

**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN**

**“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS INDIVIDUOS QUEMADOS
EN SALA DE URGENCIAS”**

**TESIS QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD
EN URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS**

PRESENTA:

LEVI SEM FERNANDEZ CASILLAS

**DIRECTORES DE TESIS
DRA. CLAUDIA CAMELIA CALZADA MENDOZA
ESP. NICOLÁS CAMACHO CALDERÓN**

México, D. F.

Febrero 2011



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de México, D. F. siendo las 13:00 horas del día 01 del mes de febrero del 2011 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de la E. S. M. para examinar la tesis titulada:
“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS INDIVIDUOS QUEMADOS EN LA SALA DE URGENCIAS”

Presentada por el alumno:

Fernández	Casillas	Levi Sem							
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre(s)							
		Con registro: <table border="1"> <tr> <td>A</td> <td>0</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </table>	A	0	8	0	8	4	3
A	0	8	0	8	4	3			

aspirante de:

Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISIÓN REVISORA

Directores de tesis

CALZADA MENDOZA
CLAUDIA CAMELIA

**Dra. Claudia Camelia Calzada
Mendoza**

Esp. Nicolás Camacho Calderón

Dra. Myrna Déciga Campos

Dr. Santiago Villafañá Rauda

Dr. Juan Rodríguez Silverio

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

Dr. Eleazar Lara Padilla



ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA
I. P. N.
SECCION DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACION



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de México, D. F. el día 01 del mes febrero del año 2011, el que suscribe **Levi Sem Fernández Casillas** alumno del Programa de Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas con número de registro **A080843**, adscrito a la **Escuela Superior de Medicina**, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la **Dra. Claudia Camelia Calzada Mendoza** y del **Esp. Nicolás Camacho Calderón** cede los derechos del trabajo intitulado **“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS INDIVIDUOS QUEMADOS EN LA SALA DE URGENCIAS”**, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección drlevisem@hotmail.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Levi Sem Fernández Casillas

Agradecimientos

Al Instituto Politécnico Nacional por creer en la necesidad de formar Médicos de Urgencias.

Al IMSS por brindarme la oportunidad de formarme como especialista en Urgencias y creer en este gran proyecto.

A la Dra. Claudia Garduño Rodríguez y al Dr. Nicolás Camacho Calderón por ser parte activa en mi formación como Médico de Urgencias, enseñarme en cada momento tanto en lo profesional como lo personal. Por creer en la necesidad de formar un buen Médico de Urgencias y ser el iniciador de este proyecto.

A mi Esposa Claudia Lizethe Sandoval Palma por su apoyo y comprensión.

A mis Padres Gelasio Fernández Medina y Ana Silvia Casillas Paniagua por creer en mí, por su apoyo incondicional. Sin su ayuda no podría llegar hasta donde estoy.

A mis compañeros residentes, por apoyarme y compartir muchos momentos.

A todos aquellos que me ayudaron en mi formación.

Índice

	<i>Página</i>
Carta de cesión de derechos	2
Hoja de firmas	3
Agradecimientos	4
Índice	5
Relación de Cuadros y Figuras	7
Glosario	8
Abreviaturas	9
Resumen	10
Summary	11
Introducción	12
Aspectos epidemiológicos	13
Características demográficas	16
Fisiopatología	16
Agentes Causales	18
Evaluación y clasificación de las quemaduras	21
Prevención de quemaduras	25
Tratamiento de las quemaduras	25
Tratamiento de la infección en el paciente quemado	29

Complicaciones y secuelas en el paciente quemado	30
Justificación	34
Hipótesis	35
Objetivos	35
Metodología	36
Resultados	37
Discusión	42
Conclusiones	43
Propuesta	43
Referencias bibliográficas	44
Anexos	48
Carta de consentimiento informado para participación en protocolo de investigación clínica	48
Instrumento de recolección de información	49

Relación de Cuadros y Figuras

Cuadro I. Cálculo de extensión de la superficie corporal quemada en porcentaje según la tabla de Lund-Browder	21
Cuadro II. Clasificación de las quemaduras según la profundidad	22
Cuadro III. Clasificación de las quemaduras según la gravedad	24
Cuadro IV. Criterios de la Asociación Americana de Quemados de transferencia de un paciente quemado a un centro especializado	26
Figura 1. Regla de los 9 para determinar el grado de superficie corporal quemada en mayores de 15 años	32
Figura 2. Grafica de Lund-Browder	33
Cuadro 1. El sexo del individuo quemado	37
Cuadro 2. Tipos de agentes	37
Cuadro 3. Grado de la quemadura	38
Cuadro 4. Porcentaje de Superficie Corporal Quemada (SCQ)	38
Cuadro 5. Área Corporal Quemada	39
Cuadro 6. Lugar donde ocurrió el evento	39
Cuadro 7. Relación del sexo con Edad	40
Cuadro 8. Lugar del evento relacionado al tipo de agente	40
Cuadro 9. Relación del sexo y tipo de Agente	41

Glosario

Quemadura: Destrucción de los tejidos de la piel por acción de agentes externos como el calor, la electricidad, productos químicos entre otros.

Quemadura de primer grado: Cuando sólo abarca la epidermis, se reconoce porque la piel esta seca y se muestra enrojecida, hay calor moderado y la zona afectada se halla sumamente sensible al contacto, el cual es doloroso.

Quemadura de segundo grado: Abarca una mayor profundidad de los tejidos que forman la piel llegando a involucrar a la dermis al producirse esta clase de quemadura la sangre pierde líquidos los que al penetrar en los tejidos forman ampollas.

Quemadura de tercer grado: Abarca todo el grosor de la piel produciéndose la destrucción de los tejidos. En estos casos la persona puede no sentir dolor por la destrucción de los terminales nerviosos

Abreviaturas

Hospital General Regional No. 1 HGR No. 1

Instituto Mexicano del Seguro Social IMSS

Superficie Corporal Quemada SCQ

Síndrome Sistémico de Respuesta Inflamatoria SIRS

Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple SDOM

Resumen

En Estados Unidos de Norteamérica cada año más de 2 millones de lesiones por quemaduras requieren atención médica, en México existe poca información sobre la cantidad de individuos que sufren quemaduras, por lo que se decidió estudiar las características epidemiológicas de individuos con quemaduras que acudieron a la sala de urgencias del Hospital General Regional No. 1, Querétaro, del IMSS.

Se realizó un estudio transversal descriptivo en el servicio de urgencias del HGR No.1 del IMSS en la Delegación Querétaro, de Octubre 2009 a Septiembre del 2010, en individuos con quemaduras que ingresaron a sala de urgencias. No se calcula el tamaño de la muestra, la técnica muestral fue por cuota.

Durante el período de estudio el investigador registró al individuo con quemadura de acuerdo con los criterios de inclusión. Se solicitó firmar el consentimiento informado una vez que se estabilizó al individuo o se solicitó al familiar que lo firmara. A su ingreso se recabaron los datos sociodemográficos, recolectando la información en un instrumento creado *ex profeso*, de 7 preguntas, las variables estudiadas fueron edad, sexo, agente causal, lugar del evento, extensión y profundidad de la quemadura, así como las zonas corporales afectadas. El análisis se realizó mediante estadística descriptiva (promedios, porcentajes, mediana y frecuencias) por medio del paquete estadístico SPSS 18.

Los resultados incluyeron a un total de 84 individuos, las edades oscilan entre 2 y 77 años, con un promedio de 32.54 ± 16.95 . El 67.9% (57) fueron del sexo masculino y 32.1% (27) del sexo femenino.

El agente causal más frecuente fue el térmico con 53.6%(45), seguido de la corriente eléctrica en 27.4%, el grado más frecuente de quemadura fue el segundo en grado profundo con 81%.

Se encontró que en el género masculino del grupo etario más afectado fue el de 21 a 30 años y en el femenino el de 41-50 años, el lugar más frecuente relacionado con el agente térmico fue la casa del individuo con 46.6%, con la corriente eléctrica fue el sitio de trabajo con 60.9%.

Summary

In the United States each year more than 2 million burn injuries require medical care, medical information available on the number of individuals suffering from burns, so we decided to study the epidemiological characteristics of individuals with burns attending an emergency Regional General Hospital # 1, Querétaro, IMSS.

We conducted a descriptive study in the emergency department of HGR # 1 IMSS Querétaro Delegation in October 2009 to September 2010, individuals with burns admitted to the emergency room. We do not calculate the sample size, sampling technique was by quota.

During the study period, record the individual researcher to burn according to the criteria for inclusion. Must sign the informed consent once they are stabilized to the individual or family is asked to sign it. At admission, sociodemographic data were collected, collecting information in a purpose-built instrument of 7 questions, the variables studied were age, sex, causal agent, venue, length and depth of burn and body areas affected. The analysis was performed using descriptive statistics (averages, percentages, median and frequencies) using the statistical package SPSS 18.

The results included a total of 84 individuals, aged between 2 and 77, with an average of 32.54 ± 16.95 . 67.9%, (57) were male and 32.1% (27) female.

The most common causative agent was thermal with 53.6% (45), followed by power at 27.4%, the most common grade second degree burn is deep with 81%.

It was found that the male gender most affected age group was between 21 to 30 years and the female gender of 41-50 years, the most common site related to thermal agent was the individual's home to 46.6% with electric current was the job site with 60.9%.

Introducción

La piel es una cubierta indispensable, para una adecuada armonía del organismo, su ausencia como ocurre en algunas enfermedades congénitas, o en caso de grandes quemaduras, pone en peligro la vida. Embriológicamente la piel deriva del ectodermo y del mesodermo, el primero da origen a epidermis, folículos pilosos, glándulas sudoríparas y sebáceas, uñas y melanocitos, mientras que el mesodermo origina tejido conectivo, músculos piloerectores, vasos, células de langerhans y la dermis. La epidermis y la dermis se forman a partir del primer mes de vida intrauterina y al quinto ya están desarrolladas, un individuo de peso y estatura medios está cubierto de 1.85 m² de piel, la cual pesa alrededor de 4 kg; tiene un volumen de 4000 cm³ y mide 2.2 mm de espesor, lo anterior equivale a 6% del peso corporal, está compuesta químicamente por agua en un 70%, minerales como sodio, potasio, calcio, magnesio y cloro; carbohidratos como glucosa, lípidos, en especial colesterol, proteínas como colágena y queratina. Histológicamente la epidermis es un epitelio plano estratificado, queratinizado, formado por cinco capas (del interior hacia la superficie) basal o germinativa, espinoso o de Malpighi, granuloso, lucido y corneo; la dermis se clasifica en superficial o papilar, media o reticular y profunda, está compuesta de tejido conectivo, vasos, nervios y anexos cutáneos¹.

A la fecha se reconocen XVII componentes moleculares de colágena, el componente I se distribuye en piel, huesos, tendones y ligamentos; el II en cartílago; III en piel fetal y el IV en membrana basal. La hipodermis o tejido celular subcutáneo está formada por lóbulos de adipocitos, que son células redondas con núcleo periférico y citoplasma lleno de lípidos, que sirven como reserva energética y aislante de calor¹.

La pérdida insensible del agua a través de la piel, es independiente de la que se produce con el sudor y existe incluso en las personas que han nacido sin glándulas sudoríparas; esta pérdida de agua por difusión a través de la piel representa alrededor de 300 a 400 ml/día y es contrarrestada por la capa cornea de la piel, cargada de colesterol que constituye una barrera contra la excesiva

perdida de agua por difusión. Cuando esta capa cornea desaparece, como ocurre en las quemaduras extensas, la evaporación puede aumentar hasta 10 veces y producir una pérdida diaria de agua de hasta 3 a 5 litros/día².

El primer servicio especializado en pacientes quemados, se inició en Sao Paulo, Brasil en 1945. Los centros de atención de quemaduras se difundieron con lentitud en todo el continente durante los siguientes años, gracias a los avances tecnológicos y a los nuevos mecanismos gubernamentales de salud. Actualmente, en México, son las siguientes Instituciones de Salud las que cuentan con centros especializados de quemados. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) cuenta con 10 centros médicos nacionales que tienen Unidad de Quemados; dos en la Ciudad de México y uno de cada una de las siguientes ciudades: Puebla, Guadalajara, Monterrey, Torreón, Veracruz, Obregón, Mérida y León. En la Ciudad de México, además de las dos Unidades del IMSS, existe una de Petróleos Mexicanos (PEMEX), cuatro del Departamento del Distrito Federal (DDF), una del Instituto de Seguridad Social al Servicio de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), una de la Cruz Roja Mexicana y una en el Hospital Militar; todas ellas ofrecen atención a 2,000 pacientes hospitalizados al año y al doble de pacientes de forma ambulatoria. No existe ningún hospital privado con una Unidad de Quemados ni tampoco existe un Centro Nacional de Quemados. Las unidades o centros de atención a quemados tienen en promedio 12 camas y un promedio de ingreso de 150 pacientes por año. Según la Asociación Americana de quemaduras, para que un centro de atención funcione eficazmente, debe tener por lo menos 75 ingresos por quemaduras agudas al año³.

Aspectos epidemiológicos

En Estados Unidos de Norteamérica, cada año más de 2 millones de lesiones por quemaduras requieren atención médica. Aunque en su mayor parte son pequeñas y precisan poco o ningún tratamiento, por su causa se producen alrededor de 70, 000 ingresos hospitalarios, de los que 20, 000 son lo bastante graves como para ser atendidos en unidades especiales de quemados⁴. Algunos

estudios reportan tasas de mortalidad en pacientes jóvenes hospitalizados por quemaduras de 6.5% y 36.3% en pacientes mayores de 55 años ⁵.

En Carolina del Norte, Estados Unidos en los años 2006- 2007, los días de la semana con más casos de pacientes quemados fueron los sábados y domingos, siendo más frecuentes además entre las 6 pm y las 11:59 pm ⁶. En el año 2007, en el registro de hospitalizaciones de Norway, ingresaron 726 pacientes quemados con una incidencia de 15.5/100,000, de los cuales 52 (7.17%) pacientes requirió traslado a un centro especializado en quemados, reportan en promedio 11.3 días de estancia hospitalaria por paciente quemado y una mortalidad de 2.1% ⁷.

La mayoría de las quemaduras en niños ocurren en casa, en los adultos las quemaduras ocurren cuando se encuentran en casa, al aire libre o en su trabajo en proporciones similares, las quemaduras ocurren por caídas, accidentes, agresiones, o relacionadas a algunas enfermedades como epilepsia, hipoacusia, pérdida de la visión, enfermedades cardíacas, diabetes u otras enfermedades crónicas ⁸.

Las principales causas de las quemaduras, son las escaldaduras, los incendios en estructuras, líquidos y gases inflamables, aunque también son importantes las causas eléctricas, químicas y las relacionadas con el humo. Las quemaduras, predisponen a la infección al dañar la función de barrera protectora de la piel (facilitando la entrada de microorganismos patógenos) y al inducir una inmunodepresión sistémica; por ello, no es sorprendente que las complicaciones infecciosas sean la principal causa de morbi-mortalidad en las lesiones graves por quemadura y que en Estados Unidos fallezcan cada año hasta 10, 000 pacientes por infecciones relacionadas con quemaduras ⁴.

En México se ha calculado, que cada año exigen hospitalización, 10, 000 pacientes, de los cuales hasta 65% corresponde a niños. En el hospital de Tacubaya, donde desde hace más de 30 años se concentra la atención de niños quemados a nivel nacional, se atendieron en el año 2006 a 810 niños quemados

que requirieron hospitalización; de ellos, 412 (52%) tenían entre uno y cuatro años de edad y el mecanismo de lesión más frecuente fue la escaldadura en 470 casos (58%). La mortalidad notificada en la misma serie de pacientes fue menor de 1% ⁹.

En la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología, “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” del IMSS (Magdalena de las Salinas); se registro una mortalidad de 5.2% de un total de 1,322 pacientes quemados, entre el 1 de enero de 1999 y el 31 de julio de 2002 ¹⁰.

En el año 2005, de acuerdo a datos obtenidos del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS), hubo 129 muertes por quemaduras, de las que 26 (20.16%) sucedieron en menores de 20 años. De acuerdo al mismo SINAIS, el número total de egresos hospitalarios, por quemaduras y corrosiones; en el Sistema Nacional de Salud fué de 8,208, correspondiendo 3,622 a egresos hospitalarios de menores de 15 años. También refieren un total de 87,676 días de estancia hospitalarios, que en promedio corresponden a 10.7 días por paciente ¹¹.

Menos del 5% de pacientes internados en los principales centros de atención de quemados sufren quemaduras químicas. En general, las lesiones de este tipo tienden a ser pequeñas y la mortalidad relacionada es menor que en las quemaduras térmicas, aunque el tiempo de cicatrización y la estancia hospitalaria son mayores ¹².

No se dispone de cifras precisas, acerca del número de lesiones eléctricas que se tratan cada año en las unidades de urgencias de Estados Unidos, pero se calcula que hasta 17,000 víctimas requieren anualmente de este tipo de atención. La electrocución es la causa de 3 a 6% de los ingresos a centros de quemaduras. Hay tres poblaciones diferentes, que tienen el mayor riesgo de padecer este tipo de lesiones, el primer máximo trimodal consta de los niños que empiezan a caminar y que sufren lesiones derivadas del contacto con tomacorrientes y cables eléctricos, este grupo representa el 20% de las lesiones eléctricas, el segundo grupo lo constituyen los adolescentes que se comportan de manera arriesgada o

que chocan en vehículos motorizados con cables de alto voltaje y representan aproximadamente el 25% de las lesiones eléctricas y el tercer pico se suscita en quienes trabajan con electricidad y forman alrededor de 25% de este tipo de lesiones ¹².

Las lesiones por descarga eléctrica atmosférica son unas de las más frecuentes ocasionadas por un fenómeno natural y pese a que no se cuenta con datos precisos, es probable que sean la causa de varias centenas de muertes al año en Estados Unidos. Aunque se estima que los índices de mortalidad relacionados con estas descargas son de 20 a 30%, se piensa que esta cifra es excesiva, hasta el 75% de los sobrevivientes sufre morbilidad importante y secuelas permanentes. Las quemaduras por inhalación, se definen como traqueobronquitis químicas, cuando se presentan en su mayoría son limitadas a la vía aérea supraglótica y raramente se extienden por debajo de las cuerdas vocales, en la Unidad de Quemados del Hospital Universitario de Puebla, en el período comprendido de enero de 2000 a enero de 2005, ingresaron 50 pacientes con una mortalidad de 10% ¹³.

Características demográficas

El riesgo de sufrir quemaduras es mayor en el grupo de edad de 18 a 35 años, con una proporción de varones a mujeres de 2:1, tanto de lesión como de muerte. Hay una mayor frecuencia de quemaduras por líquidos calientes en niños de uno a cinco años de edad, así como en los ancianos. La tasa de muerte por quemaduras en personas de más de 65 años de edad es mucho mayor que en la población general ¹².

Los sitios del cuerpo que con mayor frecuencia sufren quemaduras por sustancias químicas son la cara, ojos y extremidades ¹².

Fisiopatología

La quemadura de la piel, provoca la pérdida de las funciones de ésta, y el paciente es más susceptible a la infección, a la hipotermia y a la evaporación de

grandes cantidades de líquidos. Los mediadores inflamatorios liberados tras la lesión, provocan dos tipos de respuestas; afectación local en las quemaduras profundas en las que se identifican tres zonas, desde el centro hacia la periferia son: zona de coagulación (lesiones irreversibles), zona de éstasis (perfusión tisular disminuida) y zona de hiperemia. Recientemente se han podido identificar los mediadores inflamatorios responsables de potenciar la isquemia en la zona de estasis. La respuesta inflamatoria local, con la activación del complemento y de la cascada de coagulación produce trombosis en la microcirculación y la liberación de histamina y bradiquinina aumenta la fragilidad capilar y el edema tisular. Los mediadores inflamatorios TNF, IL-1 e IL-8 aumentan los receptores de adherencia (integrinas) tanto en las células endoteliales como en los neutrófilos y estimulan la quimiotaxis hacia la herida, provocando la liberación de proteasas y radicales libres del oxígeno (como la xantina-oxidasa, que juegan un papel principal en la formación del edema). Todas estas alteraciones fisiopatológicas dependerán en su magnitud de la superficie afectada y de la profundidad alcanzada por las lesiones. La afectación general se produce en quemaduras de más del 20-30% de superficie corporal quemada (SCQ) por la gran liberación de mediadores inflamatorios, pudiendo provocar una respuesta sistémica a la inflamación. El aumento de la permeabilidad capilar, que permite el paso de sustancias de un compartimento a otro es la principal característica fisiopatológica de las quemaduras en los primeros momentos¹⁴.

El aumento de la afinidad de los tejidos quemados por el agua y sodio y la disminución de la actividad ATP-asa contribuyen a la formación y mantenimiento del edema y a la depleción de volumen del compartimento intravascular. Desarrollar una terapia preventiva resulta muy difícil, dado los múltiples factores implicados. La fluidoterapia para el tratamiento de la hipovolemia y la disminución de la presión oncótica por la hipoproteinemia pueden aumentar el edema, que sí afecta a órganos vitales, puede poner en compromiso la vida del paciente. Aunque el edema significativo alcanza su máximo en las 12-24 horas siguientes, la permeabilidad está alterada en las zonas sanas, durante al menos 24 horas y en los tejidos afectados más de 72 horas¹⁴.

Se puede distinguir, en la evolución de la quemadura, un periodo inicial que abarca las primeras 24-48 horas posterior a la quemadura y que se caracteriza por inestabilidad cardiopulmonar. Los mecanismos fisiopatológicos involucrados en él son la hipovolemia, disminución de la contractilidad cardiaca, afectación del aparato respiratorio por lesión directa o por los mediadores circulantes (peróxido lipídico, prostanoïdes y complemento) cuya acción conlleva una hipertensión pulmonar que aparece durante las primeras 36 horas tras la lesión. La afectación pulmonar dificulta el manejo de la vía aérea y de la ventilación. Las complicaciones pulmonares suponen una mortalidad del 80%¹⁴.

El síndrome compartimental submucoso, se ha demostrado por medio de tonometría, al medir la hipoxia de la mucosa intragástrica e intestinal en pacientes con quemadura de vías aéreas. La hipoxia se mide por la diferencia entre la pCO₂ arterial y la pCO₂ intragástrica; así se confirma la presencia de acidosis intramucosa, causada por la hipoperfusión vascular generada por la contracción esplácnica entre las 24 y 48 horas; esa isquemia favorece la translocación bacteriana¹⁵.

Agentes causales

Térmicos: En la práctica civil, las lesiones por escaldaduras habitualmente por líquidos calientes, grasa o aceite; son la causa más común de quemaduras, otros agentes son el fuego, flamas, cuerpos sólidos, metales, ollas o planchas calientes que entran en contacto directo con la piel o por inhalación de humo caliente durante un incendio en un lugar cerrado ocasionando quemadura con broncoespasmo y edema de la vía respiratoria¹².

Químicos: Las quemaduras químicas suceden en los ámbitos del hogar, la industria, agricultura, el ejército, la escuela, laboratorios de investigación y a consecuencia de agresiones de la vida civil, también pueden ser consecuencia de la aplicación inocente de productos con fines médicos y para el cuidado del cabello, piel y uñas¹².

El agua solo puede calentarse hasta los 100°C a presión atmosférica, antes de convertirse en vapor. Cuando otros líquidos alcanzan una determinada temperatura, se inflaman o se oxidan al combinarse con el oxígeno. La temperatura a la cual los vapores de un líquido volátil mezclados con aire se inflaman de forma espontánea se denomina punto de ignición del líquido. Un líquido inflamable es aquel que tiene un punto de ignición inferior a 37.8°C, los líquidos con un punto de ignición por encima de esta temperatura se denominan combustibles, además de su temperatura algunos químicos pueden también inflamar la ropa de la víctima, aumentando la lesión ¹⁶.

Más de 25,000 productos son capaces de causar quemaduras químicas, tanto la exposición ocupacional como el contacto con muy diversas sustancias químicas durante la vida diaria dan lugar a un gran número de lesiones químicas en la piel ¹².

Las quemaduras químicas frecuentes en el hogar, son causadas por lejía (limpiadores para el desagüe, compuestos para quitar manchas de pintura, tabletas de prueba reactiva para azúcar en la orina), fenoles (desodorantes, desinfectantes), hipoclorito de sodio (desinfectantes, blanqueadores), ácido metacíclico (productos de uñas artificiales) y ácido sulfúrico (limpiadores para la taza de inodoro). En la industria se emplean sustancias químicas para limpieza, para curtir, curar, extraer, preservar, soldar y otras funciones. Los ácidos industriales de empleo más frecuente son el tungstíco, pícrico, sulfosalicílico, tánico, fórmico, sulfúrico, acético, cresílico, tricloroacético, crómico, clorhídrico y fluorhídrico. Los álcalis de uso amplio son las sales de hidróxido de sodio, potasio, amonio, litio, bario y calcio ¹².

Corriente eléctrica: Los accidentes por electricidad, representan hasta 4% de todos los accidentes industriales mortales. Los electricistas, operadores de equipo eléctrico de alto poder, así como el personal de mantenimiento, son los que tienen el más alto riesgo de sufrir descargas eléctricas. La electricidad de una corriente alterna es más peligrosa que la de una corriente directa; la corriente alterna por lo general causa tetanización muscular y sudoración, mientras la

directa, ocasiona cambios electrolíticos en los tejidos. Se dividen de acuerdo a la cantidad de voltaje empleado, se define alto voltaje arriba de 1000 V, sin embargo, existe evidencia de que el riesgo de lesiones graves y fatales aumenta de manera considerable con voltajes >600 V. Por consiguiente, el valor de 600 V es un umbral más adecuado en la toma de decisiones médicas para diferenciar el voltaje bajo del alto ¹⁷.

La quemadura eléctrica, presenta como dato clínico distintivo la presencia de extensa lesión de tejidos profundos asociada a mínima lesión de superficie. El músculo es el tejido más afectado, asociándose su lesión a mioglobinuria; el corazón, sistema nervioso y las vísceras siguen en orden de compromiso; en el daño cardiovascular siempre se debe tener en cuenta los cambios electrocardiográficos, son inespecíficos y se caracterizan básicamente por alteraciones del segmento ST y de la onda T. La elevación de la CPK y su fracción MB puede ser una prueba diagnóstica orientadora de daño miocárdico así como los niveles de troponina; sin embargo, la fracción MB permanece por debajo de 3% si no hay lesión al miocardio puede presentarse ruptura cardíaca, trombosis y espasmo de las arterias coronarias, describiéndose que la coronaria derecha es más susceptible al daño, además se puede dañar el sistema de conducción y generar arritmias graves como, fibrilación ventricular, extrasístoles ventriculares, taquicardias supraventriculares, fibrilación auricular, bloqueos auriculoventriculares y de rama ¹⁷.

Descarga de rayo: Las lesiones por descarga de rayo se relacionan con su potencial de emitir fuerzas eléctricas, mecánicas, térmicas, acústicas y fóticas a las víctimas; el rayo crea energía mecánica a través de dos formas, mediante fuerza directa al caer, o como consecuencia de la expansión rápida del aire circundante, que ocasiona que las víctimas caigan o reciban un golpe por los escombros que viajan en el aire ¹⁷.

Evaluación y clasificación de las quemaduras

La extensión de la superficie corporal quemada, se calcula como porcentaje del área corporal total; mientras que en los adultos ésta se calcula con la regla de los 9 de Wallace, en el caso de los niños la más usada y recomendada por su exactitud es la tabla de Lund-Browder (1944), que especifica porcentajes precisos de la superficie de los diferentes segmentos corporales en relación con la edad del individuo ¹⁴ (Cuadro I).

Cuadro I. Cálculo de la extensión de la superficie corporal quemada en porcentaje según la tabla de Lund-Browder(1994), modificada por Eichelberger MR¹⁴.

Área	Edad					
	0-1 año.	1-4 años.	5-9 años.	10-14 años.	15 años.	Adultos.
Cabeza	19	17	13	11	9	7
Cuello	2	2	2	2	2	2
Tronco anterior	13	13	13	13	13	13
Tronco posterior	13	13	13	13	13	13
Glúteo	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Genitales	1	1	1	1	1	1
Antebrazo	4	4	4	4	4	4
Brazo	3	3	3	3	3	3
Mano	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Muslo	5.5	6.5	8	8.5	9	9.5
Pierna	5	5	5.5	6	6.5	7
Pie	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

Se debe establecer también, el grado de profundidad de la quemadura, muy importante para el tratamiento de la misma (Cuadro II). Las quemaduras superficiales y las de espesor total se diagnostican fácilmente, pero las quemaduras de espesor parcial profundo pueden confundirse con las de espesor total y es de suma importancia diferenciarlas porque su evolución y tratamiento son distintos para esto puede ser de ayuda la utilización de un eco Doppler¹⁴.

Cuadro II. Clasificación de las quemaduras según la profundidad. Modificada de Fernández Jiménez¹⁴.

Grado	Clínica	Aspecto	Historia natural
Superficiales	Dolor	Rojas y secas, con la presión blanquean	Curan en 3-6 días sin secuelas
Grosor parcial superficial	Dolor, sensibilidad a la temperatura	Ampollas, rojas y exudativas, con la presión blanquean	Curan en 7-20 días dejando cambios de pigmentación
Grosor parcial profundo	Sin dolor, sensibilidad a la presión	Ampollas, color variable. Sin cambios de color con presión	Curan en más de 20 días y dejan cicatriz hipertrófica. Puede quedar contractura residual
Grosor total		Blancas, carbonáceas. Secas con escara.	Muy probable contractura. No curan si son más del 2% de superficie corporal

Clasificación según la profundidad.

Quemaduras de primer grado: En esta quemadura, solamente está lesionada la capa más superficial de la piel, la epidermis. No hay pérdida de continuidad de la piel, por lo tanto no se ha roto la capacidad protectora antimicrobiana de ésta; las lesiones se presentan como un área eritematosa y dolorosa. El dolor se debe a la presencia de prostaglandinas en la zona de hiperemia que irrita las terminaciones sensitivas cutáneas, evolucionan hacia la curación espontánea en tres a cinco días y no producen secuelas. Este tipo de quemaduras se produce de forma característica por exposición prolongada al sol; rayos Ultravioletas A (UVA) o tipo B (UVB) o por exposición brevísima de una llama; flash. Puede estar acompañada de algún tipo de deshidratación sistémica o de choque térmico ¹².

Quemaduras de segundo grado superficial: Este tipo de quemadura sólo afecta la epidermis y el nivel más superficial de la dermis. Estas quemaduras son comúnmente producidas por líquidos calientes o por exposición breve a flamas. Característicamente, se observan ampollas o flictenas, las cuales constituyen el factor diagnóstico más influyente. El área de lesión se presenta con aspecto húmedo, color rosado y gran sensibilidad a los estímulos, incluso al aire ambiental. Se conserva el fenómeno de retorno capilar en tiempo normal y cuando se jala del pelo, este levanta una sección de piel, estas lesiones se curan espontáneamente por re-epitelización en 14 a 21 días, mientras no se infecten o no sufran traumas ulteriores, tal como desecación; en este grupo, la piel conserva bastante bien su elasticidad normal, por lo que el aumento de presión tisular secundaria al edema e inflamación rara vez obliga a realizar escarotomías ¹².

Quemaduras de segundo grado profundo: Las quemaduras profundas de 2° grado, abarcan las capas profundas de la dermis; estas, comúnmente se asocian a inmersión en líquido caliente o contacto con llamas; de manera característica son de color rojo brillante o amarillo blancuzco, de superficie ligeramente húmeda, puede haber o no flictenas y el dolor podría estar aumentado o disminuido, dependiendo de la masa nerviosa sensitiva quemada ¹².

El fenómeno de retorno capilar por presión en el área está disminuido en tiempo y al jalar el pelo, este se desprende fácilmente. Estas lesiones curan de forma espontánea pero muy lentamente, hasta meses, rebasando el tiempo aceptable de tres semanas. Si en tres semanas, y dependiendo de su magnitud, esta quemadura no cura espontáneamente es posible obtener mejores resultados y reducir la morbi-mortalidad con injertos cutáneos de espesor parcial. Las quemaduras de 2° grado profundo entran en el umbral de lesiones con criterios quirúrgicos. Además de cicatrizaciones hipertróficas, éstas quemaduras son capaces de producir contracturas articulares, llevando a grados variables de disfunciones músculo esqueléticas ¹².

Quemaduras de tercer grado: Estas quemaduras son fáciles de reconocer, comúnmente son producidas por exposición prolongada a líquidos muy calientes,

fuego, electricidad y a casi todos los agentes químicos fuertes. Su aspecto es blanco o cetrino, carbonizado, con textura correosa o apergaminada; no hay dolor, debido a la necrosis de todas las terminaciones sensitivas del área. Las trombosis de las venas superficiales son un signo influyente en el diagnóstico; si se valoran tempranamente (en las primeras horas) se puede percibir olor a “carne quemada”. La piel pierde su elasticidad por lo que si son circulares o se presentan en zonas críticas, ameritan escarotomías, las quemaduras de tercer grado ocupan todo el espesor de la piel y planos más profundos, llegando a quemarse la grasa y la fascia subcutáneas, músculos, tendones periostio y/o hueso, este tipo de quemadura no regenera y se comporta como un tejido necrótico desvitalizado en su totalidad, cuya remoción completa es obligatoria mediante debridamiento quirúrgico. Las mayores secuelas post-quemaduras de tercer grado incluyen: Cosméticas funcionales, amputaciones y pérdidas de órganos ¹².

Cuadro III. Clasificación de las quemaduras según la gravedad¹⁸.

Leve	Moderada	Grave
<p><10% SCQ en adultos. <5% SCQ en niños y ancianos. <2% SCQ en quemadura de grosor total.</p>	<p>10-20% SCQ en adultos 5-10% SCQ en niños y ancianos 2-5% SCQ en quemadura de Grosor total. Quemadura de alto voltaje Sospecha de inhalación humo Quemaduras circunferenciales Patologías asociadas</p>	<p>>20% SCQ en adultos >10% SCQ en niños y ancianos >5% SCQ en quemadura de grosor total. Quemadura de alto voltaje Inhalación humo Quemaduras importantes en cara, ojos, orejas, genitales y articulaciones Politraumatizados</p>
Tratamiento ambulatorio	Hospitalización	Unidad de quemados

SCQ: Superficie corporal quemada

Prevención de quemaduras

Es posible prevenir más del 90% de las quemaduras, utilizando el sentido común y adoptando precauciones simples. En los últimos 20 años, algunas acciones legislativas decisivas, como hacer obligatorio en niños el uso de ropas resistentes al fuego para dormir, disminuyeron las quemaduras y la mortalidad, por esta causa en Estados Unidos, también es obligatorio en todas las unidades habitacionales ya ocupadas y en las recién construidas instalar detectores de humo, siendo este el factor más significativo en la gran disminución de la mortalidad por quemaduras ¹⁹.

Tratamiento de las quemaduras

Una vez retirado el agente causal de la quemadura, la atención inicial debe orientarse en las vías respiratorias, rara vez se necesita reanimación cardiopulmonar inmediata, excepto en las lesiones por electricidad, que pueden inducir paro cardíaco, o en pacientes con envenenamiento grave por monóxido de carbono con paro cardíaco hipóxico, a todo paciente rescatado de un edificio en llamas o expuesto a fuego con humo se le debe de administrar oxígeno al 100%, una vez garantizada una vía aérea, se evalúan otras lesiones del paciente y luego se transporta al hospital más próximo, envuelto en una sabana limpia retirando todas las vestimentas apretadas y joyas de las partes quemadas puesto que la inflamación local comienza casi de inmediato, se debe de mantener al paciente en decúbito dorsal y conservar la temperatura corporal sin administrar nada por la boca, se debe de instalar una línea intravenosa e iniciar la administración de soluciones cristaloides. Cuando el paciente llega a la sala de urgencias inicia la regla primaria para el médico de urgencias medico quirúrgicas, olvidarse de la quemadura y seguir el protocolo de ABC, realizando un buen interrogatorio en busca de lesiones por inhalación y clasificar al paciente en busca de criterios para transferencia a un centro de quemados ¹⁹ (Cuadro IV).

Cuadro IV. Criterios de la Asociación Americana de Quemados de Transferencia de un paciente quemado a un Centro Especializado ^{19.}
Quemaduras de 2° y 3° grado de 10% de SCQ en niños <10 años y adultos >50 años
Quemaduras de 2° grado >20% SCQ a cualquier edad
Quemaduras de 3° grado >10% SCQ a cualquier edad
Quemaduras de 2° y 3° grado que involucren y peligren aspectos cosméticos y funcionales de cara, manos, pies, genitales, periné y articulaciones mayores No contar con personal de salud para atender niños quemados
Quemaduras químicas que involucren y peligren aspectos cosméticos y funcionales de cara, manos, pies, genitales, periné y articulaciones mayores Quemaduras circunferenciales de las extremidades o tórax
Quemaduras eléctricas, incluyendo aquellas por rayos Lesión por inhalación con o sin quemadura
Cualquier quemadura de 2° y 3° grado con fractura o trauma concurrente, cuando la injuria térmica represente mayor riesgo para el paciente Pacientes con enfermedades y/o condiciones (ej.: embarazo) pre-existentes que afecten adversamente el pronóstico

La monitorización no invasiva o invasiva dependerá del estado del paciente: presión arterial, frecuencia cardíaca, trazo electrocardiográfico, uresis, presión venosa central, temperatura, CO₂ al final de la espiración y saturación de oxígeno ²⁰.

Cuando las quemaduras se aproximan al 20% de SC, citocinas inflamatorias locales se escapan hacia la circulación y provocan una respuesta inflamatoria sistémica, el escurrimiento capilar que permite el paso de líquido y proteínas del compartimiento intravascular al compartimiento extravascular se generaliza, el gasto cardíaco disminuye como resultado del notable incremento de la resistencia periférica y se presenta hipovolemia secundaria e incremento

acompañante de la viscosidad de la sangre, la respuesta simpática intensa resultante conduce a una disminución del riego sanguíneo en piel y vísceras, la reducción del flujo sanguíneo a la piel puede convertir la zona de éstasis en una coagulación e incrementar así la profundidad de la quemadura, la disminución del gasto cardíaco, puede deprimir las funciones del SNC y en casos extremos producir depresión cardíaca grave con insuficiencia cardíaca final en pacientes saludables o infarto agudo del miocardio en pacientes con aterosclerosis preexistente en arterias coronarias, por todo lo anterior es de vital importancia la reanimación hídrica con solución salina al 0.9% esta se puede realizar en base a la fórmula de Parkland (4ml de solución/%SCQ/Kg de peso) para adultos o Galveston para niños¹⁹. En caso de quemaduras eléctricas se utiliza la fórmula de Parkland-Baxter modificada y se administran 7ml de solución/kg de peso/% SCQ, ya que en estas quemaduras no se observa una relación entre la superficie de piel quemada y el volumen de tejidos lesionados¹⁹. Se recomienda mantener flujos urinarios de 75 a 100 ml/hora en adultos, cuando no hay respuesta en las primeras horas, se debe de utilizar manitol 25 gr. en 6 horas y bicarbonato de sodio 150 mEq/l para alcalinizar la orina y reducir el depósito de pigmentos en los túbulos renales. Cuando el agente causal de la quemadura es un químico, es muy importante la irrigación continua del sitio de la lesión, con solución salina al 0.9% con la finalidad de retirar la sustancia y evitar que siga ocasionando daño²¹. Cabe mencionar que se debe evitar la hidratación intravenosa con albúmina ya que se ha demostrado en múltiples estudios que ésta aumenta el riesgo de muerte. Recientemente se observó en algunos estudios que el tratamiento con ácido ascórbico en las primeras 24 horas posteriores a la quemadura reduce los requerimientos de fluidos, el edema y los días de utilización de ventilación mecánica²².

Se recomienda iniciar resucitación intravenosa con soluciones cristaloides a los niños con más de 10% de SCQ y a los adultos con más de 15% SCQ²¹. Las quemaduras son heridas susceptibles al tétanos por lo que es importante la profilaxis; la protección gástrica es relevante por el riesgo de úlceras de Curling¹⁹. Cuando las condiciones del paciente lo permiten se prefiere utilizar la alimentación

por vía enteral, sobre la vía parenteral por el menor riesgo de complicaciones ²³. Para el control efectivo del dolor leve se puede utilizar anti inflamatorios no esteroides o paracetamol, para el dolor moderado deben de utilizarse opioides y para el dolor severo deben de utilizarse bolos de opioides intravenosos ²⁴.

La atención psicosocial debe iniciarse de inmediato, tanto para el paciente como para sus familiares, siempre dando información realista con base en el pronóstico de las quemaduras, una vez concluida esta etapa se debe dirigir la atención a la quemadura, si el paciente no será transferido en el primer día posterior a la quemadura se debe de permitir que las quemaduras evolucionen por sí mismas; está indicado el uso de antibióticos tópicos pero no de sistémicos ya que la utilización de estos últimos sin una indicación precisa puede condicionar resistencia bacteriana posterior. Hay que tener en cuenta siempre la necesidad de escarotomias, fasciotomias o injertos cutáneos ¹⁹. En las quemaduras faciales profundas se puede utilizar la escarectomia química o la quirúrgica posteriormente se debe proceder a la cobertura precoz, ésta dependiendo de las condiciones locales y la presencia o no de infección, la cobertura podrá ser transitoria o definitiva dándole siempre prioridad a ésta última ²⁵.

Los antimicrobianos por vía tópica, se crearon para prevenir y cuidar sepsis o infección de heridas por quemaduras y no hay pruebas convincentes de que alteren la evolución de quemaduras de primer grado o de lesiones superficiales, la presencia de exudado proteico disminuye la eficacia del antimicrobiano, todas las quemaduras de espesor total deben recibir tratamiento antimicrobiano tópico, debido a que la escara y el exudado de la quemadura tienen el potencial de ser buenos medios de cultivos para bacterias, entre los antimicrobianos tópicos se encuentran la sulfadiacina argéntica, acetato de mafenida, nitrato de plata y la clorhexidina ²⁶.

El manejo de las ampollas resulta controversial, se recomienda dejar las ampollas pequeñas intactas, cuando éstas son grandes y generan tensión se puede realizar aspiración o ruptura en condiciones estériles ²⁵.

Tratamiento de la infección en el paciente quemado

El *Streptococcus pyogenes*, fue reconocido como la primera causa de sepsis en heridas por quemaduras, en la primera parte del último siglo, sin embargo, actualmente los microorganismos predominantes son la *Pseudomona aeruginosa* y el *Staphylococcus aureus*, también se pueden encontrar Enterococos y hongos como Candida, Aspergillus, Mucor y Rhizopus ²⁷.

El tratamiento de la sepsis, consiste en hallar el foco infeccioso y eliminarlo; si el foco infeccioso es la quemadura, se debe realizar escisión quirúrgica de la escara infectada, drenar abscesos si están presentes y se retira el tejido desvitalizado. Si es posible se toma biopsia de la escara infectada y se envía al laboratorio para cultivo y antibiograma ²⁸.

Cuando hay sospecha de sepsis, se inicia manejo antibiótico empírico mientras llega el reporte del cultivo y antibiograma específico. Generalmente se empieza con una combinación de cefalosporina o penicilina penicilinas resistente, más un aminoglucósido; tan pronto como se tenga confirmación del agente causal y su sensibilidad se inicia manejo antibiótico específico. Cuando se inicia el tratamiento antibiótico, este no se debe interrumpir tempranamente o mantener por largos periodos, se recomienda darlo por 5 a 7 días; en caso de Estafilococo administrarlo por 10 a 14 días; en caso de osteomielitis o endocarditis, se da por 4 a 6 semanas. Cuando la infección es causada por un hongo, se da tratamiento con anfotericina B, a 0.5 mg/Kg/día por 12 a 14 días. Se puede dar tratamiento tópico adyuvante con nistatina. La infección por catéteres vasculares es frecuente, la más común es la flebitis supurativa que se manifiesta por material purulento en la luz de la vena, tiene gran incidencia en la sepsis. El cultivo rutinario de punta de catéter no ofrece información útil para el diagnóstico de la bacteriemia y un cultivo positivo de punta de catéter no debe ser usado como criterio para tratar pacientes con bacteriemia y no sirve como diagnóstico ²⁸.

Las características de los patógenos

Pseudomona aeruginosa: Causa la aparición de leucopenia y progresión muy rápida hacia Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS) y de síndrome Disfunción Orgánica Múltiple (SDOM). Si el recuento de leucocitos aparece “normal” o “ligeramente disminuido”, se deben buscar en la herida los signos propios de este patógeno que son: Tejido de color gris o violáceo, punteado hemorrágico de aspecto petequiral, fluorescencia positiva y olor característico ²⁹.

Staphylococcus aureus: Se caracteriza por leucocitosis en lugar de leucopenia. Las heridas infectadas por este patógeno se caracterizan por: Palidez del tejido de granulación, tejido de granulación deprimido y de pústulas o comedones ²⁹.

Complicaciones y secuelas en el paciente quemado

La falla renal aguda es la mayor complicación en el paciente quemado con una incidencia del 1.2 a 20% y la incidencia de paciente con falla renal aguda que requiere terapia de remplazo va de 0.7 a 14.6%, aunque esta patología es relativamente rara es importante su diagnóstico y tratamiento temprano para mejorar el pronóstico del paciente, la falla renal aguda se divide en 2 formas de presentación; la primera ocurre en los primeros 5 días después de la quemadura y es secundaria a hipovolemia, hipotonía o mioglobinuria; la segunda forma de presentación aparece 5 días después de la quemadura y es secundaria a múltiples factores como sepsis o nefrotoxicidad por antibióticos ³⁰.

Secuelas funcionales: Fundamentalmente debe realizarse una inmovilización de las articulaciones en posición funcional, con inicio precoz de movilizaciones activas y pasivas; en el cuello debe mantenerse una hiperextensión permanente con la ayuda de ortesis cervicales; en las manos el vendaje debe ser funcional, evitando el reposo por más de 8-10 días, e indicando el tratamiento quirúrgico en las quemaduras profundas siendo este el método idóneo para evitar contracturas ¹⁹.

Secuelas estéticas: Siempre van a presentarse en mayor o menor grado. Las zonas expuestas (cara, cuello, manos) precisan una mayor atención. Como medidas generales cabe destacar la protección solar, al menos un año después de la lesión, higiene e hidratación cutánea, ejercicio físico y uso de ropas holgadas; como medidas específicas se incluye el tratamiento quirúrgico de las quemaduras profundas y las que no epitelizan en tres semanas ya que evolucionaran a una cicatriz hipertrófica. La presoterapia ha demostrado eficacia, pero debe ser aplicada las 24 horas del día, se ha utilizado la corticoterapia tópica e intralesional y la cobertura con láminas de silicona, con resultados variables ¹⁹.

Secuelas psíquicas: El tratamiento del dolor en la fase aguda y el apoyo psicológico, tanto al paciente como a sus familiares, son factores de gran importancia para prevenir este tipo de secuelas en el paciente quemado ¹⁹.

Úlcera de Marjolin: Forma parte de un grupo de neoplasias originadas en la cicatrización de una quemadura, fenómeno asociado al trauma de tejidos superficiales, su frecuencia es baja y representa entre 2 y 5% de todos los carcinomas epidermoides de piel; esta entidad es más frecuente en hombres que en mujeres y se piensa que es más agresivo que el carcinoma epidermoide convencional, por lo general se presenta en quemaduras que se dejaron cicatrizar por segunda intención, aunque se cree que para su presentación existe un periodo de latencia entre 25 y 40 años después de la quemadura, esto puede ocurrir en un periodo de hasta 3 meses, la recurrencia posterior a la cirugía radical es de 14.7%, a pesar del comportamiento agresivo de esta neoplasia, la cirugía radical oportuna permite un adecuado control de la enfermedad. El injerto inmediato del sitio de la quemadura puede prevenir la formación de una neoplasia maligna ³¹.

Regla de los 9 para determinar el grado de superficie corporal quemada en mayores de 15 años ³².

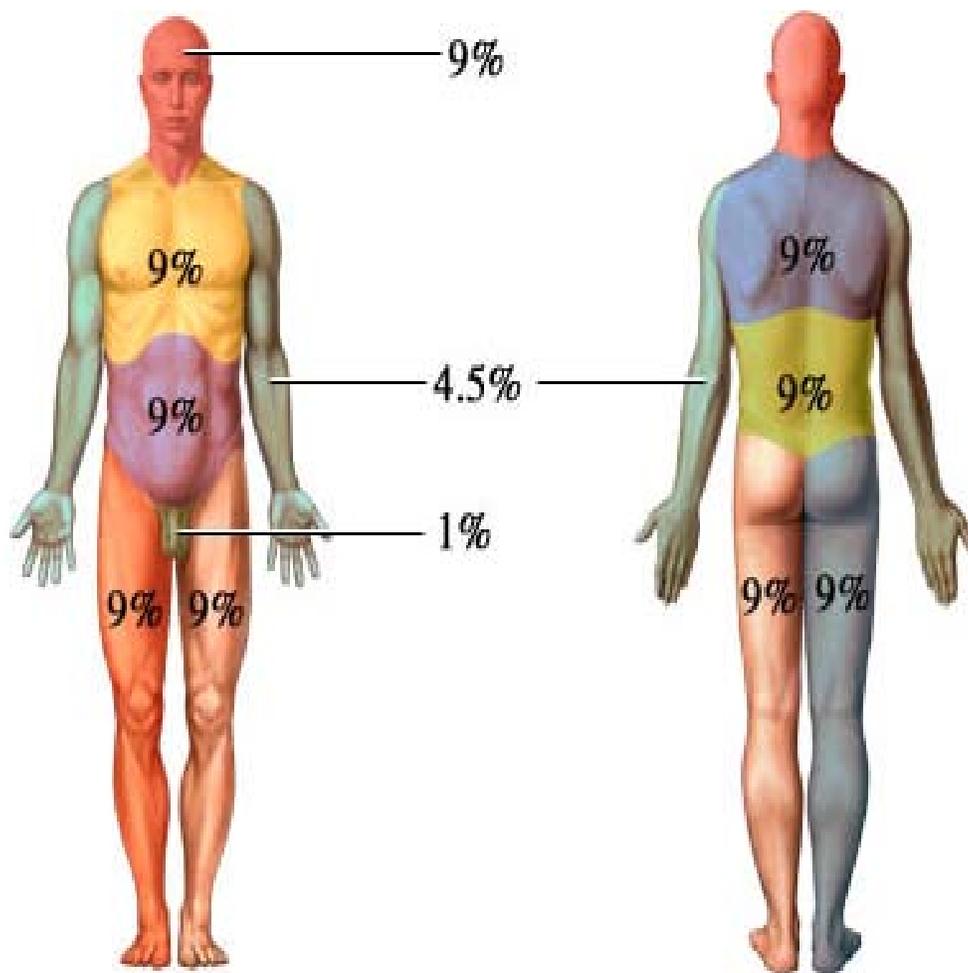


Figura 1.

Gráfica de Lund-Browder ²⁸.

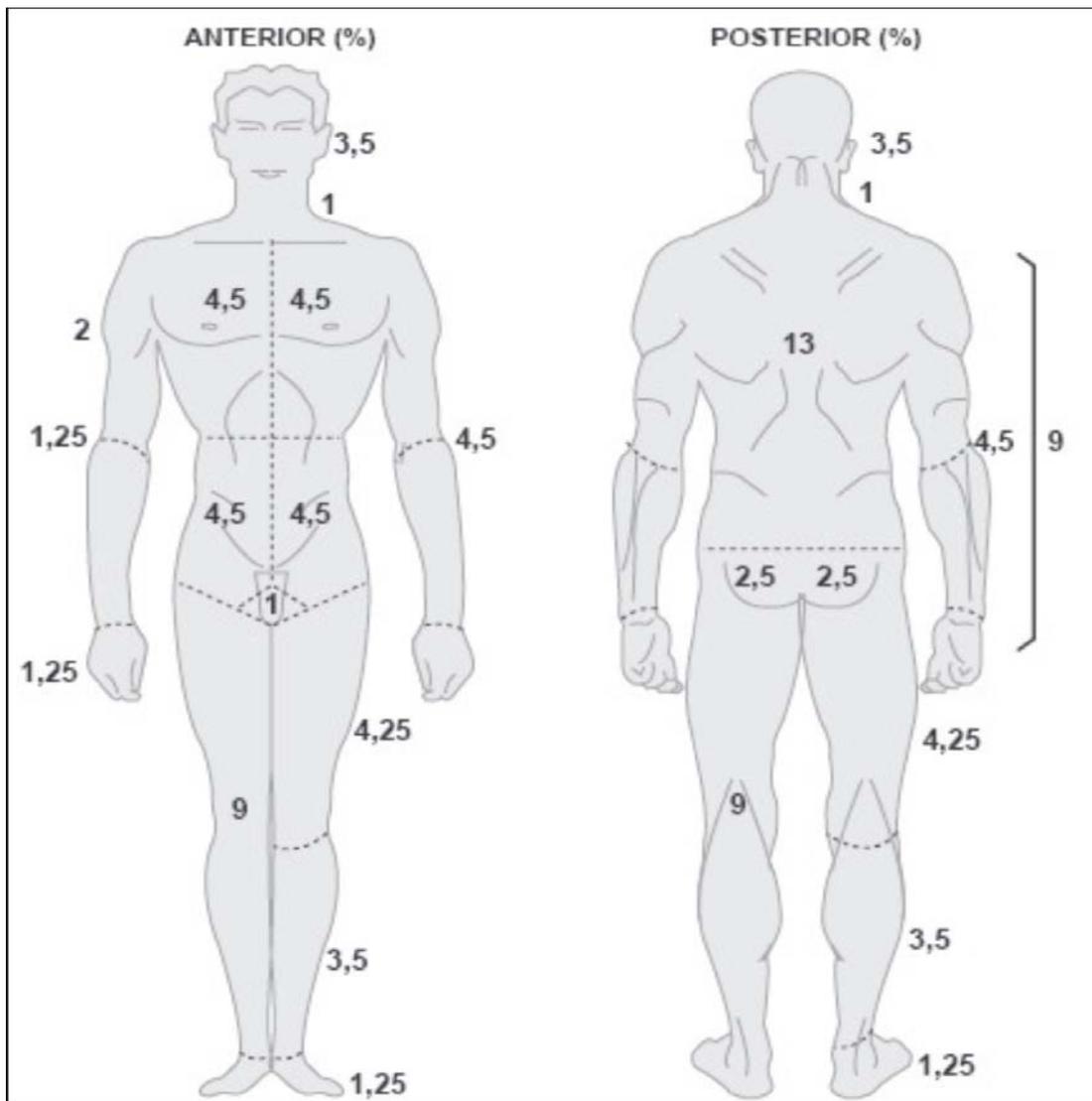


Figura 2.

Justificación

Para el personal administrativo, médico y de enfermería del Hospital General Regional No. 1 de Querétaro, resulta muy importante conocer cuál es la prevalencia, los grupos etarios, las zonas corporales más afectadas, el sexo, el porcentaje y el grado de profundidad de la quemadura, así como el agente causal y el lugar donde ocurrió la lesión, con el fin de estar preparados para otorgar una atención oportuna y a la vez conocer si éste hospital cuenta con las condiciones necesarias tanto en instalaciones, como en personal de salud para tratar a los individuos con quemaduras.

Según cifras estadísticas de Estados Unidos, cada año se presentan más de 2 millones de individuos lesionados por quemadura, que requieren atención médica, esto ocasiona alrededor de 70,000 ingresos hospitalarios y 5, 000 muertes. Más del 90% de las quemaduras se deben a falta de cuidados o ignorancia y son completamente prevenibles; alrededor de la mitad se relaciona con el hábito tabáquico y alcohólico, en México se ha calculado que cada año exigen hospitalización por quemaduras 10, 000 individuos, de los cuales hasta 65% corresponde a niños, en el hospital de Tacubaya, donde desde hace más de 30 años se concentra la atención de niños quemados a nivel nacional, se atendieron en el año 2006 a 810 niños quemados que requirieron hospitalización.

Los individuos con quemaduras representan del 2 al 5% de la atención en los servicios de urgencias, su prevalencia no está bien definida y es muy variable de acuerdo a las zonas demográficas y el tipo de quemaduras estudiadas, se ha demostrado que el grupo interactivo multidisciplinario constituye el método más eficiente y menos costoso para el tratamiento de lesiones mayores por quemadura, es una enfermedad crónica cuya hospitalización inicial es solo una pequeña parte del tratamiento total, los individuos quemados con frecuencia requieren años de rehabilitación supervisada, cirugía reconstructiva y apoyo psicosocial, la omisión de cualquier paso en el régimen de tratamiento por algún miembro del personal que presta atención a los individuos con quemaduras, puede producir un resultado menor del óptimo, esta es una patología que frecuentemente se presenta en la sala de urgencias, compromete la vida del

individuo, causa en muchas ocasiones secuelas funcionales, estéticas y en eventualmente psicológicas sobre todo cuando se presentan en individuos pediátricos, además incapacita al individuo, siendo causa de grandes periodos de ausentismo tanto escolar como laboral, en niños y adultos respectivamente, por lo que resulta de suma importancia conocer las características más prevalentes de los individuos quemados que se presentan en la sala del Servicio de Urgencias del HGR No.1 de Querétaro.

Hipótesis

Las características con mayor prevalencia en individuos con quemados son el pertenecer al sexo masculino y que el agente causal sea el térmico, en más del 50%.

Objetivo General

Determinar las características de los individuos quemados, que se presentan en el Servicio de Urgencias del HGR No. 1 de Querétaro.

Objetivos Específicos

- 1.-Determinar la edad.
- 2.-Determinar el sexo.
- 3.-Determinar el porcentaje y el grado del área quemada.
- 4.-Identificar el agente causal.
- 5.-Determinar la zona corporal más frecuentemente afectada.
- 6.-Identificar el lugar de ocurrencia de la quemadura.

Metodología

a) Diseño: Transversal descriptivo.

b) Universo: Individuos con quemaduras del estado de Querétaro.

c) Población: Individuos quemados que ingresan a sala de urgencias del HGR #1, de Querétaro.

d) Tiempo: 1 de octubre de 2009 al 30 de septiembre de 2010.

e) Tamaño de la muestra: No se calcula el tamaño de la muestra ya que se incluirá al universo.

f) Muestreo: No se realiza el muestreo ya que va en relación al tamaño de la muestra.

g) Criterios de Inclusión

1.-Individuos de cualquier edad con quemaduras.

2.- Hombres y mujeres.

3.- Que ingrese por sala de urgencias, con quemadura de primera vez.

4.-Individuos que deseen participar en el estudio, previa firma de consentimiento informado.

h) Criterios de Exclusión

Ninguno.

l) Criterios de Eliminación

Que la hoja de recolección de datos no esté completa por cualquier causa.

Resultados

Se incluyeron un total de 84 individuos, las edades oscilan entre 2 y 77 años, con un promedio de 32.54 ± 16.95 . El 67.9% (57) fueron del sexo masculino y 32.1% (27) del sexo femenino (Cuadro 1).

Cuadro 1. El Sexo del individuo quemado

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	57	67,9
Femenino	27	32,1
Total	84	100,0

Datos obtenidos de los individuos quemados, que acudieron al HGR No. 1 Querétaro, del 01/10/09 al 30/09/10

El agente causal más frecuente fue el térmico con 53.6%(45), seguido de la corriente eléctrica en 27.4% (Cuadro 2), el grado más frecuente de quemadura fue el segundo grado profundo con 81% (Cuadro 3).

Cuadro 2. Tipos de Agentes

	Frecuencia	Porcentaje
Térmico	45	53,6
Químico	16	19,0
Corriente eléctrica	23	27,4
Total	84	100,0

Datos obtenidos de los individuos quemados, que acudieron al HGR No.1 Querétaro, del 01/10/09 al 30/09/10

Cuadro 3. Grado de la quemadura

Profundidad	Frecuencia	Porcentaje
1er Grado	1	1,2
2do Superficial	14	16,7
2do Profundo	68	81,0
3er Grado	1	1,2
Total	84	100,0

Datos obtenidos de los individuos quemados, que acudieron al HGR No.1 Querétaro, del 01/10/09 al 30/09/10

El porcentaje de superficie corporal quemada que predominó fué de 11 a 20% en 32.1%(27) de los individuos (Cuadro 4), la zona corporal más afectada fueron las extremidades superiores 13.1% seguidas de las inferiores con 10.7% (Cuadro 5), el lugar donde ocurrió globalmente con más frecuencia el evento fue el sitio de trabajo con 44%(37), le continuó la casa del individuo con 40.5% (Cuadro 6).

Cuadro 4. Porcentaje de Superficie Corporal Quemada (SCQ)

%SCQ	Frecuencia	Porcentaje
1-10	16	19,0
11-20	27	32,1
21-30	14	16,7
31-40	4	4,8
41-50	23	27,4
Total	84	100,0

Datos obtenidos de los individuos quemados, que acudieron al HGR No. 1 Querétaro, del 01/10/09 al 30/09/10

Cuadro 5. Área Corporal Quemada

	Frecuencia	Porcentaje
Cabeza	2	2,4
Cuello	1	1,2
Tórax anterior	3	3,6
Tórax posterior	1	1,2
Abdomen	2	2,4
Extremidades superiores	11	13,1
Extremidades inferiores	9	10,7
Genitales	1	1,2
Varios	54	64,3
Total	84	100,0

Datos obtenidos de los individuos quemados, que acudieron al HGR No. 1 Querétaro, del 01/10/09 al 30/09/10

Cuadro 6. Lugar donde ocurrió el evento.

	Frecuencia	Porcentaje
Casa	34	40,5
Trabajo	37	44,0
Vía pública	10	11,9
Centro recreativo	3	3,6
Total	84	100,0

Datos obtenidos de los individuos quemados, que acudieron al HGR No. 1 Querétaro, del 01/10/09 al 30/09/10

Se encontró que en el género masculino del grupo etario más afectado fue el de 21 a 30 años y en el género femenino el de 41-50 años (Cuadro 7), el lugar más frecuente relacionado con el agente térmico fue la casa del individuo con 46.6%, con la corriente eléctrica fue el sitio de trabajo con 60.9%(Cuadro 8), el género masculino fue el más relacionado con el agente por corriente eléctrica en 95.6% (22) y el género femenino con el agente químico en 68.7% (Cuadro 9).

Cuadro 7. Relación del Sexo con la Edad

Sexo	Edad							Total
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61 y Más	
Masculino	1	9	17	15	8	4	3	57
Femenino	1	5	3	3	8	5	2	27
Total	2	14	20	18	16	9	5	84

Datos obtenidos de los individuos quemados, que acudieron al HGR No.1 Querétaro, del 01/10/09 al 30/09/10

Cuadro 8. Lugar del evento relacionado al tipo de agente

Lugar del evento	Tipos de agentes			Total
	Térmico	Químico	Corriente eléctrica	
Casa	21	12	1	34
Trabajo	20	3	14	37
Vía pública	2	0	8	10
Centro recreativo	2	1	0	3
Total	45	16	23	84

Datos obtenidos de los individuos quemados, que acudieron al HGR No.1 Querétaro, del 01/10/09 al 30/09/10

Cuadro 9. Relación del Sexo y tipo de Agente

Sexo	Tipo de agente			Total
	Térmico	Químico	Corriente eléctrica	
Masculino	30	5	22	57
Femenino	15	11	1	27
Total	45	16	23	84

Datos obtenidos de los individuos quemados, que acudieron al HGR No.1 Querétaro, del 01/10/09 al 30/09/10

Discusión

Dentro de las características sociodemográficas estudiadas, la edad promedio de los individuos fue 32.54 ± 16.95 , así como el género más afectado fue el masculino con 67.9% (57) que es similar a lo reportado (Harchelroad 2006) donde refieren que el riesgo de sufrir quemaduras es mayor en el grupo de edad de 18 a 35 años, con una proporción de varones a mujeres de 2:1, esto va directamente relacionado con la edad y el sexo de la población que se encuentra laboralmente más activa y por ello tienen mayor riesgo de sufrir estas lesiones ¹².

El agente causal más frecuente fue el térmico con 53.6% (45), resulta similar a lo referido en otros estudios (Veliz, 2007) como primer agente causal con un 58%, seguido de la corriente eléctrica con 27.4% (23), lo que difiere en porcentaje de afectados siendo significativamente mayor nuestro resultado comparado con el 3 a 6% publicado en otros estudios (Harchelroad, 2006), esto puede tener una relación directa con la característica de la ciudad ya que se cuenta con un importante número de empresas en las que utilizan energía eléctrica de alto voltaje ^(4, 9, 12).

El grado más frecuente de quemadura fue el segundo profundo con 81% (68) y el porcentaje de superficie corporal quemada que predominó fue de 11 a 20% en 32.1% (27) de los individuos aunque no encontramos registros para hacer una comparación de estos datos.

La mayoría de las quemaduras en niños ocurrió en casa. En general el lugar donde ocurrió con más frecuencia el evento fue en el trabajo con 44% (37) le continúo la casa del individuo con 40.5% (34), estos resultados son similares a otras publicaciones (Forjuoh, 2002) ⁽⁸⁾.

La zona corporal más afectada fueron las extremidades superiores 13.1% (11), lo cual puede estar directamente relacionado con la actividad laboral que realizan los individuos y en ocasiones con el intento por evitar la quemadura.

Conclusiones

Se confirma que el género masculino es el más afectado y globalmente se encuentra un pico de incidencia en la edad laboralmente más productiva de 21 a 40 años.

El lugar donde ocurre el evento más frecuentemente en los niños es en su domicilio, así como en los adultos ocurre en proporciones similares en su casa y lugar de trabajo.

El agente térmico continúa siendo el más frecuente, sin embargo encontramos mayor incidencia en este estudio de eventos donde el agente involucrado es la corriente eléctrica, las zonas corporales más afectadas son las extremidades superiores.

En el estudio se reportó una incidencia de 84 individuos con quemaduras, según la Asociación Americana de quemaduras para que un centro de atención funcione eficazmente, debe tener por lo menos 75 ingresos por quemaduras agudas al año por lo que este hospital debe de contar con personal capacitado y áreas adecuadas para atender a estos individuos.

Propuesta

La cantidad de individuos con quemaduras que recibe este hospital es considerable, por lo que el contar con una zona exclusiva para la atención de individuos con quemaduras tanto en la fase aguda como en la rehabilitación, facilitaría y mejoraría el tratamiento así como pronóstico de los individuos ya que en este estudio se observó que las extremidades son la zona corporal más afectada lo que lleva a un mayor riesgo de limitación funcional.

Referencias Bibliográficas

1.-Arenas R. La piel, En: Atlas de dermatología, 3era. ed. México: Editorial McGraw-Hill: 2005: 1-5.

2.-Guyton A. Los compartimentos líquidos del cuerpo, En: Tratado de fisiología medica, 10^{ma}. ed. México: Editorial McGraw-Hill: 2005: 323-324.

3.-Delgado S, Ochoa J, Ramírez V, González J, López F, Díaz K, Ríos A. Experiencia clínica en quemaduras en el Hospital Central Militar. *Rev Sanid Milit Mex.* 2007; 61(2): 74-78.

4.-Madoff L. Quemaduras, En: Harrison Principios de Medicina Interna, 16 ed. Vol. I. México: Editorial McGraw-Hill: 2007: 1002-1040.

5.-Burton K, Sharma V, Harrop R, Lindsay R. A population-based study of the epidemiology of acute adult burn injuries in the Calgary Health Region and factors associated with mortality and hospital length of stay from 1995 to 2004. *Burns.* 2009; 35: 572– 579.

6.-DeKoning E, Hakenewerth A, Platts T, Tintinalli J. Epidemiology of burn injuries presenting to North Carolina emergency departments in 2006–2007. *Burns.* 2009; 35: 776– 782.

7.-Onarheim H, Jensen S, Rosenberg B, Guttormsen A. The epidemiology of patients with burn injuries admitted to Norwegian hospitals in 2007. *Burns* 2009; 35: 1142–1146.

8.-Forjuoh S. Burns in low- and middle-income countries: A review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention. *Burns* 2006; 32: 529–537.

9.-Veliz R. Quemaduras, En: Programa de Actualización Continua en Pediatría, Libro 8. México: Editorial Intersistemas: 2007: 491-498.

10.-Cuenca J, Álvarez C, Lepe A. Efectividad de la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Estudio comparativo con unidades prototipo. *Cir Plast* 2002;12(3):104-108.

11.-Fraga J, González I, Quillo D. Fundación Michou y Mau: Experiencia de 10 años en el traslado de pacientes quemados. *Trauma* 2008; 11(1): 16-20.

12.-Harchelroad F, Quemaduras Térmicas y Químicas, En: Medicina de Urgencias, Tintinalli J. 6ta ed. Vol. II. México: Editorial McGraw-Hill; 2006:1459-1484.

13.-Morales F, Martinez Y, Romero C. Quemaduras por inhalación en pacientes pediátricos de la Unidad de Quemados del Hospital Universitario de Puebla. *Trauma*. 2008; 11(2): 42-46.

14.-Silvestre M, Matoses M, Peiró M, López A, Tomas B. Anestesia y reanimación del gran quemado pediátrico. *Revista Española Anestesiología. Reanimación*. 2004; 51: 253-267.

15.-Rangel H. Síndrome compresivo fasciocutáneo en quemaduras. *Cir Plast*. 2003;13(1): 25-29.

16.-Edlich R. Quemaduras térmicas. En: Rosen Medicina de urgencias. 2002, 5ta ed. Editorial Sevier Science: 2003: 801-813

17.-LaDou J. Lesiones por riesgos físicos. En: Medicina laboral y ambiental, 2da. ed. México: Editorial Manual Moderno: 1999: 162-163.

- 18.-Fernández Jiménez I, De Diego García F, Sandoval González F. Quemaduras en la infancia. Valoración y tratamiento. *Revista Bol Pediatr.* 2001; 41: 99-105.
- 19.-Brunicardi F, Quemados, En: Manual de Cirugía, Schwartz s, 8tva. ed. Vol. I. Estado unidos de Norteamérica: Editorial McGraw-Hill; 2006: 138-164.
- 20.-Rivera J, Campos A, Vázquez A, Zarate O, Chavira M. Manejo perianestésico del paciente con quemaduras. *Revista Mexicana de Anestesiología.* 2004; 27(1): 57-65.
- 21.-Gomez R. Cancio L. Management of Burn Wounds in the Emergency Department. *Emergency Medicine Clinics of North America.* 2007; 25: 135-146.
- 22.-Latenser B. Critical care of the burn patient: The first 48 hours. *Crit Care Med.* 2009; 37(10): 2819-2826.
- 23.-Wolf S, The year in burns 2007. *Burns.* 2008; 34: 1059-1071.
- 24.-Singer A, Brebbia J, Soroff H. Management of local burn wounds in the ED. *Am J Emerg Med.* 2007; 25: 666– 671.
- 25.-Cuadra A, Piñeros J, Roa R. Quemaduras Faciales: Manejo inicial y tratamiento. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2010; 21(1): 41-45.
- 26.-Krisanda T, Courtney A, Procedimientos para la atención de quemaduras, En: Procedimientos clínicos en Medicina de urgencias, 3era. ed. Vol. I. México: Editorial McGraw-Hill interamericana; 2000: 774-797.
- 27.- Sharma B. Infection in Patients with Severe Burns: Cause and Prevention Thereof. *Infectious Disease Clinics of North America.* 2007; 21: 745– 759.

28.-Ramirez R, Ramírez B, Manejo del paciente quemado. *Salud UIS*. 2007; 39: 124-136.

29.-Ferrada R. Infección en Quemaduras. *Rev Colomb Cirugía*. 1996; 11: 2-8.

30.-Mustonen K, Vuola J. Acute Renal Failure in Intensive Care Burn Patients. *Journal of Burn Care Research*. 2008; 29: 227-237.

31.-Soto B, Cortes A, Bandera A, Luna K, Padilla A. Neoplasia maligna en cicatriz de quemadura: úlcera de Marjolin. Informe de dos casos y revisión de la literatura. *Cir Ciruj*. 2008; 76: 329-331.

32.- Ministerio de Salud. Guía Clínica Gran Quemado. Minsal, 2007.

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Santiago de Querétaro a _____ del 20 ____ .

Por medio de la presente acepto participar en el protocolo de investigación titulado: "PERFIL EPIDEMIOLOGICO DE LOS INDIVIDUOS QUEMADOS EN SALA DE URGENCIAS."

Registrado ante el Comité Local de Investigación o la CNIC con el número: _____

El objetivo del estudio es: Determinar las características epidemiológicas de los pacientes con quemaduras que se presentan en el servicio de urgencias del HGR #1 de Querétaro.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en: Otorgar datos sociodemográficos y la revisión clínica y laboratorial sobre mi padecimiento.

Declaro que se me ha informado sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que no ponen en riesgo mi integridad y no existe inconveniente en mi participación.

El investigador responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier pregunta y aclarar cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que se le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho a retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el instituto.

El investigador responsable me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del paciente: _____

Dr. Levi Sem Fernández Casillas, Matrícula 99232453, Dra. Luz Dalid Terrazas Rodríguez, Matrícula 11048859, Dr. Nicolás Camacho Calderón, Matrícula: 5799279, investigadores responsables.

Números telefónicos a los cuales pueda comunicarse en caso de dudas o preguntas relacionadas con el estudio: 4421361870, 4422020336

Testigos _____



Anexo 2



“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS INDIVIDUOS QUEMADOS EN
SALA DE URGENCIAS.”

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Fecha:

Folio:

Nombre:

Sexo:

Edad:

NSS:

Agente Causal:

Lugar donde ocurrió el evento:

Extensión de la quemadura:

Profundidad de la quemadura:

Zonas corporales afectadas