dr. César Alejandro Arce Salinas
Asesor Metodológico**

**QUIERO DEDICAR ESTA TESIS A TODOS LOS PACIENTES QUE
DESASFORTUNADAMENTE HAN SUFRIDO ALGUN TIPO DE QUEMADURA,
EN SU DOLOR ME HAN ENSEÑADO MUCHO MÁS QUE LA TEORÍA Y LA
PRÁCTICA, SE PUEDE HACER UN TRABAJO DE ELLO, PERO TAMBIEN
SE PUEDE CAMBIAR LA FORMA DE VER LA VIDA...**

F.G.B

AGRADECIMIENTOS

A Dios, creador y guía.

A mi Padre, Jesús Guerrero quien ha estado conmigo durante toda mi vida, me ha acompañado dando ejemplo y guiándome como solo él lo sabe hacer, eres mi modelo a seguir. Lo que soy es gracias a ti papá.

A mi madre, Nidia quien tomó la batuta, quien puso los cimientos y me acobijó cuando más lo necesitaba, gracias mamá.

A mamá Ileana, por darme la vida. Gracias por cuidarme desde allá.

A ti Vero, por ser y significar un Todo. Por estar desde ese momento y nunca irte, por que nadie mejor que TÚ para entenderme y compartir esto. Te amo y te admiro.

A mis hermanos. Quique, eres mi amigo más cercano y mi compañero de vida, gracias por cuidarme, procurarme y aconsejarme siempre he escuchado tus palabras y siempre lo seguiré haciendo. Nidia, complementaste nuestra vida, en especial la mía, te adoro hermana.

A la Familia Guerrero Aguilar, gracias por todo, su cariño y apoyo, no tengo palabras para agradecerles. Les tengo un cariño muy especial.

A la Familia Leyva González por confiarme su más valioso tesoro y hacerme partícipe de su vida como un integrante más de su familia. Gracias de corazón.

A toda mi Familia, a lo largo de los años ustedes han estado ahí conmigo alentándome y apoyándome, y sus palabras y acciones me han llevado hasta aquí, esto es suyo.

A mis amigos de profesión y colegas de la vida, les he aprendido mucho, y espero seguir haciéndolo, mi amistad no tiene caducidad, ténganlo por seguro.

A mis maestros y profesores.

Dr. Javier Carrera, usted confió en mi, me dió la oportunidad de realizar mi sueño, y me enseñó de la mejor manera, le estoy muy agradecido.

Dr. Eduardo Gutiérrez, sus enseñanzas y consejos los guardaré, recordaré y aplicaré siempre. Gracias por todo.

Dr. Marco A. Cuervo, es una gran persona, dentro y fuera del quirófano le aprendí muchas cosas.

Dra. Teresita Silva, por su cariño y trato siempre fue un gusto convivir con usted.

Al Doctor Cahuana, Dr. Márquez, Dr. Durán, mi agradecimiento infinito por su amistad y enseñanzas.

Dra. Judith López siempre tuvo una sonrisa para mí en estos años, gracias.

Dra. Maria Elena Reyes, sin su ayuda, esto simplemente no se hubiera podido llevar a cabo, gracias.

A todo el personal del archivo clínico del HCSAE Pemex por su valiosa ayuda.

Y finalmente pero no menos importante a mis compañeros y amigos de Cirugía Plástica.

Jorge, más amigo que compañero, eres un gran tipo, déjame decirte que fue un honor compartir contigo esta subespecialidad, te aprendí mucho y espero seguir haciéndolo.

Marcos, Julio y Mayra. Gracias excompañeros por los buenos ratos.

Ro. amigo ahí vamos, ya falta poco. Te quiero, gracias por tu amistad.

Hermes, Jaqueline, Rodrigo, Pepe y Paty, échenle ganas.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	2
IV. MARCO TEÓRICO.....	3
A. HISTORIA DE LAS QUEMADURAS EN MEXICO	3-7
B. GENERALIDADES DE LAS QUEMADURAS	8
C. CLASIFICACION ETIOLOGICA DE LAS QUEMADURAS	9
D. DIAGNOSTICO DE LAS QUEMADURAS.....	10-11
E. PROFUNDIDAD DE LAS QUEMADURAS.....	12-13
F. SEVERIDAD DE LAS QUEMADURAS	14
G. CRITERIOS DE INGRESO A UTI EN QUEMADOS.....	15
H. QUEMADURAS ELECTRICAS.....	16-23
I. QUEMADURAS QUIMICAS.....	24-30
J. UNIDAD DE QUEMADOS.....	31-32
V. JUSTIFICACIÓN	33
VI. HIPÓTESIS	33
VII. OBJETIVOS	33
A. OBJETIVO GENERAL.....	33
B. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	34
VIII. TIPO DE ESTUDIO	34
IX. DISEÑO DEL ESTUDIO	34
A. UNIVERSO	35
B. CRITERIOS DE SELECCIÓN	35

▪ CRITERIOS DE INCLUSIÓN	35
▪ CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	35
▪ CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	35
C. MÉTODOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA	35
D. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	36
E. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN....	37
X. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	37
XI. RECURSOS Y LOGÍSTICA	37
XII. RESULTADOS	38-48
XIII. DISCUSION	49-51
XIV. CONCLUSIONES.....	52
XV. BIBLIOGRAFIA.....	53-58

I. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más atractivos en el estudio de cualquier disciplina es el concerniente al ámbito histórico, ya que al estar en un ángulo que visualice un panorama global se puede observar el desarrollo de técnicas y métodos de manejo, así como de aciertos y errores en su aplicación. De esta manera se puede deducir, sin intención de menoscabar los esfuerzos y méritos de la medicina antigua, que el punto clave en la atención del paciente y específicamente del quemado se reducía en la antigüedad a controlar las molestias de este tipo de lesiones, circunstancia que ocupaba todos los esfuerzos, mismos que desviaban la atención de los múltiples factores que contribuyen el “todo” del paciente quemado.

En el devenir histórico, el paciente quemado ha inquietado enormemente al ser humano. La forma de atenderlo ha sufrido innumerables cambios, aunque la esencia misma del problema permanece igual.

Desde que el hombre descubrió el fuego ha intentado dominarlo, pero paradójicamente éste ha dominado al hombre, y las consecuencias obviamente son las lesiones que afectan la integridad corporal e inclusive la vida.

La cirugía plástica y reconstructiva tiene su propia evolución histórica, y el tema de las quemaduras ha ocupado la mente y la inquietud de los expertos para plasmar sus experiencias, las cuales fueron sustento para poder llevar a cabo este trabajo.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde un punto de vista global, las lesiones por quemaduras se han convertido en un creciente problema de salud pública, por sus implicaciones físicas, psicológicas y socioeconómicas, sobre todo en países subdesarrollados.

En México según datos del INEGI, un 5.7% de la población ha tenido que ser atendido por algún accidente causado por quemaduras, casi 3 millones de habitantes. Y según el Instituto Nacional del Quemado reporta que en el año 1995 se encuestaron 2000 personas de las cuales 800 de estos respondieron que han sufrido algún tipo de quemadura durante el trayecto de su vida y el 2% tuvo que ser hospitalizado, encontrando que por cada 100 habitantes 4 se queman cada año. ^(1,3)

En nuestro país contamos con diferentes instituciones dedicadas a la atención del paciente quemado; son 12 los centros que se encuentran registrados en el Instituto Nacional del Quemado, en los cuales se atendieron un millón y medio de pacientes en 1997 con quemaduras. Muchas de estas quemaduras, aproximadamente el 20% se resuelven en una sola hospitalización o en el servicio de urgencias; el restante 80% requiere hospitalización, 15 días en promedio, y tiene una mortalidad total de 35%. ⁽⁴⁾

No existe un informe actualizado acerca de las características epidemiológicas de las quemaduras atendidas en la Unidad de Quemados del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex, por lo que este trabajo tiene el propósito de detallar dichas características.

III. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿ Cuáles son las características epidemiológicas de las quemaduras atendidas en la Unidad de Quemados del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Pemex en el periodo comprendido del 1ro. de Enero de 1999 al 31 de Diciembre del 2008 ?

IV. MARCO TEÓRICO

A. HISTORIA DE LAS QUEMADURAS EN MEXICO

Periodo Prehispánico

A finales del segundo milenio a.C. se estableció la Cultura Olmeca sobre las costas del Golfo de México y fue la cultura madre que dio auge a nuevas culturas establecidas posteriormente en el país, como la Maya, la Tolteca, la Mixteca, la Zapoteca, la Teotihuacana y la Náhuatl, que floreció en el Valle de México con la fundación de su capital, la gran Tenochtitlán.

Según las referencias descritas por fray Bernardino de Sahagún en su libro “ La Historia General de las Cosas de la Nueva España”, los aztecas curaban las quemaduras mediante una mezcla de esas yerbas mas yema de huevo y miel.

También curaban las quemaduras producidas por el rayo, refiriendo que el “tocado por el cielo” o fulminado por el rayo debe beber una poción de agua o incienso blanco, o bien de agua y yerbas en polvo de algún jardín que alguna vez se hubiera quemado; localmente se limpian las zonas de quemadura con agua abundante y se le cubrirá con un cataplasma con papaloquelite.

En la Cultura Náhuatl, el médico era un personaje llamado “ticitil”, que a la vez era sacerdote y se encargaba de diagnosticar y curar. Sus curaciones eran con base de herbolaria, pero también sanaba huesos rotos o dislocados suturaba heridas y curaba úlceras. Sangrar, purgar y cortar carnosidades eran parte de sus destrezas. En algunos casos lavaban las heridas con orina y controlaban la hemorragias mediante ortigas. También realizaban reconstrucción de hendiduras labiales y de malformaciones de las orejas.

Existían especialidades afines a las creencias religiosas, por ejemplo, los adoradores de Tláloc, dios de la lluvia, curaban a los quemados por el fuego o por el rayo, y a los que padecían hidropesía. Los devotos de Ecatl curaban la torticollis y las reumas. Los devotos de Xipetotepc curaban las enfermedades de la piel, y los de Tezcatlipoca, a los locos y enfermos en caso de epidemias.

El aprendizaje de la medicina se realizaba en centros docentes llamados “Calmecac” que florecieron en el siglo XVI; en éstos se enseñaba a ser un curandero experimentado, ya que debe conocer los secretos de la medicina, curar a los enfermos, conocer las propiedades curativas de las plantas medicinales y tenían entrenamiento en cirugía para tratar heridas, fracturas, cirugías oculares, curar úlceras

y reconstruir mutilados de la guerra, reconstruyendo perdidas de la nariz o de las orejas.

Sus funciones además, eran las de dar orientación, consejos para la vida individual y social como ideal que el medico ha tenido en todo los tiempos. Las suturas las realizaban con cabellos y espinas de maguey, y las fracturas de huesos largos eran tratadas inclusive con clavos centromedulares. También operaban las carnosidades oculares.

Las enseñanzas del pasado han sido patrimonio de la medicina presente, tal es el caso de los llamados “temazcalli” que son baños termales en donde se combina la polaridad frío-calor. En esa época eran bien conocidos los conceptos de hospital y de hospicio, así como de los prosarios, además de alojamiento de los ancianos y la existencia de hospitales para enfermos incurables situados casi siempre a un lado del templo mayor. Si bien existían centros para atender a los enfermos, con mas razón se cuidaba la salud de los soldados, pues bien era conocida la guerra como una de las principales actividades de estos pueblos por lo cual Moctezuma II, en su vasto imperio, tenía en la ciudad de Culhuacán un hospital de inválidos y para los militares y civiles que algún día sirvieron al imperio. También en Texcoco había un hospital militar y era sostenido por los reyes chichimecas.

La Conquista y las Órdenes Religiosas

La conquista trajo como consecuencia la devastación de Tenochtitlán, instaurándose la Nueva España en el siglo XVI con la llegada de Hernán Cortés, quien en 1524 ordenó la creación del Hospital de la Inmaculada Concepción, y más adelante el Hospital de Jesús en el sitio en que se encontraron por primera vez Moctezuma II y Hernán Cortés, en un lugar llamado Huitzillan, “lugar de colibríes”.

Era un centro hospitalario sólo para pacientes de ascendencia española en un principio, pero después se atendió también a la población indígena.

En este hospital ejerció el primer médico graduado en España, llamado Pedro López, quien fue designado protomédico encargado del funcionamiento del hospital. También ejercían la medicina don Cristóbal de Ojeda, don Diego Pedroza y don Juan Correa, primero en disecar en cadáver con fines de enseñanza en México, en 1646. En esa época había muy pocos médicos pero proliferaban los curanderos y barberos cirujanos, así como comadronas y brujos.

A partir del siglo XVII proliferaron los hospitales, contándose hasta 25 nuevos centros en toda la República. En todos éstos centros se establecieron órdenes religiosas como los juaninos, los agustinos, los botemitas, etc. todos dedicados a hacer caridad y

predicar sus creencias religiosas; ahí se desarrolló la medicina de hospital, con la influencia española y la presencia de la medicina precolombina practicada por médicos, brujos, boticarios, yerberos y parteras.

De esa época surgieron testimonios acerca de la importancia de los indios. En virtud de que la enseñanza de la medicina era imprescindible, en el Colegio de Santa Cruz en Tlatelolco, se añadió la cátedra de medicina para la capacitación de los indígenas. Este colegio se fundó cuatro años antes del Colegio de San Nicolás, fundado por fray Vasco de Quiroga, en Michoacán.

El primer médico indígena fue el indio Martín de la Cruz, autor de la farmacología más antigua del continente, que fue traducida al latín por Juan Badiano, en 1552.

La real y Pontificia Universidad de México fue fundada en 1551, y la cátedra de medicina se inició en 1575.

Siglos XVII a XIX

Un hospital de siglo XVII fue el de Nuestra Señora de los desamparados, en donde se congregó la orden de San Juan de Dios, fundada por Pedro López, el cual fue construido junto a la iglesia de mismo nombre. Tanto el templo como el hospital fueron arrasados por el fuego en 1776, y hasta 1868 el emperador Maximiliano lo entregó a los Hermanos de la Caridad para atender a las prostitutas. Después de la Independencia fue nombrado Hospital Morelos, y se dedicó a la atención de mujeres, por lo cual se le conoce como Hospital de la Mujer. A finales del siglo XIX, los médicos de México tenían frecuente contacto en París con la medicina de Europa. ⁽⁴⁾

Siglos XX a XXI

Las quemaduras como problema de salud en nuestro país, tienen múltiples facetas, las cuales se deban analizar a fin de darlas a conocer , para que al tener un diagnóstico preciso, se plantee una solución.

A los pacientes quemados en nuestro medio se les ha tratado casi siempre en instituciones, es decir, en hospitales con o sin Unidad de Quemados del IMSS, Secretaría de Salud, Cruz Roja Mexicana, Servicios Médicos del DDF, ISSSTE, Pemex y hospitales universitarios de Puebla, Monterrey etc.

En el Valle de México se atiende a pacientes quemados en 2 hospitales del IMSS, uno de PEMEX, cuatro del DDF, uno del ISSSTE y uno de la Cruz Roja. Entre todos se tratan en hospitalización un promedio de 2,000 pacientes al año y el doble en forma ambulatoria.

Si sumamos los pacientes que se atienden en todos los hospitales a nivel nacional podemos calcular que en nuestro país hay en una año mas de 10,000 pacientes quemados que requieren atención médica especializada en hospitalización. ^(3,4)

De acuerdo con un informe de la Asociación Mexicana de Quemaduras, en 1988 se atendieron 120,000 pacientes quemados, de los cuales 30,000 fueron hospitalizados y 90,000 ambulatorios, sin considerar a aquellos pacientes que se trataron con remedios caseros y que al no asistir a un servicio médico no pueden ser cuantificados ⁽¹⁾

Petróleos Mexicanos es una institución en México para la atención de pacientes de alto riesgo por accidentes de quemadura. Antes de 1954 se atendía a los pacientes quemados en el Sanatorio Dalinde por el Dr. Mario González Ulloa, posteriormente en sanatorios subrogados, como uno de la calle de Lucerna en la colonia Juárez del DF, así como el Sanatorio San José , de la Colonia del Valle y posteriormente el Hospital Fleming de la colonia country club. En esos lugares los médicos tratantes eran el Dr Fernando Ortiz Monasterio y el Dr. Alfonso Serrano Rebeil, y a partir de 1965 que renunciaron fueron sustituidos por los Dr. Mario Becerra Caletti y Dr Héctor Núñez Gutiérrez.

Petróleos Mexicanos, inició la construcción del Hospital Central Sur de Concentración Nacional en el año de 1979, en un área destinada como unidad habitacional para empleados de la institución, situada en Tlalpan, Distrito Federal, para resolver, conjuntamente con el primer hospital ubicado en Tezozomoc, Atzacapotzalco DF, los casos asistenciales médicos quirúrgicos que se presentaban y que por su cuantía habían rebasado la capacidad de éste último, constituyendo un serio problema, así mismo la cobertura en el espacio de atención medico quirúrgica igualmente se había ido ampliando y el derechohabiente enfermo recibía por lo tanto mayor lapso en su atención, se reunían una serie de hechos que culminaron con la necesidad ineludible de contar con mayor capacidad de atención medica en el área metropolitana.

El 26 de Junio de 1984 se inauguró el HCSAE. Este proyecto desarrolla hasta 13 niveles sobre la torre de hospitalización.

El 23 de febrero de 1993 el Consejo de Administración de la empresa autorizó la creación de la filial Servicios Médicos Petróleos Mexicanos S.A. de C.V., con la finalidad de eficienzar la operación de los Servicios Médicos y como consecuencia de la Ley Orgánica de la institución, publicada en julio de 1992.

El 17 de noviembre, se autorizó la estructura orgánico ocupacional de la Gerencia de Servicios Médicos, con objeto de contar con una organización acorde al proceso de modernización institucional.

En octubre del año 2000 y dentro del Programa Nacional de Certificación de Hospitales del Consejo de Salubridad General obtiene el Certificado de Hospital de Especialidades otorgado por el propio Consejo.

Localizado en el 3er piso se encuentra el servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva en el cual se integra una unidad para quemados, niños y adultos, que permaneció bajo la jefatura del Dr. Mario Becerra Caletti, posteriormente el Dr. Luis Ernesto Ramos Durón y actualmente por el Dr. Francisco Javier Carrera Gómez.

B. GENERALIDADES DE LAS QUEMADURAS

La quemadura es un síndrome clínico caracterizado por destrucción tisular, acompañado por alteraciones hemodinámicas, metabólicas, nutricionales, inmunológicas y psicológicas producidas por diversos agentes químicos.

La quemadura ocurre como resultado de la transferencia de la energía calórica en los tejidos, lo cual influye en la gravedad de la lesión por el tiempo de exposición y la temperatura del agente causal. ⁽⁵⁾

Las temperaturas por debajo de 44° C no producen quemadura, pero entre 44° y 51° la proporción del daño tisular es el doble por cada grado de elevación, y aunado al tiempo de exposición condiciona la gravedad del daño tisular. Temperaturas por arriba de 51° C causan destrucción epidérmica en corto tiempo, y a los 70° C o más son suficientes solo unos cuantos segundos para la destrucción total de la piel. ⁽⁶⁾

La lesión por quemadura se caracteriza por presentar tres zonas de daño tisular: coagulación, hiperemia y estasis (fig. 1).

La zona de coagulación representa el área de lesión irreversible del tejido dañado, y se observa en el centro del esquema. La zona de hiperemia se encuentra en la periferia y corresponde a un área de mínimo compromiso celular, por lo cual su recuperación es espontánea. La zona de estasis corresponde a un área de transición entre las anteriores y representa las características de una quemadura de espesor parcial, pudiendo evolucionar a la profundización o epitelizar satisfactoriamente cuando tiene manejo adecuado. ^(5,6)

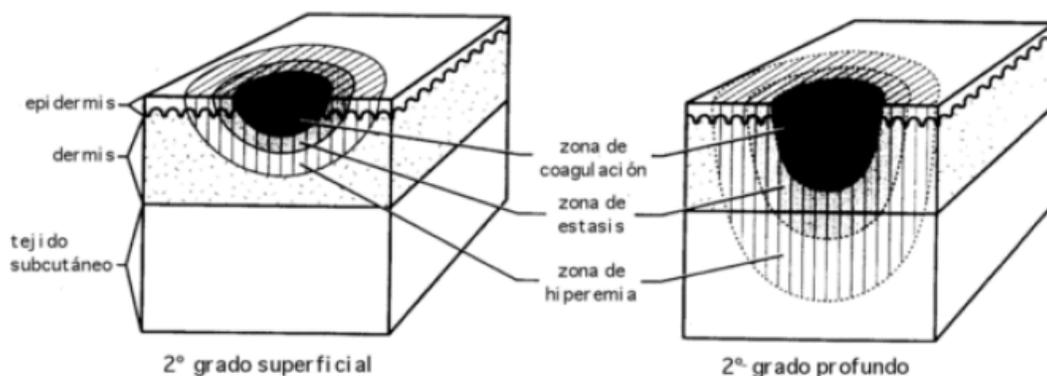


Figura 1. Zonas de daño tisular

C. CLASIFICACIÓN ETIOLÓGICA DE LAS QUEMADURAS

La información estadística sobre quemaduras es escasa y fragmentada, y la mayor parte de los informes son limitados y con fines específicos del autor.

Una revisión estadística de un año de atención a pacientes en la unidad de quemados del hospital de traumatología "Magdalena de las Salinas" del IMSS durante 1987, permitió emitir una nueva clasificación etiológica de las lesiones térmicas para definir las características y precisar conceptos relativos con la agresión tisular dependiente de la causa de la quemadura, para que aunado a los parámetros de extensión y profundidad poder definir desde el diagnóstico inicial las condiciones de probable evolución y pronóstico mas adecuado del paciente lesionado. ^(3,4)

La clasificación propuesta para lesiones térmicas se divide en cinco grupos:

1. *Agentes físicos:*

- a. fuego directo, flamazos por gas, chispazos eléctricos, combustión de hidrocarburos, ignición de ropa, flamazo por alcohol, etc.
- b. escaldadura: líquidos ligeros (baja densidad, vapores)
- c. contacto: líquidos densos (alta densidad) y sólidos.
- d. Electricidad: conducción y arco voltaico
- e. Deflagración: explosión de pólvora, TNT, Napalm.

2. *Agentes químicos:*

- a. ácidos: sustancias cáusticas de un pH ácido.
- b. álcalis: sustancias cáusticas de pH básico.

3. *Radiación*

- a. solares por exposición prolongada
- b. ionizante: atómica, nuclear, radium, cobalto, rayos X, etc.

4. *Agentes biológicos*

- a. vegetales: hiedra, venenos vegetales
- b. animales: medusas, corales, serpientes acuáticas

5. *Heladuras o congelamiento*

- a. agentes congelantes: gas butano, otros.
- b. Frio extremo: congelamiento por bajas temperaturas.

D. DIAGNÓSTICO DE LAS QUEMADURAS

Se basa en tres parámetros fundamentales: la superficie corporal quemada, la profundidad de la quemadura y la etiología. ⁽⁷⁾

Calculo de la superficie corporal quemada

Esquema de Tennison & Pulaski

En el adulto el esquema de Tennison & Pulaski, o regla de los nueve, constituye un buen método para calcular la superficie lesionada (*Fig. 2*).

El método considera al organismo dividido por su extensión en áreas equivalentes al 9 o múltiplos de 9, de la siguiente manera:

-Cabeza y cuello.....	9%
-Cada miembro torácico.....	9%
-Tórax anterior y abdomen.....	18%
-Tórax posterior, región lumbar y glútea.....	18%
-Cada miembro pélvico.....	18%
-Genitales.....	1%
SUMA TOTAL.....	100%

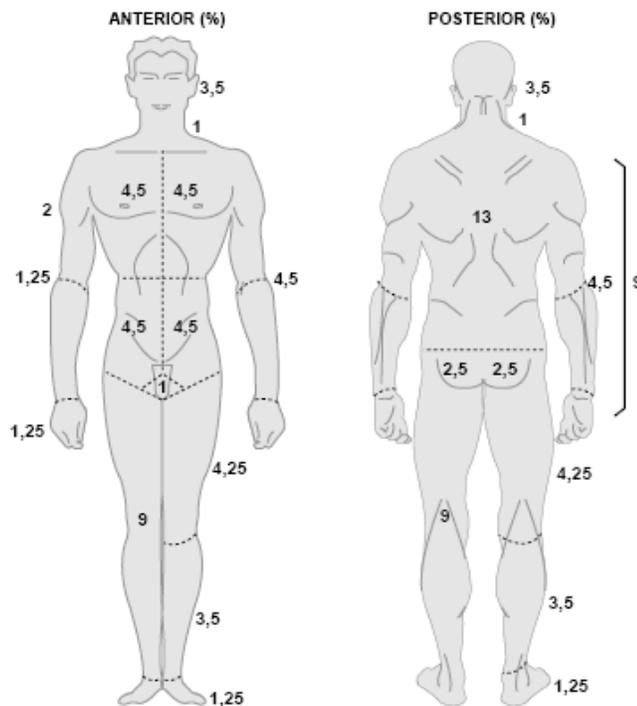


Figura 2. Esquema de Tennison & Pulaski

Esquema de Lund & Browder

En los niños este esquema permite un cálculo más exacto de la superficie corporal, pues toma en cuenta la desproporción del menor a su nacimiento y cada cinco años del desarrollo de la cabeza, en comparación con los miembros pélvicos⁽⁷⁾ (fig. 3).

En el niño la superficie corporal total y la superficie quemada deben calcularse en metros cuadrados, lo que permite mayor exactitud en la reposición de líquidos, para esto existen formulas confiables y sencillas.

Escala de Lund y Broxder para calcular el % de quemaduras en niños, según la edad					
Región afectada	Recién nacido	1 año	5 años	10 años	15 años
Cabeza	19	17	15	11	9
Muslo	5.5	6.5	8	8.5	9.5
Pierna	5	5	5.5	6	6.5



Figura 3. Escala de Lund & Browder

E. PROFUNDIDAD DE LA QUEMADURA

El diagnóstico de la profundidad no siempre es tan fácil de establecer, pues si bien las lesiones superficiales se identifican fácilmente, las profundas son difíciles de diagnosticar, sobre todo en la etapa inicial.

Una clasificación clínica seguramente es más práctica y tiene aceptación más universal. Artz & Reiss ^(11,13,15) dividen las quemaduras en cuatro grupos dependiendo de las estructuras en epidermis y dermis:

Primer grado. Se caracteriza por un ligero eritema, edema y dolor tipo ardoroso. Afecta solo la capa externa de la epidermis y cicatriza en siete días con desprendimiento de pequeñas escamas, sin dejar cicatriz notable. Son las típicas quemaduras por sol. Estrictamente, no se cuantifican para fines de reposición de líquidos.

Segundo grado superficial. Se caracteriza por la presencia de flictenas o ampollas de contenido plasmático cuantificable en 2 a 3 g de proteínas por 100ml de líquidos. Cuando la flictena se rompe, se observa una superficie rosada y húmeda, muy dolorosa al estímulo de aire ambiente, y el exudado plasmático cesa hasta el momento en que la coagulación proteínica al contacto del aire forma una costra uniforme entre el tercero y cuarto día termina la fase exudativa. Histológicamente, la lesión llega hasta la porción superficial del corion, pero se mantiene intacta la capa germinativa, lo cual permite la epitelización en plazo de siete a 10 días.

Segundo grado profundo. Son las más difíciles de diagnosticar en fase temprana, y se observan como una costra de color café o pardo que hace relieve en relación con la superficie sana, debido al edema de la dermis que se observa hacia el quinto día. Es poco dolorosa por la lesión de terminaciones nerviosas, y puede epitelizar bajo la costra a pesar de estar implicada toda la epidermis y parte de la dermis papilar, la epitelización ocurre a partir de remanentes de epitelio de los folículos pilosos y sebáceos, con cicatriz resultante de baja calidad por el resultado estético, lo que conduce a secuelas de hipertrofia y contractura, además de que por presión, maceración o infección evolucionan a menudo a espesor total.

Tercer grado. Son lesiones secas de aspecto blanco perlado o francamente necrótico, que forman escaras indoloras por la afección de las terminaciones nerviosas, se aprecian hundidas en comparación con el nivel de piel sana, debido a la destrucción

total de la piel e incluso la grasa subcutánea. Los vasos trombosados pueden apreciarse en el espesor de la escara como “hilos de cobre” lo que constituye un signo patognomónico de afección de espesor total. Estas lesiones ameritaran aplicación de injertos.

F. SEVERIDAD DE LAS QUEMADURAS

Según la American Burn Association (ABA) ⁽²⁾

Quemadura Menor:

15% de SCQ o menos de 1er o 2do grado en adultos

10% de SCQ o menos de 1er o 2do grado en niños

2% SCQ o menos de 3er grado en niños o adultos (que no afecten ojos, orejas, cara o genitales)

*Tratamiento: ambulatorio, en niños o ancianos es posible hospitalización para observación por 48 horas.

Quemadura Moderada:

15-25% de SCQ de 2do grado en adultos

10-20% de SCQ de 2do grado en niños

2-10% de SCQ de 3er grado en niños o adultos (que no afecten ojos, orejas, cara o genitales)

*Tratamiento: admitir a un hospital general. Puede necesitar centro especializado

Quemadura Mayor:

Más 25% de SCQ de 2do grado en adulto

Más 20% de SCQ de 2do grado en niños

Más 10% de SCQ de 3er grado en niños o adultos

Todas las quemaduras que involucran ojos, oídos, orejas, cara, mano, pies, periné y genitales

Todas las lesiones inhalatorias con o sin quemaduras

Quemaduras eléctricas

Quemaduras y trauma concurrente

Quemaduras en pacientes de alto riesgo, diabetes, embarazo, EPOC, cáncer, etc.

Pacientes psiquiátricos

*Tratamiento: ingresar a centro especializado de quemaduras

G. CRITERIOS DE INGRESO A UTI EN QUEMADOS ⁽¹⁵⁾

- Quemaduras dérmico superficiales (IIA) y/o dérmico profundas (IIB) (más 20% SCQ), o dérmico totales (III grado) (más 10% SCQ)
- Edad mayor de 65 años
- Co morbilidad vascular
- Quemaduras de IV grado (carbonización)
- Antecedentes de enfermedades sistémicas
- Quemaduras en áreas especiales (facial, periné, pies y manos)
- Traumatismo eléctrico de alto voltaje (más de 1000 voltios)
- Síndrome de inhalación de humo
- Quemaduras circunferenciales
- Quemaduras químicas

H. QUEMADURAS ELÉCTRICAS ⁽¹⁶⁾

INTRODUCCIÓN

El traumatismo eléctrico se produce cuando el organismo entra a formar parte de un circuito eléctrico, 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. El manejo correcto de una quemadura eléctrica exige el conocimiento de:

- Las propiedades físicas de la electricidad
- La fisiopatología sistémica y regional de su acción
- Las características locales de la quemadura
- El amplio abanico de complicaciones que pueden darse

BIOFÍSICA DE LA ELECTRICIDAD

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.

El término alterno hace referencia a la frecuencia (se mide en hercios) con que la polaridad del flujo eléctrico cambia de sentido. En países Europeos este valor es de 50 veces por segundo y de 60 veces en países Americanos. Este flujo cíclico tiene una especial propensión a producir arritmias cardíacas graves como una fibrilación ventricular cuando pasa por el corazón.

También produce tetanización muscular, dificultando así la separación del sujeto con la fuente eléctrica. Por el contrario, la corriente continua no cambia de polaridad. Este tipo de flujo se utiliza habitualmente en baterías, pilas y microcircuitos. Con voltajes bajos (<50 voltios) la corriente continua no penetra en la piel ni causa ninguna alteración sistémica. También se considera que con voltajes elevados, que daño que produce es un tercio menor al que realiza una corriente alterna.

El voltaje (V) representa la fuerza de potencial o tensión eléctrica y se mide en voltios. Al conectar dos puntos con diferente potencial eléctrico, se produce en el cuerpo conductor un paso de corriente de una determinada intensidad (I). Esta intensidad se

mide en amperios y está en relación inversa con la resistencia (R) que este ofrece: $I=V/R$. Por lo tanto, la severidad de la lesión por electricidad es proporcional al voltaje y a la intensidad de la corriente. 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. La cantidad de calor que se disipa al paso del flujo eléctrico por los diferentes tejidos está determinada por la ley de Ohm y el efecto Joule. La producción de calor medida en julios está expresada en la ecuación: $J = I^2 \times R \times T \times 0.24$ donde J es la producción de calor, I es la intensidad de la corriente, R es la resistencia de los tejidos, T es el tiempo de contacto y 0.24 es una constante. 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 al cuadrado de la intensidad, a la resistencia de los tejidos y a la duración del contacto

TIPOS DE TRAUMATISMO ELÉCTRICO

Arbitrariamente 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 directo. 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. Las lesiones que producen son pequeñas quemaduras pero profundas en zonas distales (dedos, boca) y otras veces cuando desencadenan arritmias graves pueden llevar al fallecimiento.

El síndrome de electrocución por alto voltaje abarca 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.

La lesión eléctrica por arco voltaico es un contacto indirecto (a través del aire) con una línea de alta tensión. Se produce cuando la víctima se encuentra lo suficientemente cerca de una línea de alta tensión que transporta diferencias de potencial >50000 voltios. Cada 10000 voltios se forman arcos de 2 centímetros. Además, en estos casos el sujeto puede ser atraído hacia el tendido por la formación de campos

electromagnéticos. Por otro lado hay que tener en cuenta que la electricidad también conduce por el aire.

El traumatismo eléctrico por rayo es una descarga de potencial muy intensa (>1000000 voltios) de origen natural que causa la muerte instantánea o apnea por parálisis de los centros respiratorios. Esto hace que la resucitación cardiopulmonar deba ser muy precoz y mantenida en el tiempo hasta poder valorar la función cerebral de forma objetiva. Son típicas en estos pacientes las quemaduras en forma de arborización o de carácter serpiginoso.

El flash eléctrico no es un tipo de accidente eléctrico propiamente dicho ya que no hay ningún tipo de contacto con el flujo eléctrico ni se produce daño eléctrico. Se trata de una quemadura por llama convencional producida por una chispa de la electricidad, que es la que incendia la ropa de la víctima.

FISIOPATOLOGÍA DEL DAÑO POR ELECTRICIDAD

Efecto térmico

El mecanismo patológico más importante de lesión tisular en el trauma eléctrico es la producción de calor. Pero también se combinan efectos electromagnéticos, de electrolisis, roturas de membranas biológicas y fenómenos de excitación nerviosa, muscular y cardíaca.

La producción de calor depende de la diferencia de resistencia que posee cada tejido. De menor a mayor la resistencia de los tejidos cuando se colocan en serie es: nervio, vaso, músculo, tendón, grasa y hueso. En el tejido óseo es donde se genera la mayor producción de calor, provocando en él áreas de necrosis aisladas subperiósticas. Por otro lado, el hueso almacena esta gran cantidad de calor (se estima que puede alcanzar hasta 20000°), disipándose

poco a poco hacia el tejido muscular causando un continuo daño muscular y a las estructuras adyacentes. La musculatura más externa y la piel pueden verse menos dañados si logran disipar rápidamente el calor generado. Esto no es óbice para pensar siempre que debajo de una piel sin lesión exista un músculo sano. El edema y la necrosis que desarrolla el tejido muscular da lugar a un síndrome compartimental que a su vez agrava progresivamente la circulación.

Los vasos sanguíneos si son de un diámetro pequeño pueden ser trombosados

Instantáneamente, pero si son mayores, el flujo laminar sanguíneo puede disipar el calor que ha generado o le ha sido transmitido por el paso de la corriente. Aún en la actualidad, se desconoce todavía si el daño muscular es un hecho progresivo y activo

secundario a las micro trombosis vasculares y a los daños intimaes de los grandes vasos; o por el contrario, que el daño muscular sea una manifestación no progresiva e irreversible de los vasos sanguíneos establecida ya desde el momento en que pasó la corriente.

La piel también es un órgano con una gran resistencia al paso de la electricidad, lo cual provoca lesiones localizadas a la entrada y a la salida de la corriente. Las lesiones que se producen en el punto de salida no tienen por qué ser siempre mayores que las producidas en el punto de entrada. Este hecho no sólo depende de los parámetros de la electricidad sino también del recorrido que realice y del grado de humedad de la piel en las localizaciones de entrada y salida. En corrientes de tipo alterno es posible que el punto de entrada y de salida sea el mismo por la alternancia de flujo que realiza cada segundo. También puede no existir un punto de entrada y otro de salida si la descarga eléctrica se produce con el cuerpo sumergido en agua ya que esto reduce la resistencia cutánea y aumenta el área de contacto.

La mayor severidad del contacto eléctrico se produce en las extremidades. Esto es debido a que la relación entre el diámetro de la extremidad por unidad de corriente es menor que la existente en el tronco. Por otro lado, en las extremidades al considerar los diferentes tejidos que la componen como colocados en paralelo, se produce más calor en los tejidos con menor resistencia (músculo, vaso y nervio). De esta forma se explica la gran destrucción muscular, de vasos y nervios en las extremidades, no explicable por la disipación de calor desde el hueso

Efecto a nivel celular

Se trata de la presencia signos clínicos no explicables por el efecto térmico de la ley de Joule.

A nivel celular se producen roturas en los enlaces macromoleculares causando desnaturalización proteica, alteraciones estructurales en el ADN y ARN y de la electroconformación de los canales de energéticos celulares. También se producen alteraciones de diverso grado en el potencial transmembrana produciendo alteraciones en el tamaño, la geometría y la orientación celular. Los sucesos anteriormente llevan en conjunto a la alteración de mayor magnitud y consecuencias para la célula: la electroporación. Este concepto se refiere a la disrupción de la membrana celular. Esto aumenta la permeabilidad posibilitando la entrada a diferentes macromoléculas e iones. Existe un número límite de poros (en cuanto a número y tamaño) que hace a la célula incapaz de recuperar su macroestructura y por tanto inviable.

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Consideraciones generales

Las presentaciones clínicas del daño eléctrico son muy variables, abarcando desde pequeñas lesiones cutáneas hasta grandes traumatismos tisulares con afectación multiorgánica. La severidad del traumatismo causado depende de los parámetros del flujo eléctrico, del calor generado según la resistencia de los tejidos que atraviesa, si los tejidos por los que pasa se disponen en serie o en paralelo (el trayecto más deletéreo es el de mano-mano) y de la presencia de fracturas debidas a la tetanización muscular. El examen físico de estos pacientes ha de ser muy minuciosa ya que pueden verse afectados todos los órganos y sistemas.

Lesión cutánea

La piel posee una elevada resistencia al paso de la corriente eléctrica. Esta resistencia es directamente proporcional con el grosor cutáneo e inversamente proporcional con el grado de humedad y con la superficie de contacto. En este sentido, en corrientes de bajo voltaje es necesaria una determinada densidad de corriente (amperios/cm²) para producir una lesión puntiforme con un área de carbonización circunscrita. En corrientes de alto voltaje se produce una lesión de entrada y otra de salida con áreas de carbonización adyacente. Es habitual denominarlas “en iceberg” por la gran cantidad de traumatismo distante que se halla al realizar los desbridamientos quirúrgicos. A menudo también se halla en la zona de entrada restos metálicos a modo de tatuaje, esto se debe a la vaporización del contacto metálico y su posterior incrustación en la superficie cutánea. Esto a veces se confunde con la presencia de una escara.

A menudo el contacto eléctrico puede desencadenar la ignición de las ropas de la víctima, añadiéndose aun más morbilidad por la presencia de quemaduras por llama e incluso un síndrome de inhalación de humo. Esta situación no suele ser habitual, a menos que quede atrapado, porque el sujeto es desplazado a distancia de la fuente eléctrica.

También es común hallar lesiones cutáneas denominadas “en beso” ya que se localizan en la cara flexora de las articulaciones o de grandes pliegues. Esto sucede porque la corriente tiende a realizar el recorrido más corto y esto además se ve facilitado por la humedad de estas áreas.

En otras ocasiones se pueden hallar “marcas de corriente” distribuidas por gran parte de la superficie corporal cutánea. Este hallazgo es debido a la incorporación del

organismo en el campo electromagnético de la corriente realizando así el flujo eléctrico múltiples circuitos accesorios al recorrido principal

Lesión muscular

El daño muscular y sus consecuencias sistémicas, dominan el cuadro clínico inmediatamente después del shock eléctrico por alto voltaje. Esta lesión se produce por efecto térmico directo o por disipación de calor desde otras estructuras con mayor resistencia al paso eléctrico. La gran cantidad de tejido muscular que puede verse afectado, remeda en gran medida este síndrome con el de aplastamiento. Esta gran vulnerabilidad del músculo es debida a su buena vascularización y a la presencia adyacente tejidos de alta resistencia como la fascia, los tendones y el tejido graso circundante. La electroporación de la membrana de la célula muscular va a liberar diversas proteínas intracelulares. Las de mayor relevancia son la mioglobina y la creatin fosfokinasa (CPK). Altas concentraciones de mioglobina producen un fracaso renal agudo por obstrucción tubular. La CPK es utilizada para el diagnóstico y como monitorización de la respuesta terapéutica. A parte de estas enzimas musculares, se libera gran cantidad de potasio con la consiguiente alteración del equilibrio ácido-base. En los primeros momentos, los límites de la lesión muscular son difíciles de establecer. Diversos autores han demostrado que el daño celular letal se produce inmediatamente tras el shock pero este es irreconocible externamente hasta que se produce la autólisis celular. También se ha objetivado que la electroporación se puede producir aisladamente sin desnaturalización proteica, con lo cual el cambio externo es inapreciable. Estas células aparentemente viables pero con la membrana celular dañada no responden a ningún impulso de estimulación eléctrica durante la cirugía. El músculo que sangra pero no tiene signos de contractilidad se necrosará en las siguientes horas. En el daño final de este tejido intervienen simultáneamente el trauma térmico y el eléctrico. Todo ello hace aconsejar evaluaciones secuenciales y desbridamientos seriados

Lesión vascular

Los vasos sanguíneos son tejidos de baja resistencia. El paso de la corriente por ellos puede dar lugar a la interrupción de la perfusión tisular. Si el vaso no tiene un flujo laminar capaz de disipar el calor generado, se produce la desnaturalización de la elastina y de moléculas de colágeno de la capa íntima. Esto provoca el despegamiento parcial de esta capa de la pared vascular, iniciándose así la formación de una trombosis intravascular. Estudios de microscopía electrónica han objetivado

también diversos cambios en las células endoteliales: cambios de polaridad, rotura de las uniones intercelulares, rotura de la membrana celular, etc. Estos hechos también hacen que se active la cascada de la coagulación. La experiencia clínica y los estudios con modelo animal indican que no es frecuente que se produzcan trombosis en vasos cuyo

diámetro sea >3 mm inmediatamente después de sufrir el shock eléctrico. Sin embargo, es frecuente que suceda la rotura tardía como sucede en los niños que tuvieron una descarga eléctrica en la comisura oral. Es habitual que esto suceda alrededor de dos semanas después del traumatismo. Este fenómeno ha sido observado también en los vasos de las extremidades. Los estudios de laboratorio que han evaluado la perfusión tisular después de un accidente eléctrico indican que inmediatamente después del trauma se produce una hipoperfusión transitoria debido a la liberación de derivados del ácido araquidónico para enfriar el tejido y minimizar el daño. Si el calor generado es elevado, se producen los cambios celulares intinales anteriormente descritos que llevan a la formación de una trombosis intravascular. Si el calor es aún mayor, se produce la desnaturalización de las macromoléculas del torrente sanguíneo y lisis celulares que dan lugar a la oclusión del vaso y al consumo de factores de la coagulación llevando en pocas horas al estado de coagulación intravascular diseminada y a una depleción de la mielopoyesis.

Lesión ósea

Aproximadamente un 10% de las víctimas que sufren una descarga eléctrica de alto voltaje tienen alguna fractura. Esto es debido a la intensa tetanización muscular que se produce en este tipo de descargas. Esta tetanización puede provocar fracturas de huesos largos, fracturas espinales con compresión medular, luxaciones articulares y herniación de discos intervertebrales. Por estos motivos, estos pacientes se manejan como cualquier otro enfermo politraumatizado.

Cuando los tejidos se disponen en serie, el hueso es el que ofrece mayor resistencia al paso eléctrico. Cuando se disponen en paralelo, son el músculo y los vasos los que generan una mayor cantidad de calor. Esto explica la gran destrucción muscular que se produce en un recorrido mano-mano (disposición en paralelo), ya que se aprecian lesiones de los grupos musculares profundos y superficiales que fisiopatológicamente no se explicaría totalmente por el calor generado y disipado en el tejido óseo.

Por otro lado, existen problemas sobreañadidos tardíos a la afectación ósea como la calcificación heterotópica, al secuestro óseo y las alteraciones del crecimiento óseo cuando los afectados son pacientes jóvenes. La explicación de este hallazgo parece ser debida a la respuesta inflamatoria sistémica junto con el daño tisular local. La

osificación heterotópica se puede producir en áreas adyacentes articulares, en superficies sinoviales y en muñones de amputación como resultado de la fricción continua del hueso con los tejidos circundantes. El secuestro óseo por las mismas razones enlentece la cicatrización

I. QUEMADURAS QUÍMICAS ⁽¹⁶⁾

FISIOPATOLOGÍA

El cuerpo humano dispone de contados medios de defensa ante las agresiones producidas por agentes químicos, en general la superficie corporal afectada suele ser menor que en las producidas por agresiones puramente térmicas, la mortalidad es 3 veces menor, pero los pacientes requieren una hospitalización mas prolongada debido a las características de este tipo de lesiones.

Tras el contacto con la piel se producen reacciones locales y sistémicas que dependen de la concentración del agente, la cantidad, la duración de la exposición y el grado de penetrabilidad del compuesto. Las quemaduras químicas se clasifican según las características químicas del agente productor y según el mecanismo de lesión tisular, el conocimiento de ambos nos ayudará en el tratamiento a seguir. Respecto a la clasificación química del agente, la capacidad de producir variaciones en el equilibrio ácido/base y por tanto en el pH es una de las propiedades que se deberá tener mas en cuenta, también debemos recordar que las soluciones mas concentradas son mas viscosas, más corrosivas y liberan mas calor durante el lavado o la neutralización. Los ácidos en solución acuosa son sustancias donantes de protones, es decir, añaden átomos de hidrógeno a las sustancias con las que reaccionan pudiendo reducir el pH desde 7 hasta 1, sobre las proteínas se unen tanto a los radicales amino como a los radicales carboxilo, produciendo desnaturalización de la estructura proteica y formación de aminoácidos libres. Las bases son sustancias aceptoras de protones, captan átomos de hidrógeno de los grupos proteicos variando el pH desde 7 hasta 14, el efecto final es la desnaturalización proteica y en determinados casos la formación de sales y jabones que precipitan y aumentan el daño tisular. A diferencia de las quemaduras térmicas el daño tisular no cesa hasta que los tejidos o el tratamiento médico neutralizan el producto, por lo tanto la estimación del grado de profundidad es difícil y debe ser prudente en los momentos iniciales. La destrucción tisular se puede producir por varios mecanismos, siendo en la mayoría de los casos combinaciones de los mismos:

- La producción de calor: de forma directa en caso de reacciones exotérmicas, por ejemplo litio o sodio.
- Reducción de compuestos: la reducción de los enlaces amino conduce a la desnaturalización proteica, (derivados mercuriales, ácidos clorhídrico y nítrico).

- Oxidación: se produce la desnaturalización proteica mediante la inserción en la molécula proteica de iones oxígeno, sulfuro o sustancias halogenadas (ácido crómico, lejías, permanganato).
- Corrosión: causan desnaturalización proteica directa y masiva, como los cementos y el hidróxido de sodio.
- Venenos celulares o protoplásmicos: producen formación de ésteres a partir de los ácidos grasos de las membranas celulares, o bien interfieren en los mecanismos de homeostasis celular (ácidos oxálico y fluorhídrico).
- Deshidratantes: sustancias que extraen agua de los tejidos afectados, siendo el más característico de este grupo el ácido sulfúrico.
- Vesicantes o formadores de flictenas (cantáridas, mostazas nitrogenadas, lewisita).

Histológicamente se observa necrosis celular con formación de trombosis en la microcirculación y disminución del contenido local de colágeno y mucopolisacáridos de las zonas cutáneas afectadas.

AGENTES ESPECÍFICOS

Acido acético

Este ácido produce lesiones celulares directas, es utilizado en la industria farmacéutica a altas concentraciones, cercanas al 100%, mas conocido es su uso doméstico al 5% (vinagre), generalmente produce quemaduras sólo si asocia lesión térmica (escaldadura), no variando en estos casos su tratamiento respecto al resto quemaduras.

Ácidos clorhídrico y nítrico

Son ácidos de uso habitual en industrias químicas y laboratorios (incluidos los escolares), de pH muy bajo actúan principalmente desnaturalizando proteínas, su contacto produce úlceras con una escara necrótica formada por piel y restos hemáticos bajo la cual sigue actuando el ácido. La inhalación de sus vapores puede producir neumonitis y obstrucción de la vía aérea superior por edema de glotis (a tener en cuenta sí se ha producido el accidente en un lugar cerrado).

Debemos recordar que estos ácidos en solución acuosa se ionizan y pueden agravar la lesión, en estos casos adquiere mayor importancia que el lavado sea continuo,

debiendo existir por ley duchas de emergencia en los lugares donde se utilizan este tipo de ácidos. Como neutralizantes se han propuesto el hidróxido de magnesio y el jabón, sin embargo no han demostrado ser menos agresivos ni aportan mayor relación coste/beneficio que el lavado continuo con agua o suero salino.

Acido crómico

Agente de alto poder oxidante es utilizado para la limpieza de otros metales, el producto activo es el trióxido de cromo en una solución de ácido sulfúrico (de aspecto amarillento). La inhalación de sus vapores puede producir perforación del tabique nasal, si es ingerido produce gastroenteritis severa que evoluciona a shock y coma seguido de nefritis con glucosuria. En contacto con la piel produce un cuadro ampuloso con posterior formación de úlceras. El tratamiento asocia el lavado con agua, soluciones de hiposulfito sódico al 2% y sustancias tampón. El tratamiento sistémico de elección es el 2,3-dimercapto-1-propanol (solución antilewisita) en inyección intramuscular profunda.

Acido fluorhídrico

Históricamente ha sido uno de los primeros ácidos utilizados de forma amplia en la industria, se utiliza en la producción de plásticos, anilinas y materiales a prueba de fuego. Su acción tiene dos vertientes: la primera es una acción corrosiva directa, la segunda es la producción de varios tipos de sales en contacto con los tejidos, de las cuales los fluoruros de calcio y magnesio son insolubles, pero el resto son completamente solubles y se disocian liberando ion fluoruro libre, ambas circunstancias tienen como efecto principal la quelación del calcio celular. Las quemaduras son intensamente dolorosas debido a las alteraciones iónicas (por inhibición de la Na-K-ATPasa) que se producen en las membranas celulares de las terminaciones nerviosas. La manifestación sistémica más habitual es la hipocalcemia, que no produce los signos clínicos típicos (tetania, convulsiones) sino alteraciones cardíacas que pueden desembocar en fibrilación ventricular refractaria al tratamiento. Todo paciente con exposición importante a ácido fluorhídrico debe ser monitorizado electrocardiográficamente, se deben realizar controles seriados de calcio, potasio y magnesio séricos, en función de la gravedad del cuadro el tratamiento sistémico incluye la inducción de alcalosis metabólica para facilitar la excreción del ion fluoruro y la hemodiálisis. No se deben utilizar neutralizantes, siendo el tratamiento de elección local la inyección subcutánea de gluconato cálcico al 10% (0.5 ml/cm²), que produce un alivio inmediato del dolor. En caso de quemaduras en manos, debido al poco

volumen que podemos administrar subcutáneamente sin comprometer la perfusión tisular, se ha propuesto la inyección intraarterial de gluconato cálcico, previa canalización de la A. Radial, se realiza perfusión en 4 horas de 10 ml de gluconato cálcico al 10% en 50 ml de dextrosa 5%. En caso de afectación ocular es útil la irrigación con gluconato cálcico al 1%, no usar en estos casos cloruro cálcico ya que puede agravar el cuadro. En caso de inhalación de vapores o quemaduras faciales, al igual que en el caso del ácido nítrico se debe realizar vigilancia de la vía aérea superior. Si se ha producido ingesta de dicho ácido la primera medida es el lavado gástrico con agua o leche.

Acido fórmico

De utilización casi exclusiva industrial es absorbido rápidamente, por lo que no suele producir alteraciones cutáneas, predominando las manifestaciones sistémicas. Produce acidosis metabólica, hemólisis intravascular, hemoglobinuria y fallo renal, asimismo puede asociar alteraciones pulmonares incluyendo SDRA. La ingesta de ácido fórmico produce pancreatitis necrotizante sin aumento de las cifras de amilasa, predominando la clínica de vómitos y dolor abdominal. Debe valorarse en estos casos la corrección de la acidosis, el uso de diuréticos y en casos extremos el uso de hemodiálisis. Si existen quemaduras suelen tener aspecto grisáceo, produciéndose a las 48 horas gran formación de edema y flictenas, siendo más profundas en valoraciones posteriores de lo aparente inicialmente.

Acido oxálico

Al igual que el ácido fluorhídrico actúa como veneno protoplasmático produciendo quelación del calcio, su contacto produce ulceraciones indoloras de color blanco (como tiza), su absorción alteraciones musculares (atención a la mecánica respiratoria) y necrosis tubular renal por precipitación de oxalatos cálcicos, el tratamiento sistémico se basa en la administración de calcio intravenoso. Se considera dosis letal $\frac{1}{2}$ gramo/Kg de peso, se ha descrito también la aplicación tópica de sales de calcio además del lavado continuo.

Acido sulfúrico

Se trata de uno de los ácidos de uso mas frecuente en la industria química y farmacéutica, de amplio uso también en la vida cotidiana (baterías de coches, productos de limpieza). Actúa principalmente produciendo deshidratación celular, es típico que las lesiones producidas por este ácido sean tipo "salpicadura", formando

escaras puntuales y delimitadas bajo las cuales sigue actuando el ácido, el tratamiento consiste en el lavado abundante inicial y el desbridamiento quirúrgico si es preciso.

Alcalis

Es el grupo más frecuentemente implicado en la producción de quemaduras, así como el que más complicaciones produce. Los más conocidos son el hidróxido de potasio y de sodio (sosa cáustica). Su mecanismo de toxicidad incluye la saponificación de los tejidos grasos (reacción exotérmica que agrava la lesión), deshidratación celular y desnaturalización proteica. El tratamiento inicial incluye el lavado copioso y continuo (preferible en ducha), no se recomienda una vez más el uso de neutralizantes. El daño ocular por afectación directa en forma de “salpicadura” se asocia frecuentemente, siendo proporcional el grado de afectación al pH del álcali implicado, produce alteraciones corneales (opacidades y ulceraciones), microtrombosis vascular y daño en el aparato lacrimal. El tratamiento incluye el uso de colirios anestésicos, ciclopléjicos y midriáticos, así como el lavado abundante, el tratamiento a largo plazo incluye el uso de cisteína y corticoides tópicos.

Cantáridas

Son productos obtenidos a partir de insectos (Cantárida Vejigatoria). Suelen usarse en ciertas culturas como afrodisíacos para animales de granja y seres humanos en aplicación tópica, son liberadores locales de histamina y serotonina, produciendo reacciones pápulo-ampollosas, el tratamiento incluye el lavado abundante y aplicación de antiséptico tópico.

Cementos

Incluye un grupo amplio de compuestos, siendo en su mayoría de tipo álcalis (óxido de calcio 64%, dióxido de silicio 21%) que al mezclarse con arena y grava aumentan su acción abrasiva, al añadir agua se producen compuestos de pH más alto (hidróxido de calcio) y con más acción corrosiva. Las lesiones producidas suelen ser indoloras y estar ocultas por la ropa, siendo frecuente que la víctima consulte varias horas después del accidente. El tratamiento incluye el lavado abundante con agua o suero salino y observación posteriormente ya que estas quemaduras suelen ser más profundas de lo que parece en las primeras exploraciones, pudiendo necesitar en ocasiones excisión quirúrgica.

Dicromatos

Las sales de dicromato destacan por poseer un alto poder corrosivo, producen úlceras indoloras de color amarillo, dichas sales permanecen activas durante largos periodos de tiempo tras la exposición. El tratamiento de elección es el lavado con agua y hiposulfito sódico al 2% o el uso de soluciones tampón. Se absorbe rápidamente, por lo que se recomienda excisión quirúrgica precoz excepto en lesiones de menos del 2% de la SCT. En caso de absorción produce hipercalcemia transitoria que cede tras el procedimiento quirúrgico, de no tratarse produce gastroenteritis, calambres musculares, vértigo y en último término fracaso multiorgánico y coma.

Fenol

También llamado ácido carbólico fue descubierto en 1834, siendo utilizado como germicida de uso tópico hasta que fue superado por otras soluciones antisépticas. Sus efectos más destacables se producen tras ingesta o aplicaciones tópicas crónicas, en contactos agudos es característico que se produzca una escara blanca e indolora por la acción desmielinizante directa de dicho ácido, se describe en la literatura que ingestas de 1gr. causan la muerte. El tratamiento debe iniciarse lo antes posible con lavado abundante de las zonas afectadas y la administración de bicarbonato sódico en caso de existir alteraciones sistémicas, siendo estas predominantemente cardiovasculares (arritmias ventriculares).

Hidrocarburos

La gasolina y otros hidrocarburos pueden producir quemaduras por contacto aunque no exista ignición, generalmente son de tipo superficial y cicatrizan espontáneamente. Por otra parte, si el contacto es prolongado se puede producir absorción sistémica, siendo excretados diversos componentes por los pulmones, por lo que predominarán las manifestaciones respiratorias (bronquitis, hemorragias pulmonares y SDRA). La inhalación de vapores produce síntomas semejantes a la intoxicación etílica: eritema facial, ataxia, confusión mental y coma. Otras alteraciones sistémicas incluyen las alteraciones cardiovasculares y renales. La inmersión en gasolina también puede producir intoxicación por plomo, siendo en este caso las manifestaciones predominantemente neurológicas. El tratamiento consiste en retirar las ropas tan pronto como sea posible y lavar las áreas lesionadas con agua y jabón, la valoración inicial de las quemaduras es difícil al ser los signos de quemadura escasos, debiendo ser por lo tanto prudentes con los líquidos durante la fase de resucitación.

Litio

Las quemaduras por dicho metal se asocian a industrias siderúrgicas y petroquímicas, actúa por un mecanismo mixto uniendo agresión térmica y química, las áreas quemadas no deben ser irrigadas hasta que se hayan extraído todos los fragmentos de metal, ya que reacciona con el agua produciendo una reacción exotérmica que aumenta la destrucción celular, se recomienda el uso de vaselina líquida mientras se extraen dichos fragmentos.

Lesiones por inyección de sustancias químicas

La inyección intersticial de agentes químicos o fármacos irritantes está producida habitualmente por la extravasación de inyecciones intravenosas. Por ello, el mayor número de los casos se producen en los miembros superiores, concretamente en fosa antecubital y dorso de mano. La extravasación produce una reacción inflamatoria que puede progresar en función del tipo de compuesto y de la concentración hacia la ulceración y necrosis cutánea.

La mayor parte de casos se produce de manera inmediata y sólo producen un eritema transitorio que cede con reposo y la aplicación de hielo local, en nuestro medio la extravasación más frecuente es la de contrastes yodados, usados frecuentemente para la realización de pruebas radiológicas.

Clásicamente las sustancias extravasadas se han dividido en tres grandes grupos:

- (1) Sustancias con actividad osmótica: incluyen las soluciones hipertónicas, el gluconato cálcico y los contrastes yodados.
- (2) Agentes vasoconstrictores: adrenalina, Noradrenalina, dopamina y dobutamina, de amplio uso en las unidades de cuidados intensivos.
- (3) Quimioterápicos: producen toxicidad celular directa, siendo el más característico de este grupo la doxorubicina.

El tratamiento inmediato implica el detener el paso de la sustancia de forma inmediata y mantener el miembro afectado en reposo y elevado, la primera medida tópica es la aplicación de hielo local. Mas adelante, y en función de la lesión producida se indicará el tratamiento adecuado, en muchas ocasiones implica la realización de injertos cutáneos o colgajos locales y a distancia.

J. UNIDAD DE QUEMADOS

La Unidad de quemados se define como el dispositivo asistencial de alta especialización y complejidad, integrado a un centro hospitalario, dotado con los recursos humanos y materiales necesarios para la atención sanitaria basada en la mejor evidencia disponible de este tipo de pacientes. ⁽¹⁷⁾

La primera unidad dedicada al cuidado del paciente quemado es creada en Inglaterra, durante la segunda guerra mundial. En México en 1959, se crea la unidad de quemados como tal, en el Hospital General Dr. Rubén Leñero, creando así el primer protocolo de atención para las quemaduras. El enfoque de tratamiento de estos pacientes debe ser enfocado por varias disciplinas de la salud, ya que es afectado desde el punto de vista emocional, metabólico, físico, reconstructivo, estético etc.; dando así un tratamiento integral. Para brindar una digna atención es menester contar con un grupo multidisciplinario, especializado y altamente capacitado en esta patología, buscando metas para mantener la práctica clínica al día, comprometidos con objetivos y metas personales, creando un grupo con una misión de empresa. ^(3,4)

Según datos de la American Burn Association del 2003 creen que debería haber una cama en un centro de quemados por cada 200,000 habitantes, es decir 1,400 camas para sus 280 millones de personas. Actualmente tienen 1,950 camas en 139 centros de quemados, es decir, 1 centro de quemados cada 2 millones de personas. ⁽²⁾ Piensan que estos recursos son excesivos, dado que la incidencia de quemaduras se ha ido reduciendo con las medidas de prevención y las campañas realizadas en este sentido.

Para racionalizar sus recursos y asegurar la calidad del tratamiento a los pacientes consideran que un centro de quemados:

- No debe tener menos de 10 camas
- Debe tener una media de 100 o mas ingresos anuales durante al menos 3 años
- Debe mantener una media diaria de 3 pacientes ingresados

La razón fundamental para la existencia de una Unidad de quemados es la de mantener al paciente aislado del resto del hospital para evitar, en lo posible, la infección de la quemadura, lo cual se muestra como una medida eficaz para la disminución de la mortalidad y de las secuelas..

En cuanto a los cuidados y tratamientos que se prestan, una vez superada la primera fase de la quemadura que consiste en reponer la pérdida de los líquidos circulantes,

se tienen que eliminar todos los tejidos quemados y reponer y cobertura bien con tejidos de piel del propio paciente si la quemadura no es muy extensa, o cultivando una pequeña porción de piel y aplicándola cuando ese cultivo ha producido la cantidad de piel suficiente

En una fase posterior comienza un periodo de rehabilitación que ayuda al herido a recuperar el máximo nivel posible de funcionalidad e independencia y a mejorar su calidad de vida general, tanto en el aspecto físico como psicológica y socialmente. La duración de todo ese proceso requiere una hospitalización que en ocasiones, llega a los dos o tres meses, varias intervenciones quirúrgicas y múltiples curas.

V. JUSTIFICACIÓN

Debido a que en México ocurren cada año 130 mil accidentes por quemaduras (reporte de la SS, 2006)⁽¹⁾, de los cuales, un elevado porcentaje requieren ser atendidos en las instituciones de salud, y la Unidad de quemados del HCSAE es uno de los 12 centros registrados para ello, es de gran interés conocer las características epidemiológicas de los traumas por quemaduras, atendidas en nuestro hospital.

Relevancia y Beneficio:

- Elaboración de una base de datos
- Análisis de las características epidemiológicas con las que se presentan los traumas por quemaduras.
- Contar con conocimiento preciso sobre necesidades y potencial de atención de este problema de salud en la Unidad de quemados del hospital.
- Con base en los resultados, contar con elementos de apoyo para la planeación y toma de decisiones dentro del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del hospital.

VI. HIPÓTESIS

Por tratarse de un estudio observacional y descriptivo no se requiere en el trabajo.

VII. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Conocer las características epidemiológicas de las quemaduras atendidas en la Unidad de Quemados del Hospital Central Sur de Alta Especialidad Pemex, en el periodo comprendido del 1ro. de Enero de 1999 al 31 de Diciembre del 2008.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer la casuística por año, de quemaduras atendidas en el servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del HCSAE Pemex.
2. Conocer la procedencia de los pacientes atendidos por quemadura.
3. Establecer las características sociodemográficas de los pacientes quemados en estudio (edad y género).
4. Determinar las características relacionadas con agente etiológico, lugar en el que se produjo la quemadura, su localización anatómica, y la severidad de la misma.
5. Buscar posibles asociaciones estadísticas entre:
 - El agente etiológico y el lugar del accidente
 - El agente etiológico y la severidad de la lesión
 - El agente etiológico y la edad del paciente
 - El lugar del accidente y el género
 - El género y la severidad de la lesión
 - El lugar del accidente y la severidad de la lesión
6. Analizar los días de estancia del paciente quemado tanto por servicio como en general y relacionarlo con la severidad de la lesión

VIII. TIPO DE ESTUDIO

Se realizará un estudio de tipo observacional, descriptivo y retrospectivo.

IX. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio transversal.

A. UNIVERSO

Del universo de Pacientes derechohabientes con quemaduras atendidos en la Unidad de quemados del Hospital Central Sur de Alta Especialidad Pemex, se tomará para los fines del estudio, la información de aquellos atendidos durante el periodo comprendido entre el 1ro de Enero de 1999 y el 31 de Diciembre del 2008.

B. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

- Pacientes derechohabientes atendidos por quemaduras en la unidad de quemados del Hospital Central Sur de Alta Especialidad Pemex, en el periodo comprendido entre el 1ro. de Enero de 1999 y el 31 de Diciembre del 2008, de acuerdo al archivo quirúrgico del servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva y al Archivo Clínico del hospital.

Criterios de exclusión

- Pacientes de los que no se disponga de su expediente.

Criterios de eliminación

- Aquellos pacientes cuya información sea incompleta en los expedientes.

C. MÉTODOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se realizará una revisión exhaustiva de expedientes en forma consecutiva, en base a la totalidad de los que se encuentran registrados en el Archivo Quirúrgico del Departamento de Cirugía Plástica y Reconstructiva y el Archivo Clínico del Hospital Central Sur de Alta Especialidad Pemex, que cumplan los criterios de selección, durante el periodo comprendido entre el 1ro de Enero de 1999 y el 31 de Diciembre del 2008.

D. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

Variables a tomar para el estudio descriptivo según revisión de expedientes:

Entidad de procedencia. Cualitativa, nominal.

Unidad de adscripción médica de donde fue referido el paciente.

Género. Cualitativa, nominal.

Masculino, Femenino.

Edad. Cuantitativa, discreta.

Años cumplidos al momento de su ingreso.

Agente etiológico. Cualitativa, nominal.

De acuerdo a la clasificación propuesta por Dr. Rangel Gaspar, 1987 donde define las características para precisar conceptos relativos con la agresión tisular dependiente de la causa de la quemadura, y la cual esta descrita en el marco teórico.

Lugar en el que se produjo la lesión. Cualitativa nominal.

Trabajo, Hogar o Vía Pública.

Severidad de la quemadura. Cualitativa, ordinal.

Quemadura menor, moderada o mayor de acuerdo a la clasificación de la American Burn Association, 1990, la cual está descrita en el marco teórico.

Localización anatómica de la lesión. Cualitativa nominal.

Superficie corporal de mayor involucro en cuanto a extensión.

Días de estancia. Cuantitativa, discreta.

Número de días de estancia hospitalaria desde el momento de su ingreso hasta su egreso.

E. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las variables se medirán mediante frecuencias, describiéndose a través de gráficas de barras simples, combinadas y sectoriales, se resumirán los datos mediante porcentajes.

Para el análisis estadístico en virtud de que la mayoría de las variables son cualitativas, será utilizada la prueba de χ^2 con una confianza del 95%.

X. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

No se requiere de Carta de Consentimiento Informado por tratarse de un proyecto de Investigación Descriptivo de tipo Observacional, para el que los datos serán tomados directamente de los expedientes clínicos.

XI. RECURSOS Y LOGÍSTICA

Unidad de Quemados.

Definición. Dispositivo asistencial de alta especialización y complejidad, integrado a centro hospitalario dotado con recursos humanos y materiales necesarios para la atención sanitaria basada en la mejor evidencia disponible de este tipo de pacientes⁽¹⁷⁾

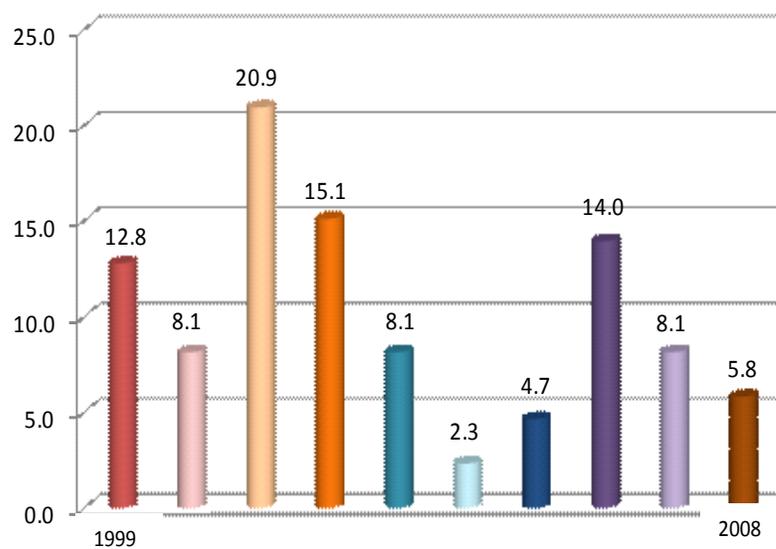
Archivo Clínico del HCSAE Pemex Picacho.

Archivo Quirúrgico del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del HCSAE Pemex Picacho.

XII. RESULTADOS

Fueron analizados los expedientes de **86 casos** de pacientes con lesiones por quemaduras, atendidos en la Unidad de quemados del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del hospital; se observó que se produjeron en promedio **9 casos por año**, sin embargo, la tendencia de presentación de éstos es irregular, siendo 2001, 2002 y 1999 los años con mayor casuística (20.9%, 15.1% y 12.8%, respectivamente), y 2004 el que menos eventos tuvo (2.3%).

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE CASOS ESTUDIADOS
SEGÚN AÑO DE LA ATENCIÓN
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008**

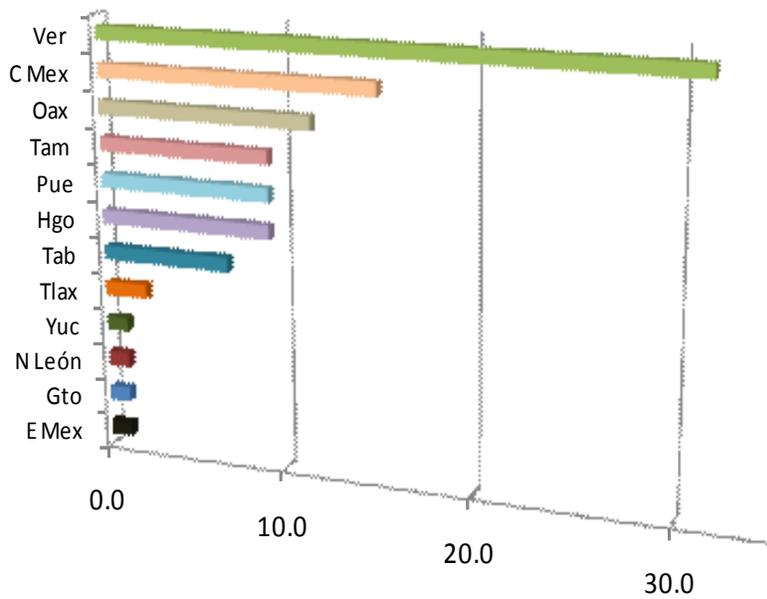


Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Gráfica 1. Casuística por año.

En cuanto a la Entidad Federativa de procedencia: **tres de cada 10 pacientes** atendidos fueron originarios de **Veracruz**, dos de cada 10, fueron residentes de la Ciudad de México; el resto de los pacientes fueron originarios en mayor volumen (1:10) de los estados de Tamaulipas, Puebla, Hidalgo y Tabasco, y en menor volumen de Tlaxcala, Yucatán, Nuevo León, Guanajuato y el Estado de México.

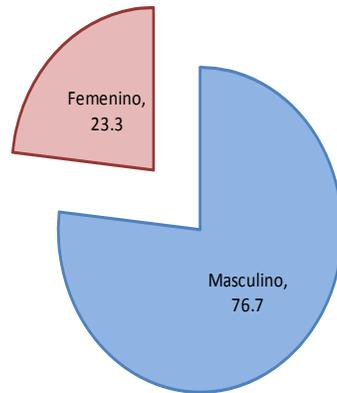
**CASOS ESTUDIADOS SEGÚN ENTIDAD DE PROCEDENCIA
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008**



Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Gráfica 2. Entidad de procedencia

CASOS ESTUDIADOS SEGÚN GÉNERO
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008



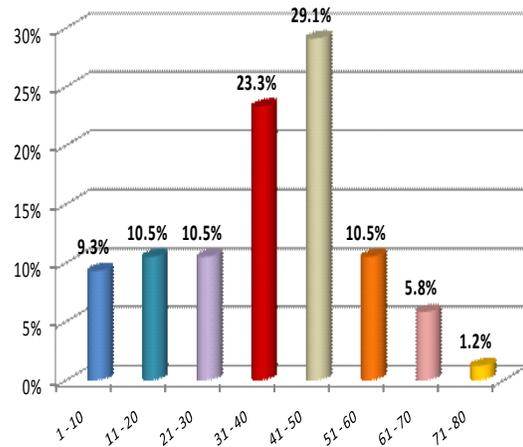
Los pacientes fueron en su mayoría del género masculino, observándose una relación **hombre-mujer de 3:1**

Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Gráfica 3. Distribución por Género.

La edad de los pacientes lesionados fluctuó en un rango **de 2 a 72 años**, siendo ésta en promedio de **37 años**; para su mejor comprensión, las edades se agruparon en intervalos decenales, mismos que se presentan en la gráfica adjunta, en donde es evidente que las edades más afectadas (23.3% y 29.1%) son de **31 a 50 años**: edad plenamente productiva, el resto de grupos de edad, mantienen una frecuencia similar de alrededor de un 10%.

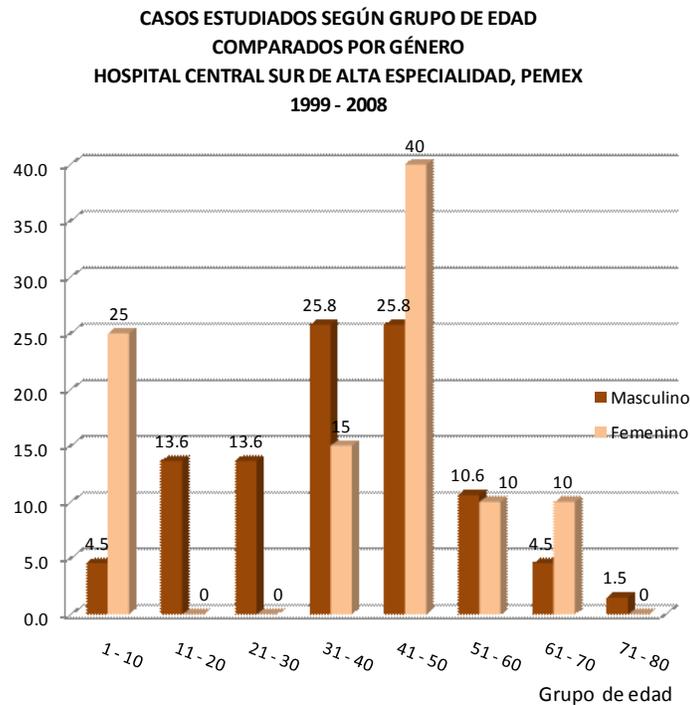
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE CASOS POR GRUPO DE EDAD
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008



Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Gráfica 4. Distribución por Edad

Estas diferencias de presentación por grupo de edad toman otra dimensión si son analizadas por género, ya que es notoria la diferencia de comportamiento de acuerdo a esta variable con respecto a la edad; en primera instancia es evidente la predominancia del género masculino en todos los grupos de edad, la mayor frecuencia en el género femenino de las lesiones en menores de diez años y en el grupo de 61 a 70 y finalmente en los dos grupos de edad señalados en la gráfica anterior como los de mayor frecuencia: el de **41 a 50 años** (29% de los casos totales), en este grupo es evidente la predominancia del género **femenino** ya que aquí se agrupan el **40%** del total de casos presentados para éstas, del mismo modo, aunque no tan importante, la proporción de casos en hombres es importante, ya que una cuarta parte de éstos, se presentó en este grupo. Por otro lado, el otro grupo de mayor frecuencia: el de **31-40 años** en donde quizá debido a la exposición laboral, el género **masculino** es el más frecuente (25.8%), en este grupo ocurrieron 1 de cada 4 casos en hombres;

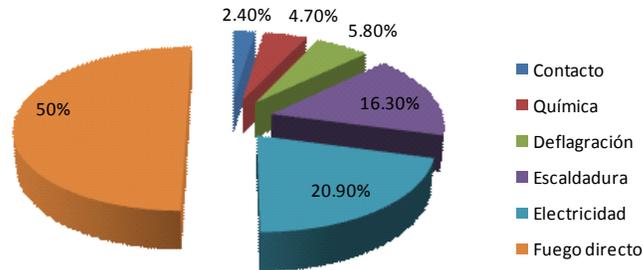


Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Gráfica 5. Edad y Género.

Los agentes etiológicos que con mayor frecuencia produjeron las lesiones fueron: en la mitad de los casos el **fuego directo**, en el 21% la electricidad y en el 16% la escaldadura; el resto de las lesiones (13%) fueron causadas por otros agentes como la deflagración, productos químicos o por contacto.

**CASOS ESTUDIADOS SEGÚN AGENTE ETIOLÓGICO DE LA QUEMADURA
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008**

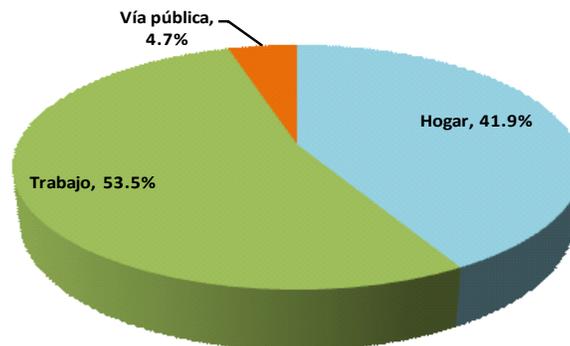


Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Gráfica 6. Agente Etiológico.

En términos generales, en cuanto al lugar en el que se produjo la lesión, de cada 10 casos 5 se produjeron en el **trabajo**, 4 en el hogar y uno en la vía pública,

**CASOS ESTUDIADOS SEGÚN LUGAR EN EL QUE SE PRODUJO LA QUEMADURA
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008**

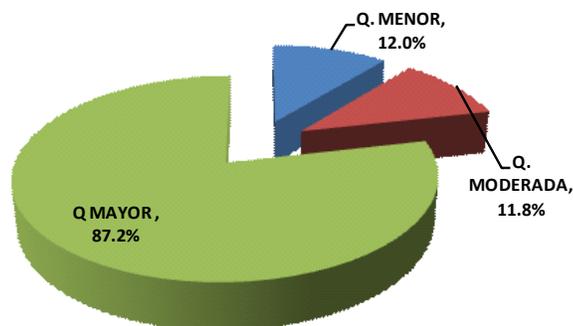


Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Gráfica 7. Lugar del Accidente

Según la severidad de las quemaduras, de acuerdo a la clasificación de la American Burn Association (ABA), 8 de cada 10 pacientes estudiados tuvieron **quemaduras mayores**, uno de cada 10 tuvo una quemadura moderada y del mismo modo, 1/10, una quemadura menor.

CASOS ESTUDIADOS SEGÚN SEVERIDAD DE LA QUEMADURA
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008



Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Gráfica 8. Severidad de la Quemadura.

Si analizamos la severidad de la quemadura desde el punto de vista del lugar en el que se produjo ésta, podemos observar que 9 de cada 10 quemaduras producidas en el trabajo, fueron **quemaduras mayores**, así como 8 de las producidas en el hogar; en general de las estudiadas casi ninguna fue de severidad menor.

LUGAR EN EL QUE SE PRODUJO LA LESIÓN EN RELACIÓN AL GENERO DEL PACIENTE
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008

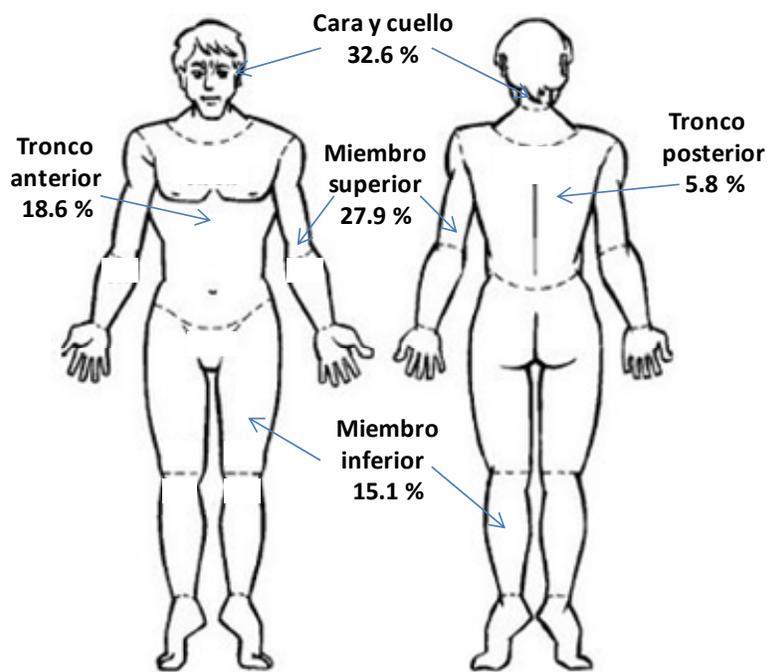
LUGAR EN EL QUE SE PRODUJO LA LESIÓN	QUEMADURA MENOR		QUEMADURA MODERADA		QUEMADURA MAYOR		TOTAL
		%		%		%	
Trabajo	1	2.2	4	8.7	41	89.1	46
Hogar	0	0.0	5	13.9	31	86.1	36
Vía Pública	0	0.0	1	25.0	3	75.0	4
Total	1	1.2	10	11.6	75	87.2	86

Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Tabla 1. Lugar del Accidente y Severidad

La ubicación anatómica de las lesiones mas frecuentemente observada en los casos estudiados fue **cara y cuello (32.6%)**, seguida por miembro superior (27.9%) y tronco anterior y miembro inferior (18.6% y 15.1% respectivamente), el sitio de la lesión está íntimamente ligado con la severidad de la misma.

**Sitio de mayor extensión de la quemadura en los casos estudiados
Hospital Central Sur de Alta Especialidad, PEMEX
1999 - 2008**



Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Figura 4. Localización anatómica

Aun cuando el presente trabajo se enmarca en un estudio descriptivo, es interesante realizar algunos ejercicios de análisis en cuanto a la posible asociación de algunas variables de interés; a continuación se mencionan algunos aspectos que tienen la pretensión de ir más allá en el conocimiento de la forma en la que se presentan las quemaduras en este hospital.

Fue analizado mediante la prueba Ji Cuadrada la posible asociación de las variables: agente etiológico y el lugar en el que se produjo el accidente y aunque no resultó existir asociación estadísticamente significativa entre ellas ($X^2=2.841$, $gl=6$, $p>0.05$), fue interesante observar que los tres principales agentes etiológicos fueron causa de las lesiones en primera instancia en el trabajo y en seguida en el hogar.

**AGENTE ETIOLOGICO EN RELACIÓN AL SITIO EN EL QUE SE PRODUJO LA QUEMADURA
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008**

AGENTE ETIOLOGICO	HOGAR	%	TRABAJO	%	VIA PÚBLICA	%	TOTAL
Fuego directo	16	37.2	25	58.1	2	4.7	43
Electricidad	7	38.9	10	55.6	1	5.6	18
Escaldadura	8	57.1	6	42.9	0	0.0	14
Otros	5	45.5	5	45.5	1	9.1	11
Total	36	41.9	46	53.5	4	4.7	86

Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Tabla 2. Agente Etiológico y Lugar

Del mismo modo se buscó la posible asociación entre el agente etiológico y la profundidad predominante de las lesiones en los pacientes, encontrándose que existe una asociación entre estas variables, o sea que si la lesión fue producida por fuego directo, electricidad o escaldadura, las lesiones producidas fueron de segundo o tercer grado ($X^2=17.732$, $gl=6$, $p<0.05$), esa misma asociación puede verse reflejada porcentualmente en el cuadro inferior.

**AGENTE ETIOLOGICO EN RELACIÓN A LA PROFUNDIDAD DE LA QUEMADURA
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008**

AGENTE ETIOLOGICO	PRIMER GRADO		SEGUNDO GRADO		TERCER GRADO		TOTAL
		%		%		%	
Fuego directo	0	0.0	30	69.8	13	30.2	43
Electricidad	0	0.0	5	27.8	13	72.2	18
Escaldadura	0	0.0	10	71.4	4	28.6	14
Otros	1	9.1	7	63.6	3	27.3	11
Total	1	1.2	52	60.5	33	38.4	86

Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Tabla 3. Agente Etiológico y Profundidad

Fue también analizada la variable “lugar en que se produjo la lesión” con respecto a género, encontrándose asociación estadística entre dichas variables ($X^2=20.807$, $gl=2$, $p<0.05$), ya que aun en la sola descripción porcentual de las frecuencias es notoria la predominancia del género masculino en los diferentes sitios de producción del accidente. Es importante resaltar que el 96% de las quemaduras producidas en el trabajo se asocian al sexo masculino, tema de interés relacionado con las medidas de seguridad dentro del mismo.

**LUGAR EN EL QUE SE PRODUJO LA LESIÓN EN RELACIÓN AL GENERO DEL PACIENTE
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008**

LUGAR EN EL QUE SE PRODUJO LA LESIÓN	Masculino		Femenino		TOTAL
		%		%	
Trabajo	44	95.7	2	4.3	46
Hogar	19	52.8	17	47.2	36
Vía Pública	3	75.0	1	25.0	4
Total	66	76.7	20	23.3	86

Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Tabla 4. Lugar del Accidente y Género.

Al analizar la posible asociación entre sitio en el que se produjo la quemadura y severidad de la misma desde el punto de vista estadístico, no se encontró relación significativa entre las variables, ($X^2=2.076$, $gl=4$, $p>0.05$).

Ahora bien, es de utilidad para la planeación de los servicios que atienden a pacientes quemados en el hospital, conocer el comportamiento en cuanto a los días estancia de los pacientes quemados tanto en la Unidad de cuidados intensivos, en el Servicio de Cirugía Plástica y reconstructiva y en total dentro del hospital; en la serie de pacientes estudiados el comportamiento observado fue el siguiente:

a) *Unidad de terapia Intensiva*: los pacientes permanecieron en dicho servicio desde 0 hasta 85 días, teniendo un promedio de estancia de **12 días**, sin embargo, se observó que la mitad de ellos fueron atendidos en solo 7 días.

b) *Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva*: los pacientes permanecieron hospitalizados ahí entre 2 y 110 días, con un promedio de estancia de **29 días**, sin embargo, mismos en que se atendió a la mitad de ellos.

c) *Estancia total del paciente*: los pacientes permanecieron en el hospital entre 2 y 195 días como total, teniendo un promedio general de estancia independiente del servicio de **41 días**, siendo el servicio en el que mayor estancia tuvieron, el de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

**DIAS ESTANCIA DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS SEGÚN LOS SERVICIOS DE ATENCIÓN
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008**

SERVICIO	Rango de días/estancia	Promedio de días/estancia	Mediana
Unidad de Terapia Intensiva	0 a 85 días	12.3	7 días
Cirugía Plástica y Reconstructiva	2 a 110 días	29	28.5 días
Estancia total del paciente	2 a 195	41.3	41.3 días

Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Tabla 5. Días de Estancia Hospitalaria.

Es importante mencionar que aunque no fueron observadas diferencias notables en los días estancia según la severidad de la quemadura en los dos servicios que prestaron la atención, en cuanto a los días totales de estancia en el hospital se incrementa en un promedio de **dos días por paciente** cuando la quemadura es Mayor.

**DIAS ESTANCIA DE LOS PACIENTES ESTUDIADOS SEGÚN LOS SERVICIOS DE ATENCIÓN
Y LA SEVERIDAD DE LA QUEMADURA
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD, PEMEX
1999 - 2008**

SERVICIO	QUEMADURAS MODERADAS		QUEMADURAS SEVERAS	
	Rango de días/estancia	Promedio de días/estancia	Rango de días/estancia	Promedio de días/estancia
Unidad de Terapia Intensiva	0 a 20días	11	17 a 85 días	12.6
Cirugía Plástica y Reconstructiva	9 A 66 días	28.8	2 a 110 días	29.4
Estancia total del paciente	12 a 71	39.8	2 a 195	42

Fuente: Expedientes clínicos de los pacientes atendidos

Tabla 6. Días de Estancia y Severidad.

XIII. DISCUSIÓN

Las quemaduras son las lesiones más complejas de todos los traumatismos, ya que aunque inicialmente afectan a la piel posteriormente se convierten en una agresión que afecta a todo el organismo y, a menos que las quemaduras sean tratadas con urgencia y adecuadamente, las consecuencias son el shock, paro cardiaco, el fallo respiratorio y la lesión de otros órganos vitales incluidos el cerebro.

Una quemadura grave puede ser tremendamente devastadora, y no solo físicamente sino también en el plano emocional. Puede afectar no solo a la persona que la sufre sino a toda a la familia.

Las personas con quemaduras graves pueden perder ciertas capacidades físicas, quedar llenas de cicatrices o sufrir infecciones. Además, las quemaduras graves pueden penetrar en las capas profundas de la piel, causando daños en los músculos o en los tejidos que pueden afectar a todos los sistemas del cuerpo.

Las quemaduras demandan un porcentaje alto de atención médica, desde las más simples que ocurren en el hogar hasta las quemaduras por explosiones.

Sin embargo hay un subregistro de las atenciones médicas que se proporcionan en los diferentes niveles de salud, desde el primer nivel de atención hasta los centros de tercer nivel. ^(18,19) En base a estos datos fue que se decidió llevar a cabo este estudio.

En Estados Unidos en 1999, con una población de 280×10^6 habitantes, 500,000 personas sufrieron quemaduras que requirieron atención médica. De estas 500,000 generaron ingreso hospitalario y de estas ultimas, 20,000 fueron remitidas y tratadas en centros específicos de quemados. Esto significa que 178 de cada 100,000 habitantes se queman requiriendo atención medica, 18 de cada 100,000 habitantes requieren ingreso hospitalario tras quemadura y 7-8 de cada 100,000 habitantes requieren ingreso hospitalario en centros de grandes quemados ⁽²⁰⁾

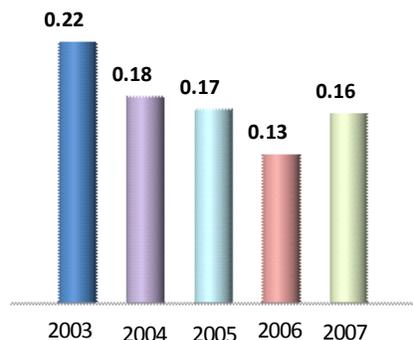
Se desconocen índices confiables de frecuencia de las quemaduras en México; sin embargo, las estadísticas de Estados Unidos manifiestan que unos 2,000,000 de personas reciben atención médica por quemadura, de las cuales 100,000 se hospitalizan y 7,800 fallecen ⁽²⁰⁾

Para el año 2006, la SS reportó que en México ocurren cada año 130 mil accidentes por quemaduras, de los cuales, un elevado porcentaje requieren ser atendidos en las instituciones de salud. Se estima que de estos casos, hasta el 60% se presenta en la población infantil. ^(1,4)

Lo que sucede en contraste con nuestra población estudiada ya que el promedio fue de 37 años, siendo las edades más afectadas de 31 a 50 años, y la población infantil sólo ocupó un 9.3% del total.

Según las estadísticas de egresos hospitalarios por institución de la Secretaría de Salud, en el periodo 2003-2007, en los Servicios Médicos de PEMEX, la proporción de egresos hospitalarios por corrosiones y quemaduras es menor al 1% anual, como puede observarse en la gráfica inferior.

**PROPORCIÓN DE EGRESOS HOSPITALARIOS ANUALES POR CORROSIONES Y QUEMADURAS
SERVICIOS MÉDICOS DE PEMEX
REPÚBLICA MEXICANA, 2003 - 2007**



Fuente: SINAIS, Egresos hospitalarios por institución, 2003-2007.

Gráfica 9. Egresos Anuales por Quemadura

En un informe de la Asociación Mexicana de Quemaduras de 1988, se calculó un promedio de 120,000 pacientes quemados anuales con 30,000 hospitalizados y 90,000 ambulatorios, sin considerar a los tratados con remedios caseros. ^(1,3)

El 80% de estas quemaduras se deben a accidentes domésticos. El grupo más afectado son los niños entre uno y cinco años, debido a que es la edad donde comienzan a caminar y a explorar todo lo que hay a su alcance. El hogar es el lugar donde se refiere el mayor número de accidentes de este tipo. La cocina es el sitio más peligroso, pues son los accidentes con líquidos hirviendo los que provocan escaldaduras, y son éstos la principal causa de las quemaduras en nuestro país. Uno de cada dos pacientes que se quema es por este tipo ⁽⁴⁾. En nuestro estudio el hogar representó el segundo lugar después del trabajo, en cuanto al sitio donde más

accidentes se producen con un 41.9%, siendo en efecto los líquidos calientes el mecanismo con el cual más frecuentemente ocurren.

En segundo lugar lo ocupan las quemaduras eléctricas, debido a que la mayoría de los contactos se encuentran a nivel del piso, lo que facilita que el niño al gatear introduzca objetos y se provoque una lesión por descarga eléctrica. En similitud con nuestra población estudiada donde las quemaduras eléctricas ocuparon el segundo lugar con el 21% del total, aunque en contraste, en nuestro estudio la mayoría de éstas se producían en el trabajo en un grupo de edad de los 30 a los 50 años siendo el tipo de quemadura de mayor severidad y por lo tanto más incapacitante requiriendo mayor tiempo de estancia hospitalaria.

Como causa de muerte accidental, las quemaduras ocupan el segundo lugar y uno de cada tres pacientes es menor de 15 años. En nuestro estudio no se registró ningún caso de fallecimiento por quemadura.

Un grupo grande de pacientes quemados son los niños menores de 6 años, y otro grupo con mucha representación es el de personas de 20 a 35 años de edad, lesionados en accidentes laborales.

La proporción de hombres es mayor que de las mujeres con una relación de 3:1, en quemaduras graves, y en quemaduras leves, la mujer tiene una relación 2:1 de los 15 a los 25 años por quemaduras en el hogar por cocinar, planchar, etc. Datos que concuerdan con nuestro estudio, dado que el grupo de mayor frecuencia fue de 31 a 40 años, edad plenamente productiva, y del género masculino que ocuparon el 25.8%, en resumen 1 de cada 4 casos fueron hombres.

Los avances para la comprensión y el tratamiento de las quemaduras, las unidades de quemados y centros con lo último de tecnología, los servicios globales de rehabilitación de quemados y los cuidados médicos integrales han contribuido al aumento del índice de supervivencia en los pacientes que han sufrido quemaduras.

En general, con este trabajo nos permitimos tener una idea más clara del panorama epidemiológico del paciente atendido en nuestra unidad de quemados con lo cual cumplimos con el objetivo de establecer una base de datos para futuras investigaciones, indispensable para el conocimiento sobre necesidades y potencial de atención y finalmente contar con elementos de apoyo para la planeación y toma de decisiones dentro del servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital Central Sur de Alta Especialidad Pemex y cumplir así con la misión de otorgar atención médica para promover, proteger y restaurar la salud de los trabajadores y sus derechohabientes con oportunidad, precisión, eficiencia y sentido humanitario, para lograr el desarrollo de sus capacidades y potencialidades.

XIV. CONCLUSIONES

1. Aunque la casuística de derechohabientes quemados es por fortuna baja, la atención altamente especializada y compleja que requieren los pacientes, demanda la existencia de un servicio que sea capaz de otorgar una atención oportuna y expedita para el mejor pronóstico de los pacientes.

2. La más alta frecuencia de pacientes atendidos fueron foráneos, provenientes del estado de Veracruz, lo cual orienta a la necesidad de establecer servicios especializados en dicha región y en todas aquellas que por la naturaleza del trabajo de los derechohabientes, tengan un alto riesgo potencial de sufrir lesiones por quemaduras.

3. De acuerdo a los grupos de edad mas afectados y tomando en cuenta que la mayoría de las quemaduras suceden como accidente de trabajo o en el hogar es preciso revisar continuamente las medidas de seguridad laboral así como elaborar un programa de educación para la salud dirigido a la prevención de accidentes en el hogar. En ambos casos deben estar dirigidos sobre todos a aquellos accidentes producidos por fuego directo o por electricidad ya que en ambos sitios se producen por esas causas quemaduras de severidad mayor.

4. Lo anterior también impacta en los días de estancia de los pacientes, mismos que en el servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva son los que tienen las estancias más prolongadas y por lo tanto de mayor costo, esto se agrava cuando la estancia es en la Unidad de Terapia Intensiva.

5. Del producto del análisis de los datos podríamos perfilar hipotéticamente al paciente quemado que demandaría nuestra atención: Paciente foráneo, en particular de un área de trabajo donde existan refinerías, del sexo masculino, con edad promedio de 37 años, cuya lesión hubiera sido causada por fuego directo, ocasionada como accidente de trabajo, catalogada como quemadura mayor, cuya localización anatómica estuviera en cara y cuello, miembro superior y tronco anterior y teniendo como promedio 42 días de estancia en el hospital.

6. Finalmente haciendo un ejercicio predictivo, mediante una regresión lineal aun cuando el modelo predictivo no resulta ser muy preciso por la gran variación de la presentación de los casos por año, de acuerdo a la tendencia de lo casos observados, podríamos esperar que de comportarse del mismo modo, para el año 2009 se esperaría atender 5 casos de pacientes quemados y para 2010 se esperaría atender sólo 4 casos.

XV. BIBLIOGRAFIA

1. Instituto Nacional del Quemado. Estadísticas. Archivos del INQ, México, 2001.
2. American Burn Association. Hospital and prehospital resources for optimal care with burn injury: Guidelines for development and operation of Burn centers. *J Burn Rehabil* 1990; 11:97-104
3. Rangel GH. Quemaduras. Atención a pacientes quemados en situación de desastre. Manual del Consejo Nacional para la Prevención de accidentes. Mexico: Secretaria de Salud, 2000.
4. Rangel GH. Quemaduras. Visión integral del manejo médico de las quemaduras. Asociación Mexicana de Quemaduras A, C. 2008.
5. Warden GD, Heimbach D. Regionalization of Burn care- A concept whose time has come. *Journal of Burn Care and Rehabilitation*. Mayo-Junio 2003: 173-174
6. Total Burn Care. Second Edition. Herndon David N, Ed. London. United Kingdom: WB Saunders, 2002
7. Principles and Practice of Burns Surgery. J Barret, Ed. New York: Marcel Dekker, 2005
8. Santucci SG, Gobara S, Santos CR, Fontana C, Levin AS. Infections in a burn intensive care unit: experience of seven years. *J Hosp Infect* 2003; 53 (1): 6-13
9. Germann G. Barthold U. The impact of risk factors and preexisting conditions on the mortality of burn patients and the precision of predictive admission-scoring systems. *Burns* 1997; 23: 195-203
10. Moscoso V. Análisis del paciente quemado extensor. Hospital de Traumatología “Dr Victorio de la Fuente Narváez” Facultad de Medicina. División de Estudios de Postgrado. Tesis de postgrado. UNAM 2002.

11. Nguyen TT, Glipin DA, Meyer NA, Rendón DN, Current treatment Burned patients. *Ann Surg* 1996; 225: 14-25
12. Reig AC, Tijerina PB. Massive burns: a study of epidemiology and mortality. *Burns* 1994; 20; 51-54.
13. Rittenbury M et al. Probit analysis of burn mortality in 1831 patients; comparison with other large series. *Ann Surg* 1996; 164: 123-138
14. Bueno GM. Quemaduras: Analisis estadístico de mortalidad y días de estancia hospitalaria. Hospital de Traumatología "Magdalena de las Salinas". Facultad de Medicina. Division de Estudios de Postgrado. Tesis de Postgrado. UNAM 1992.
15. Jeffrey RS, Byron DP. Recent outcomes in the Treatment of Burn Injury Association Patient Registry. *J Burns Care Rehabil* 1995; 16: 219-32
16. Collin FJ, Kealy GP. Burns: a review update. *Contemp Surg* 1990, 34:75-7
17. Guidelines of the operation of burn units. Reprinted from optimal care of the injured patient, Chapter 14: Committee of Trauma. American Colleague of Surgeons, 1999.
18. Mlack R, Dimick A, Mlack G. Pre-hospital management, transportation and emergency care. En: total Burn Care. Editor: D. Herndon. London W B Saunders Company, 1996: 36. ISBN 7-7020-1827-9
19. Forjough SN. The mechanism, intensity of treatment, and outcomes of hospitalized burns: issues for prevention. *J Burn Care Rehabil* 1998: 19 456-460
20. Brigham PA, McLouhlin E. Burn incident and medical care use in the United States:; estimate, trends, and data sources. *J Burn Care Rehabil* 1996; 17: 95-107
21. Rose J Herndon D. Advances in the treatment of burn patients. *Burns* 1997; (23) supp. 1: S19-S26
22. Demling RH: Burns. *N Engl J Med* 1985; 313:1389

23. Phillips JA, Buchman TG: Optimizing prehospital triage criteria or burns team alerts. *J Trauma* 1993; 34:127-132
24. Ryan JM, Gaudry PL, McDougall PA, McGrath PJ: Implementation of two-tier trauma response. *Injury* 1999;29: 677-683
25. Hegggers JP, et al: Cooling and the prostaglandin effect in the thermal injury, *J Burn Care Rehabil* 1984; 3: 350.
26. Herr, R. D. , White, G. L. ,Jr. , Bernhisel, K. , Mamalis, N. , and Swanson, E. Clinical comparison of ocular irrigation fluids following chemical injury. *Am. J. Emerg. Med.* 9: 228-231, 1991.
27. Baack, B. R. , Smoot, E. C. ,3d, Kucan, J. O. , Riseman, L. , and Noak, J. F. Helicopter transport of the patient with acute burns. *J. Burn. Care Rehabil.* 12 (3): 229-233, 1991.
28. Wachtel, T. L. Major burns. what to do at the scene and en route to the hospital. *Postgrad. Med.* 85 (1): 178-83, 186-93, 196, 1989.
29. Hadjiiski, O. and Dimitrov, D. First aid and transportation of burned patients during mass disasters. *Am. J. Emerg. Med.* 14 (6): 613-614, 1996.
30. Anantharaman, V. Burns mass disasters: aetiology, predisposing situations and initial management. *Ann. Acad. Med. Singapore.* 21 (5): 635-639, 1992.
31. Baxter, C. R. and Waeckerle, J. F. Emergency treatment of burn injury. *Ann. Emerg. Med.* 17 (12): 1305-1315, 1988.
32. Turner, D. G. , Berger, N. , Weiland, A. P. , and Jordan, M. H. The revised burn diagram and its effect on diagnosis-related group coding. *J. Burn. Care Rehabil.* 17 (2): 169-174, 1996.

33. Heimbach, D. , Engrav, L. , Grube, B. , and Marvin, J. Burn depth: a review. World J. Surg. 16 (1): 10-15, 1992.
34. Anonymous.: Hospital and prehospital resources for optimal care of patients with burn injury: guidelines for development and operation of burn centers. american burn association. J. Burn. Care Rehabil. 11 (2): 98-104, 1990.
35. Anonymous.: Am Coll Surg 69: 24, 1984.
13. Hauben, DJ. , and Mahler, D.: On the history of the treatment of burns. Burns,7: 383-88, 1981
36. Baxter CR, Shires GT. Physiologic response to cristalloid resuscitation of severe burns. Ann NY Acad Sci 1968: 150: 874-94.
37. Baxter CR. Fluid volume and electrolyte changes of the early postburn period. Clin Plast Surg 1974; 1: 693-703.
38. Pruitt BA.: The effectiveness of fluid resuscitation. J. Trauma 1979; 19: 868-70.
39. Pruitt BA.: Fluid resuscitation for extensively burned patients. J. Trauma 1981; 21 (8): 667-68.
40. Rubin WD, Mani MM, Hiebert JM. Fluid resuscitation of the thermaly injured patient. Clin Plast Surg 1986; 13: 9-20.
41. Shires GT. Proceedings of the second NIH workshop on burn management. J. Trauma 1979; 19 (11 suppl): 862-75.
42. Monafo WW.: The role of albumin in burn resuscitation. J. Trauma 1981; 21: 694-95.

43. Nguyen TT. , Gilpin DA. , Meyer NA. , Herndon DN. Current treatment of severely burned patients.
Ann Surg 1996; 223: 14-25.
44. Gore DC, Dalton JM, Ger TW. Colloid infusions reduce glomerular filtration in resuscitated burn
45. Achauer B.M. "Atención del paciente quemado". México D.F.: Ed. El Manual Moderno, 1988. Pp. 67-78 y 92-120.
46. Alderson P., Schierhout G., Roberts Y., Bunn F. "Colloids versus crystalloids for fluid resuscitation in critically ill patients". Cochrane Database Syst Rev; 2000: (2):CD000567.
47. Baxter C.R., Shires G.T. "Physiological response to crystalloid resuscitation of severe burns". Ann N Y Acad Sci. 1968; 150: 874-94
48. Bunn F., Roberts Y., Tasker R., Akga E. "Hypertonic versus isotonic crystalloid for fluid resuscitation in critically ill patients". Cochrane Database Syst Rev. 2000; 4: CD002045.
49. Chiarelli A. "Very early nutrition supplementation in burned patients". Am J Clin Nutr. 1991; 51: 1035-1039
50. Chrysopoulou M.T., Jeschke M.G., Dziewicki P. "Acute renal dysfunction in severely burned adults". J Trauma. 1999; Jan; 46(1): 141-4.
51. Demling R.H. "Fluid resuscitation". En The art and Science of Burn Care: Editor: Boswick J A Jr. Rockville, Aspen, 1987. Pp. 189-202.
52. Demling R.H., Lalonde C. "Topical ibuprofen decreases early postburn edema". Surgery. 1987 ; 102: 857.

53. Du G., Slater H., Goldfarb I.W. "Influence of different resuscitation regimens on acute weight gain in extensively burned patients". *Burns*. 1991; 17: 147-50.

54. Engraw L.H., Colescott P.L., Kemalyan N. et al. "A biopsy of the use of Baxter formula to resuscitate burns or do we do like Charlie did?". *J Burn Care Rehabil*. 2000; Mar-Apr: 21(2): 91-5.