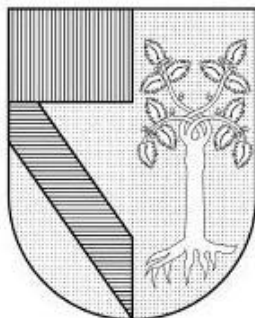


UNIVERSIDAD PANAMERICANA

**Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Enfermería**



**INCIDENCIA DE INFECCIONES DE TEJIDOS BLANDOS INTRAHOSPITALARIAS
EN NIÑOS CON QUEMADURAS ADMITIDOS EN EL HOSPITAL MATERNO
PEDIÁTRICO DE XOCHIMILCO DE MAYO 2017 A MAYO 2018**

PROYECTO TERMINAL

QUE PRESENTA

Lic. María Raquel Ramírez Núñez

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN TERAPIA DE HERIDAS, ESTOMAS Y QUEMADURAS

DIRECTOR DEL TRABAJO:

Dra. Virginia Núñez Luna
Maestro Manuel Gómez Martínez
Maestra Gabriela Chico Barba



**UNIVERSIDAD PANAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD
ESCUELA DE ENFERMERÍA**

**MAESTRÍA
TERAPIA DE HERIDAS, ESTOMAS Y
QUEMADURAS
ESTUDIOS INCORPORADOS A LA SEP RVOE 20090195**

**INCIDENCIA DE INFECCIONES DE TEJIDOS BLANDOS INTRAHOSPITALARIAS
EN NIÑOS CON QUEMADURAS ADMITIDOS EN EL HOSPITAL MATERNO
PEDIÁTRICO DE XOCHIMILCO DE MAYO 2017 A MAYO 2018**

Proyecto terminal para obtener el grado de
Maestra en Terapia de Heridas, Estomas y Quemaduras

Presenta:

Lic. María Raquel Ramírez Núñez

Bajo la dirección metodológica del:

Maestro Manuel Gómez Martínez
Maestra Gabriela Chico Barba

Asesora Expertis

Dra. Virginia Núñez Luna



**UNIVERSIDAD PANAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE SALUD
ESCUELA DE ENFERMERÍA**

**MAESTRÍA
TERAPIA DE HERIDAS, ESTOMAS Y
QUEMADURAS
ESTUDIOS INCORPORADOS A LA SEP RVOE 20090195**

**INCIDENCIA DE INFECCIONES DE TEJIDOS BLANDOS INTRAHOSPITALARIAS
EN NIÑOS CON QUEMADURAS ADMITIDOS EN EL HOSPITAL MATERNO
PEDIÁTRICO DE XOCHIMILCO DE MAYO 2017 A MAYO 2018**

Proyecto terminal para obtener el grado de
Maestra en Terapia de Heridas, Estomas y Quemaduras

Presenta:

Dra. Laura Granados Alvarado

Lic. Nataly Mosquera

Lic. María Raquel Ramírez Núñez

Bajo la dirección metodológica del:

Maestro Manuel Gómez Martínez

Maestra Gabriela Chico Barba

Asesora Expertis

Dra. Virginia Núñez Luna

Contenido

Marco teórico.....	6
Epidemiología.....	9
Etiologías.....	10
Quemaduras térmicas.....	10
Quemaduras por frío o congelamiento.....	11
Quemaduras por electricidad.....	11
Quemaduras por agentes químicos.....	12
Clasificación según las capas de la piel que se afectan con la quemadura...	15
Extensión de la quemadura.....	16
Criterios de hospitalización.....	18
Patogenia.....	19
Alteraciones sistémicas posquemaduras.....	20
Alteraciones respiratorias.....	20
Alteraciones cardiovasculares.....	21
Alteraciones renales.....	21
Alteraciones gastrointestinales.....	22
Alteraciones metabólicas endocrinas.....	23
Alteraciones inmunológicas.....	24
Alteraciones hepáticas.....	25
Alteraciones neurológicas.....	25
Infección.....	27
Sepsis.....	28
Choque séptico.....	29
Incidencia.....	29
Infecciones en el paciente con quemaduras.....	30
Clasificación clínica y microbiológica de las infecciones en el paciente.....	31
Fisiopatología de las infecciones en los pacientes con quemadura.....	33
Gérmes frecuentes.....	35
Principales agentes patógenos.....	36
Tratamiento de las infecciones en quemaduras.....	38

Antecedentes.....	42
Planteamiento del problema.....	50
Justificación.....	51
Objetivo general	52
Objetivos específicos	52
Hipótesis.....	53
Material y métodos.....	54
Diseño del estudio.....	54
Universo.....	54
Población.....	54
Lugar de estudio.....	54
Criterios de inclusión y exclusión.....	54
Tamaño de la muestra.....	55
Descripción de variables.....	56
Instrumentos.....	60
Procedimiento de recolección de datos.....	60
Aspectos éticos.....	60
Plan de análisis estadístico.....	61
Recursos.....	61
Resultados	62
Discusión.....	67
Limitaciones	69
Conclusiones.....	70
Resumen	6
Bibliografía	71
Anexos	76
Cuadro #3.....	76
Gráfico #1.....	77
Gráfico #2.....	78

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la incidencia de infecciones de tejidos blandos intrahospitalarias en niños con quemaduras admitidos en el Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco, los factores más comunes relacionados con infección de tejidos blandos e identificar las bacterias más comunes que las causan.

Se realizó un estudio de serie de casos retrospectivo, constituido por aquellos niños y niñas hospitalizados en la Unidad de Quemados; siendo en total 144 participantes; donde se utilizó una base de datos para analizar la información de los individuos y evaluar los parámetros antes mencionados.

Se obtuvo como resultado una incidencia del 11% de infecciones del total de la muestra, obteniendo una mayor incidencia de quemaduras en el sexo masculino con un 63.2% y de esas infecciones correspondieron al 87.5% de los pacientes.

Además, al estudiar a los sujetos por intervalos de edad se encontró que aquellos que se encuentran entre 1-5 años presentan una mayor frecuencia de quemaduras en 47%, entre las causas más frecuentes se encontró para estas fue por escaldadura representando el 69.3%.

En cuanto a la superficie corporal quemada, de los pacientes que presentaron trauma térmico el 37.5% de estos presentaron una superficie corporal quemada menor del 10%. Asimismo, se obtuvo como resultado que la bacteria más común que se presentó fue *S. epidermidis* en un 31%.

Por lo tanto, se concluye que los indicadores de riesgo relacionados con las infecciones de tejidos blandos que presentaron los niños con quemaduras admitidos en el Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco fueron la edad, sexo y la superficie corporal quemada y los pacientes con infección de tejidos blandos presentaron como agente causal *S. epidermidis* en la mayoría de los casos.

Palabras claves:

Quemadura, Etiología, Microorganismo.

Marco teórico

Las quemaduras se definen como lesiones de la piel, de sus anexos y hasta de los músculos y tendones del organismo, las cuales son producidas por agentes físicos o químicos en sus diversas formas, pudiendo generar desde lesiones leves hasta las que ponen en riesgo la vida, según la extensión y profundidad de la quemadura; la atención primaria que se otorgue va a depender de acuerdo con la severidad de la quemadura, su localización y fuente de lesión. (1)

De acuerdo con la organización mundial de la salud (OMS) las quemaduras se definen como “Una lesión de la piel u otros tejidos corporales” Un tejido corporal está constituido por los músculos, grasa, el tejido fibroso, vasos sanguíneos entre otras estructuras de sostén del cuerpo.(2)

Produciendo discontinuidad de la piel, poniendo en riesgo la parte interna del cuerpo y dejándolo susceptible a la adquisición de infecciones. Las infecciones de piel se definen como la invasión de microorganismos a nivel de epidermis, dermis y tejido celular subcutáneo. Teniendo en cuenta que las infecciones de la piel pueden evolucionar a una infección de tejidos blandos, misma que afecta directamente a la fascia profunda o al músculo.(3)

Cabe destacar que las infecciones son una complicación prevalente en la población pediátrica por su facilidad de diseminación y la frecuencia con la que los niños presentan lesiones cutáneas.

En México, las Quemaduras son un problema grave, debido a las múltiples repercusiones ya sean físicas, psicológicas y sociales que representan, vale destacar que su atención genera gastos muy altos como son: los gastos prehospitalarios, en los que se incluyen desde el costo por la biotecnología consumida, los estudios que se realizan al paciente, la nutrición del paciente, el costo de estancia hospitalaria y el tener personal capacitado. Se ha estimado que los costos por paciente varían de 30 mil a 499 999 pesos en caso de presentar un estado de salud severo leve (sin disfunción orgánica); de 500

mil a 5 millones de pesos y en casos de severidad moderada (con o sin disfunción orgánica) de 5 a 40 millones en casos severos (con o sin falla orgánica múltiple).(4)

El gobierno paga dicha atención médica en instituciones de salud pública, es decir que dichos montos no pueden ser solventados en forma exclusiva por los pacientes y sus familiares; Generando altos costos en el tema de salud y discapacidad permanente en los sobrevivientes.

Destacar que, los profesionales a cargo de la atención de este tipo de pacientes deben tener una excelente capacitación especializada para brindar atención de calidad y calidez que abarque las múltiples necesidades que demandan los pacientes, y de esa manera disminuir las tasas de morbimortalidad derivadas de las quemaduras.

Con respecto a el grupo etario más afectado es el infantil, ya que la mayoría de las quemaduras son por eventos accidentales, siendo estos los más propensos a la presentación de estos incidentes.

Por otra parte, la Organización Mundial de las Naciones Unidas define a los infantes como “Un grupo etario con edad de recién nacido a 18 años” Seguido de esta definición y tomando en cuenta las características anatómo fisiológicas de los niños, éstos presentan diferencias en cuanto a la población adulta como:

El grosor de la piel es menor comparado al adulto y tienen una mayor superficie corporal por lo que es más probable que pierdan temperatura rápidamente en los primeros momentos además tienen escasa reserva energética y su panículo adiposo es insuficiente como mecanismo de termorregulación de modo que debe ser cubierto con un paño seco lo más pronto posible, por otra parte, la pérdida de líquidos (p. Ej. Deshidratación o pérdida de sangre) puede tener un efecto mayor en los niños porque ellos tienen menos cantidad de este elemento en el cuerpo, así que el remplazo de ellos es vital asegurándose que la restitución se lleve según el cálculo adecuado.(5)

En los pacientes pediátricos el patrón respiratorio se ve afectado debido a que los conductos y cavidades son más pequeñas en comparación con el adulto, tiende a generar

edema que desarrolla obstrucción, limitando así la entrada y salida de aire de forma adecuada.(6)

Los parámetros hemodinámicos como la tensión arterial y la frecuencia cardiaca de igual forma se ven afectados. Por su parte, la tensión arterial aumenta para mantener y garantizar un nivel de perfusión adecuada. Durante las primeras horas se deben tomar en cuenta: El dolor, la temperatura y el aumento metabólico mismos que determinaran este parámetro, es decir lo pueden aumentar o disminuir. La frecuencia cardiaca incrementa debido al daño físico directo por efecto del calor, mismo que produce la liberación de diversos mediadores de la inflamación.(7) Por su parte la American Burn Association afirma que este cambio existe debido al incremento de catecolaminas circulantes por hipermetabolismo como respuesta asociada a la misma quemadura.(8)

Epidemiología

La tasa global de mortalidad por quemaduras varía desde 0.5 hasta 2.1 por 100.000 habitantes en países desarrollados y está disminuyendo. En países subdesarrollados, esta tasa puede ser hasta 20 veces superior. (9)

La letalidad de las quemaduras ha ido disminuyendo en forma significativa los últimos años. El 90% de las quemaduras son relacionadas con el calor (líquidos calientes, contacto con objetos calientes o fuego) y la mayoría de las quemaduras ocurre en el hogar, ocasionadas por líquidos calientes. Esto es especialmente válido en niños. (9)

Estas, son un problema de salud pública que se encuentra entre las 20 principales causas de morbilidad en México. Según los estudios reportados en México, Moctezuma Paz y colaboradores, publicaron una revisión donde se reportó que las quemaduras ocuparon en el 2008 la 13 causa de defunción en este país. Se describieron costos, en quemaduras leves de 30 mil, de los cuales más de la mitad de los pacientes son hospitalizados y tratados en el IMSS y calcularon que el gasto por quemaduras graves puede llegar hasta 40 millones de pesos. (10)

Actualmente se reportan para el 2017 una incidencia de quemaduras 108.91 por cada 100 000 habitantes para el grupo de edad entre 1-4 años siendo el más alto según categoría de edad y por zona geográfica se observó que en la Ciudad de México dentro de ese rubro de edad se presentaron en un 210.45 niños con quemaduras, no obstante el estado con mayor número de quemados en ese rango de edad fue Sonora con 243.85, de ahí nuevamente la importancia de hacer mucho trabajo de prevención.

Etiologías

Las quemaduras son un tipo de lesiones específicas, pero que a su vez ocupan una gran gama de incidentes, debido a los cuales surge nuevamente otro tipo de clasificaciones, la cual está determinada en base a los acontecimientos que provocaron tal lesión o bien, del agente principal que causa dicha alteración.

Debido al agente causal, las quemaduras se pueden clasificar:

Por escaldadura

Por fuego directo

Por electricidad

Por químicos

Quemaduras térmicas

Las quemaduras pueden deberse a cualquier fuente de calor, capaz de elevar la temperatura de la piel y las estructuras profundas, hasta un nivel que produce la muerte celular y la desnaturalización de las proteínas, y/o calcinación de las estructuras.

Las quemaduras térmicas son más comunes en adultos, y son ocasionadas por fuego en el 40 a 45% de los casos, mientras que en los niños las lesiones con mayor frecuencia son las escaldaduras. (11)

Las quemaduras térmicas se clasificarse en cuatro grupos:

- Quemaduras por escaldadura: pueden ser ocasionadas por un sólido o líquido caliente, las primeras suelen ser de menor profundidad y superficie.
- Quemaduras por fuego directo: varían en su extensión, y casi siempre lesionan estructuras profundas (músculo y hueso). Se asocian a menudo con lesiones por inhalación, las cuales se producen en espacios cerrados, por la presencia de humo, vapor o de sustancias tóxicas (CO₂, gas cianhídrico, aldehídos, fosgeno, material particulado).
- Quemaduras por radiación: se producen con más frecuencia por exposición prolongada a la radiación solar ultravioleta (quemadura solar) pero también por exposición intensa o prolongada a otras fuentes de radiación ultravioleta (por lámparas para bronceado) o fuentes de “rayos X” u otro tipo de radiación ionizante.

(1)

Quemaduras por frío o congelamiento

Se produce cuando existe exposición de la piel y los tejidos a bajas temperaturas, durante tiempo prolongado. Las zonas que se afectan con más frecuencia son: pies, manos, nariz y orejas. En general tiene mayor susceptibilidad quienes padecen una enfermedad vascular periférica y fumadores. (9)

Quemaduras por electricidad

Las quemaduras eléctricas son el resultado de la generación de calor, que puede alcanzar 5,000 grados centígrados, debido a que la mayor parte de la resistencia a la corriente eléctrica se localiza en el punto donde el conductor contacta con la piel. Este tipo de quemaduras suelen afectar a la piel y los tejidos subyacentes. Pueden ser de cualquier tamaño y profundidad y se reconocen dos mecanismos principales:(12)

- Quemadura eléctrica verdadera: causada por el paso de corriente eléctrica entre dos puntos anatómicos, de tal manera que el cuerpo se convierte en parte del

circuito eléctrico. Presentan lesiones de entrada y de salida. El daño es fundamentalmente térmico, y profundo. Las lesiones de la piel no evidencian las musculares, tendinosas, vasculares, nerviosas y/u óseas, que genera el paso de la corriente.

- Quemadura por arco eléctrico: la corriente pasa externamente al cuerpo desde el punto de contacto a tierra. La magnitud de la quemadura depende de la distancia y de la temperatura alcanzada.

Las quemaduras por fogonazo eléctrico no son verdaderas quemaduras eléctricas, porque se producen por el fogonazo eléctrico de cajas de fusibles o de maquinarias defectuosas, al sufrir una falla o cortocircuito, por lo que no hay un efecto de la corriente eléctrica en el organismo. Suelen lesionar cara, cuello y manos. Se acompañan con frecuencia de lesión ocular (queratitis actínica).

Las quemaduras por efecto de los rayos resultan de la caída directa sobre la víctima (son fatales. en general por paro cardíaco o parálisis respiratoria) o por centelleo lateral, donde la descarga pasa de un objeto a la víctima, siguiendo un trayecto externo que causa las características lesiones arborescentes. Se trata de corriente directa, de alto voltaje (entre 30 y 200 millones de volts), y alto amperaje (mayor a 200,000 amperes). (12)

Quemaduras por agentes químicos

Una diversidad más de las quemaduras, es precisamente aquellas producidas por agentes químicos; en cualquier momento de la vida diaria una persona puede estar expuesta al contacto con químicos, tanto en el hogar como en el trabajo o como en el esparcimiento, basándonos en sus características, estos pueden ser clasificados como álcalis, ácidos o componentes orgánicos: los álcalis incluyen los hidróxidos, carbonatos o sosas caústicas como las de base de sodio, potasio, amonio, litio, bario o calcio; la mayoría se encuentran en líquidos limpiadores y cementos; los álcalis se unen a las proteínas de los tejidos y requieren una irrigación prolongada para ser diluidos y detener la progresión de la lesión, puede efectuarse con agua o solución fisiológica, el paciente puede presentar edema y espasmos palpebrales. (12)

Por su parte, los ácidos como el hidrociorhídrico, que forma parte de casi todos los elementos de limpieza para el baño, el ácido oxálico que se usa como removedor, el ácido muriático usado comúnmente como acidificador para piletas de natación, el ácido sulfúrico empleado como purificador en la industria; todos estos agentes químicos debido a su fácil exposición son capaces de producir quemaduras de gravedad variable.

También encontramos los componentes orgánicos, que incluyen los fenoles, creósoles y derivados del petróleo, y que son capaces de producir lesiones por contacto y peor aún, provocar efectos sistémicos; los fenoles se usan como desinfectantes, los cresoles y derivados del petróleo se utilizan en la casa e industria habitualmente; así mismo, existe otro agente químico importante en el desarrollo de las quemaduras; el alquitrán (también conocido como brea), en este caso, las lesiones son siempre por contacto, el compuesto bituminoso no se absorbe, sin embargo, no se considera un agente tóxico, por lo que la remoción del alquitrán no es de emergencia.

Las naftas y el diésel son productos derivados del petróleo que pueden causar lesiones en los tejidos, el contacto prolongado con estos productos, por el proceso conocido como de lipidación, puede producir quemadura química de diferentes grados de profundidad; si se produce absorción exagerada de estos hidrocarburos pueden producir falla multiorgánica e incluso la muerte; inicialmente, esta falla se manifiesta entre las 6 y 24 horas con signos de insuficiencia respiratoria, hepática y finalmente renal, las enzimas hepáticas se elevan después de las 24 horas.

Además, puede producirse también intoxicación por plomo tetraetílico.

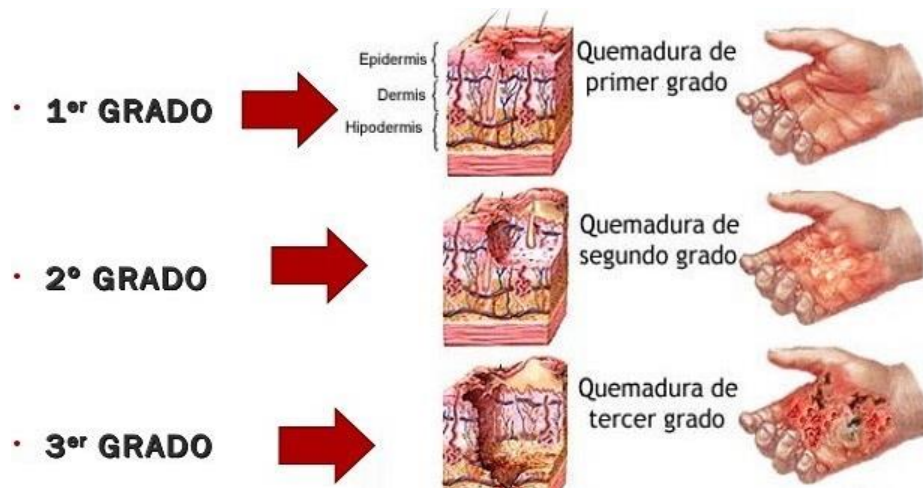
El ácido fluorhídrico es un compuesto químico derivado del petróleo, siendo el ácido inorgánico más reactivo en los tejidos; es el que produce lesiones más profundas, debido a que esta destrucción de tejidos se produce cuando el ion flúor se combina con las proteínas, si el ion se combina con calcio o magnesio, se produce fluoruro de calcio o magnesio, los cuales no son agresivos. (12)

Otra de las formas de clasificar las quemaduras se realiza de acuerdo con la profundidad de éstas, para lo cual se clasifican en primer grado, segundo grado y tercer grado. Sin olvidar que las quemaduras de segundo grado se dividen en superficial y profundo.

En la actualidad la profundidad de la quemadura se valora con más precisión mediante el criterio médico, la determinación precisa es fundamental porque las heridas que cicatrizan espontáneamente son diferentes a aquellas que necesitan intervención quirúrgica. (13)

Como se observa en la figura 1, las quemaduras se clasifican según su profundidad en aquellas de primer grado, en las cuales solamente la epidermis se ve afectada y presentan una epitelización total en menos de una semana. Las quemaduras de segundo grado, las cuales comprometen la epidermis y la dermis superficial, y, que su proceso de epitelización total puede tener una duración de 7 a 14 días aproximadamente. Asimismo, las quemaduras de tercer grado son aquellas que comprometen las tres capas de la piel: epidermis, dermis e hipodermis.

Figura 1. Clasificación según profundidad



Fuente: elmercaderdelasalud.blogspot.com/2011/06

Además de la clasificación anterior, se deberán dividir según la severidad de la quemadura, para lo cual se cuenta con la siguiente clasificación:

- Leves:

Quemaduras superficiales < 10% de superficie corporal.

Profundas < 2%

- Moderadas:

Quemaduras superficiales 10-20% de superficie corporal

Profundas 2-10%

- Graves:

Quemaduras superficiales > 20% de superficie corporal

Profundas > 10%

Lesiones vía aérea, cara, manos, pies, genitales.

Lesiones viscerales o enfermedades asociadas

Quemaduras circunferenciales en los miembros o tórax.

El tamaño de las quemaduras se expresa como porcentaje de la superficie corporal total pudiendo estimarse por la regla de los nueve en pacientes mayores de 15 años, en niños menores necesita una medida más exacta que tome en cuenta la edad del paciente dadas las diferencias anatómicas.

Clasificación según las capas de la piel que se afectan con la quemadura

Según la afectación de la piel se puede clasificar en superficial, espesor parcial superficial, espesor parcial profundo y del espesor total.

Quemadura superficial.

Caracterizada por eritema, edema moderado y dolor, ocasionalmente ampollas, está limitada al epitelio no requiere tratamiento excepto para el alivio del dolor, producida por exposición al sol.

Quemadura de espesor parcial superficial.

La lesión ocurre en la epidermis y porciones variables de la dermis, es roja, suave, edema importante, húmedas, ampollas y dolor severo, en pocos días se tornan pálidas a medida que se forma la escara, pueden observarse papilas dérmicas como pequeños puntos rojos separados por intervalos no mayor de 1 mm se resuelven en 10-12 días sin restricciones o muy pequeñas.

Quemaduras de espesor parcial profundo.

Hay necrosis a través de casi toda la dermis, con preservación de la porción profunda de las papilas dérmicas y de los apéndices cutáneos, curan en 6 semanas pudiendo acompañarse de retracción, si se produce desnutrición o infección pueden convertirse en quemaduras de espesor total. Clínicamente es húmeda y suave, la escara es más blanca que la anterior y más gruesa.

Quemaduras de espesor total.

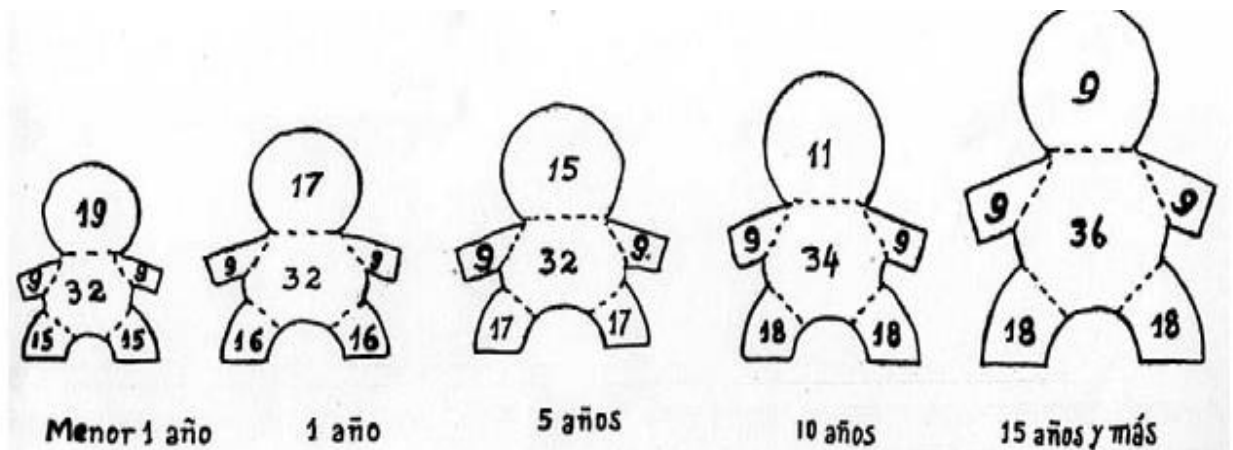
El área necrótica se extiende a través de todas las capas de la piel hasta la grasa subcutánea se resuelven con retracción, su apariencia es usualmente secas y grisáceas y no blanquean a la presión y no dolorosos al tacto, con escaso edema.

Extensión de la quemadura

Existen varias formas de determinar la extensión de una quemadura descritas en los textos que tratan el tema, una de las más populares es la "Regla de los 9", pero que adolece de ser muy imprecisa y difícil de aplicar en niños ya que las proporciones corporales varían mucho a lo largo del crecimiento. (14). Ver figura 2. En contraposición existen las Tablas de porcentaje de los segmentos corporales según edad de "Lund y

Browder", que es mucho más precisa y fácil de aplicar que las estimaciones hechas por diferentes personas, su dificultad radica en que se necesita tenerla a mano para poder realizar el cálculo. Una forma sencilla calcular la extensión de una quemadura es utilizar la "regla de la palma de la mano" (incluyendo la extensión determinada por los dedos), la cual representa aproximadamente el 1% de superficie corporal. (15)

FIGURA 2. Gráfica de Lund Y Browder, en niños (0.-15 AÑOS)

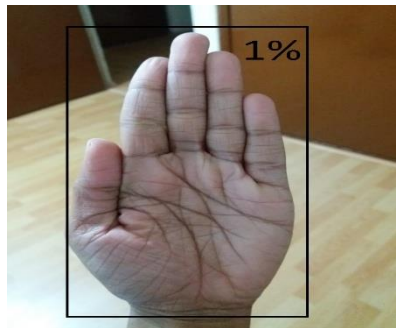


Fuente: MINSAL 2007

Estimación de quemaduras dispersas o extensiones limitadas

Otra forma de establecer la extensión de una quemadura en un niño es aplicando la estimación de quemaduras dispersas o extensiones limitadas, que considera que la mano del niño equivale a un 1% (incluidos los dedos). El cálculo consiste en extrapolar ese 1% de la mano del niño afectado, a la mano del que evalúa, y desde ahí a la superficie corporal quemada. La extensión equivale a cuantas veces cabe dentro de la lesión ese 1% extrapolado a la mano del que evalúa. Esta forma de calcular la extensión es útil cuando se trata de extensiones menores.(14) Como se observa en la figura 3, el cálculo de la extensión de la quemadura se puede realizar con la palma de la mano del paciente.

Figura 3. Cálculo de la extensión regla de la mano



Criterios de hospitalización

El mejor tratamiento de las quemaduras es su prevención. Lamentablemente los pacientes quemados son una realidad, por lo que se debe estar preparado para su manejo. Los objetivos del tratamiento son salvar la vida, conseguir la recuperación funcional, estética, psicológica y la integración social. Estos objetivos deben conseguirse en el menor tiempo posible y con una adecuada relación riesgo-costo-beneficio. La mayor parte de los pacientes pueden ser manejados ambulatoriamente, siendo una menor proporción los que requieren hospitalización para su tratamiento. Como norma general deben hospitalizarse los pacientes que cumplan con alguno de los siguientes criterios:

(9)

Esquemáticamente el tratamiento puede ser dividido en general y local. El tratamiento general está indicado en quemados con repercusión sistémica. Se trata de una serie de medidas que deben evolucionar dinámicamente, de acuerdo con las necesidades individuales. Sus objetivos son restablecer la homeostasis en el menor tiempo posible y prevenir la aparición de complicaciones. Especial importancia tiene asegurar una vía

aérea permeable y una adecuada ventilación. La reposición hidroelectrolítica se calcula según alguna de las fórmulas diseñadas para tal efecto.

Patogenia

La agresión térmica sobre los tejidos desencadena una serie de fenómenos fisiopatológicos en el organismo, interesando profundamente a los sistemas circulatorio, nervioso, endocrino, renal y otros. En relación directa con la superficie quemada, el agente causal de la quemadura y el tiempo de exposición, los más importantes son: (16)

Aumento de la permeabilidad capilar: tras producirse la quemadura, se origina el paso de plasma, electrolitos y agua del espacio intravascular al espacio intersticial, lo que provoca un desequilibrio electrolítico y por lo tanto condiciona el edema. El edema interesa a las zonas afectadas y adyacentes y puede afectar a todo el organismo si éste presenta un elevado tanto por ciento de SCQ.

Destrucción tisular: se produce pérdida de la barrera cutánea, lo que provoca aumento de las pérdidas de agua por evaporación. Esta pérdida de agua puede ser de 200 g/m² y por SCQ/h, que junto con el edema desencadenan el shock hipovolémico característico de los pacientes con quemaduras.

Ello conduce a hipoxia celular y acumulación de ácido láctico.

Hemoconcentración al inicio y, posteriormente anemia, debido a la destrucción de hematíes.

Disminución y lentificación del volumen circulante, con disminución del volumen minuto y por tanto disminución del gasto cardiaco.

Infección, ya que la pérdida de piel constituye una vía de entrada de gérmenes en el organismo.

Alteraciones en la función pulmonar en pacientes quemados que hayan podido inhalar humos, con cambios importantes de CO₂, O₂ y del pH arterial.

Alteraciones sistémicas posquemaduras

En las quemaduras que afectan más del 20 % de la superficie corporal se alteran la casi totalidad de los órganos y sistemas. La magnitud de las alteraciones depende de la profundidad de la lesión y de la extensión de la quemadura.(16)

Alteraciones respiratorias

La falla respiratoria es causa importante de muerte en el paciente quemado. Existe evidencia que la inflamación pulmonar y la peroxidación de lípidos ocurre a las horas y es iniciada por oxidantes y radicales libres de oxígeno.(13)

El flujo pulmonar se incrementa significativamente en las primeras 24 a 36 horas. El drenaje linfático se incrementa a nivel pulmonar, y es por esto por lo que no es frecuente observar edema pulmonar en pacientes con quemaduras térmicas durante la fase aguda. El edema pulmonar en la fase aguda se observa con frecuencia en pacientes que además de poseer quemaduras térmicas presentan lesión inhalatoria. El uso de coloides durante la fase aguda puede precipitar la aparición de edema pulmonar.

Las complicaciones respiratorias de la lesión inhalatoria son la primera causa de mortalidad en estos pacientes. Inicialmente puede observarse hipoxemia y lesiones severas por efecto químico de los materiales inhalados en las vías aéreas. A las 72 horas de una lesión inhalatoria severa puede observarse hipertensión pulmonar, obstrucción bronquial, aumento en la resistencia de las vías aéreas, disminución de la compliance pulmonar, atelectasias y un aumento en el shunt. A finales de la primera semana puede observarse la aparición de infecciones respiratorias tipo bronconeumonía y neumonía, las cuales acarrearán una alta mortalidad. (16)

Alteraciones cardiovasculares

En el período inmediato de la quemadura se observa un estado de bajo flujo que conlleva a la hipovolemia. El gasto cardíaco disminuye de forma directa de acuerdo con la magnitud de la quemadura. Esta disminución puede deberse a bajo volumen plasmático, disminución en la contractilidad cardíaca por los radicales libres, aumento de la resistencia periférica o efecto directo sobre el miocardio. La disminución del gasto cardíaco puede alcanzar entre el 40 % y 60 % dependiendo de la extensión de la quemadura. (16)

La fase aguda se prolonga aproximadamente por 48 horas y posteriormente se establece un estado hipermetabólico e hiperdinámico. Esta fase está asociada a la producción de catecolaminas, a hipoproteinemia, la cual favorece el edema. En los pacientes quemados el volumen diastólico final aumenta, mientras que la fracción de eyección disminuye, produciendo inestabilidad cardíaca, además la hipercoagulabilidad y el aumento en la agregación pueden predisponer a un infarto al miocardio.

Alteraciones renales

En caso de no hidratar adecuadamente al paciente quemado este desarrollará shock hipovolémico que puede producir insuficiencia renal aguda por necrosis tubular. Esta complicación era frecuente antes de los años 60, pero debido a un mejor manejo hídrico y la utilización de fórmulas de reposición hídrica en estos pacientes se observa cada vez menos. De presentarse en la fase aguda la insuficiencia renal se asocia con un aumento en la mortalidad de 40 % a 60 %. La hipovolemia es el factor etiológico más frecuente en la fase aguda, aunque se asocia además a la deposición de pigmentos de la hemoglobina por la destrucción de glóbulos rojos o por la deposición de mioglobina en las quemaduras eléctricas donde se produce isquemia y necrosis muscular, mientras que en la fase tardía se asocia a la sepsis. (1)

Alteraciones gastrointestinales

La hipovolemia en el paciente quemado provoca una vasoconstricción esplácnica para redistribuir el flujo sanguíneo hacia los órganos principales: Cerebro, corazón y pulmón, dejando hipoperfundido el sistema gastrointestinal y vulnerable a complicaciones principalmente íleo paralítico y úlceras gastroduodenales.

El tracto gastrointestinal responde a las quemaduras extensas con atrofia de la mucosa, alteraciones en la absorción y aumento de la permeabilidad intestinal. La mucosa intestinal se atrofia dentro de las primeras 12 horas postquemadura, hay pérdida de las células epiteliales por aumento de la apoptosis, con atrofia del borde en cepillo, hay disminución en la absorción de glucosa, ácidos grasos y aminoácidos, por una actividad disminuida de la lipasa del borde en cepillo. El intestino del paciente quemado está sometido a isquemia y a la falta de alimentos, estos factores favorecen la proliferación bacteriana y la producción de grandes cantidades de toxinas, que, al ser liberadas, pueden pasar al torrente circulatorio y ocasionar daño a órganos distantes como el pulmón. Localmente los macrófagos localizados en las placas de Peyer se activan y liberan enzimas, radicales libres de oxígeno y mediadores químicos, que contribuyen a aumentar de la respuesta inflamatoria. En el paciente quemado, la alimentación temprana es el factor más importante en la prevención de la translocación bacteriana y sus efectos adversos. Los pacientes quemados tienen una incidencia de íleo paralítico del 30% o más 11, este generalmente ocurre en los dos primeros días post quemadura. Estas alteraciones desaparecen generalmente en 48 a 72 horas. El aumento de permeabilidad de la mucosa gástrica permite el ingreso de algunas macromoléculas que en una situación fisiológica normal serían repelidas. Esta permeabilidad patológica aumenta aún más cuando las quemaduras se infectan y es una fuente frecuente y poco tenida en cuenta de sepsis de origen gastrointestinal. Las alteraciones gastrointestinales tienen una relación directa con el porcentaje de superficie corporal quemada. (16)

Las úlceras multifactoriales de Curling aparecen generalmente en la primera semana post quemadura, pueden aparecer dentro de las primeras tres semanas. Estas úlceras pueden

comprometer cualquier parte del tracto gastrointestinal, sin embargo, se encuentran más frecuentemente en el duodeno, seguido en orden de frecuencia por el estómago, esófago, yeyuno y colon.

Todos los pacientes con quemaduras de más de un 30% de superficie corporal quemada, tienen cambios en la mucosa y la severidad de esta lesión guarda relación directa con la extensión de la quemadura. Algunos estudios reportan que la administración de antiácidos previene la formación de úlceras de Curling. (9)

Alteraciones metabólicas endocrinas

El paciente quemado presenta un estado hipermetabólico caracterizado por taquicardia, aumento del gasto cardiaco, aumento del consumo de oxígeno, proteólisis y lipólisis. Esta respuesta al estrés es encontrada en cualquier tipo de trauma, pero es especialmente dramática en las quemaduras severas por extensión. Estos pacientes presentan una respuesta hipercatabólica máxima al estrés donde se liberan múltiples mediadores inflamatorios. El hipercatabolismo es generado por Beta estimulación con aumento de catecolaminas, cortisol, glucagón y demás hormonas catabólicas. Las catecolaminas actúan de una forma directa o indirecta para aumentar los niveles de glicemia a través de gluconeogénesis, glucogenólisis y lipólisis. La estimulación Betaadrenérgica de las catecolaminas sobre el páncreas produce una mayor liberación neta de glucagón en comparación con la insulina. La respuesta inflamatoria también ayuda a provocar el estado de hipercatabolia. (16)

El consumo de oxígeno se ve incrementado como consecuencia de la pérdida de calor por evaporación.

Los depósitos de glucosa del paciente se agotan rápidamente en 4 a 6 horas y el organismo tiene que utilizar la gluconeogénesis a expensas principalmente de aminoácidos de origen muscular especialmente la alanina y la guanina, ya que la lipólisis en estos casos es bastante ineficiente y los ácidos grasos se van a convertir en grasa de

depósito en el hígado. Hay aparición de esteatosis hepática por re-esterificación de los ácidos grasos y el glicerol.

Finalmente se produce hiperglicemia por resistencia periférica a la insulina. La glucogenólisis está exacerbada disminuyendo los depósitos de glucógeno hepático. Hay aumento de la gluconeogénesis a expensas de proteínas que se obtienen del catabolismo del músculo (rabdomiólisis). El catabolismo proteico conlleva a un balance nitrogenado negativo.

Las hormonas tiroideas T3 y T4 se encuentran disminuidas con una Hormona Estimulante de la Tiroides, TSH elevada o normal. Los pacientes presentan una importante pérdida de peso debido al catabolismo proteico y de grasa corporal.

Las necesidades energéticas que demanda este estado máximo de hipercatabolia son las más altas que se puedan ver en cualquier tipo de paciente traumatizado y fácilmente se acerca al doble de las necesidades habituales. Por esta razón es fundamental en el manejo del paciente quemado suministrarle los requerimientos nutricionales necesarios.(11)

Alteraciones inmunológicas

El paciente quemado desarrolla alteraciones significativas en los múltiples brazos del sistema inmune. Se pierde la propiedad de barrera de la piel, que favorece la colonización y entrada de microorganismos. Se altera la inmunidad celular, humoral y se activan mecanismos inflamatorios que regulan negativamente la respuesta inmune. (16)

Se describen alteraciones en el reconocimiento, activación, proliferación, fagocitosis y destrucción intracelular de las bacterias, lo que hace propenso a este grupo especial de pacientes a las infecciones, motivo por el cual son la primera causa de morbilidad y mortalidad.

La destrucción de la piel acarrea la pérdida de péptidos encargados en la defensa bacteriana (defensinas) así como todos los mecanismos para prevenir la colonización bacteriana e invasión que posee la piel.

La etiología de la inmunosupresión es multifactorial, se involucra a las toxinas producidas en la piel, que no son más que proteínas desnaturalizadas que activan la cascada inflamatoria y producen un desbalance en la producción de citoquinas y mediadores inflamatorios. (11)

Alteraciones hepáticas

La disfunción hepática ocurre en aproximadamente el 60 % de los pacientes que sufren quemaduras extensas. Existe un aumento temprano de los niveles de transaminasas, el cual coincide con el período de disminución del flujo esplácnico durante la reanimación. Se resuelve al aumentar el flujo sanguíneo hepático en la fase hiperdinámica. Estas anomalías químicas son clínicamente silentes. Una forma de disfunción hepática que ocurre en forma tardía durante el curso de la enfermedad (posquemadura) es aquella asociada con la falla orgánica multisistémica, el paciente desarrolla una colestasis intrahepática que produce elevación de la bilirrubina directa y las fosfatasa alcalinas. (16)

Alteraciones neurológicas

Las complicaciones neurológicas pueden dividirse en aquellas que involucran al sistema nervioso central, al sistema nervioso periférico y aquellas que incluyen a los pacientes que sufrieron quemaduras eléctricas de alto voltaje. (17)

Sistema Nervioso Central

El delirio, convulsiones y problemas de orden psiquiátrico se observan con frecuencia en el 30 % de los adultos con quemaduras significativas. Por lo general estos cambios son reversibles, algunos pacientes podrían desarrollar cambios de comportamiento persistentes después de su recuperación. Los cambios del estado mental son las alteraciones metabólicas o hemodinámicas, como la acidosis, hiponatremia, hipocalcemia, hipoglicemia, hipoxia o sepsis, más que producidos por una específica “encefalopatía del quemado”. También están implicados los efectos colaterales de

drogas psicotrópicas, como las benzodiazepinas y los opiáceos. El delirio es diagnosticado en el paciente que presenta cambios globales del estado mental, después de descartar anoxia, desbalances de tratamiento electrolíticos o metabólicos. Las convulsiones se observan en niños y se deben a hiponatremia, hipoxia, infección y efectos colaterales de ciertas drogas. Él está dirigido a corregir la causa. (16)

Los problemas de conducta o psiquiátricos pueden ser iniciados o exacerbados durante la hospitalización. Una conducta regresiva puede aparecer en niños y adultos, se manifiesta por pasividad, dependencia o agresión. Estos problemas de conducta mejoran al cerrar las heridas y cuando se utilizan asesoramientos apropiados. La alteración más frecuente reportada en las quemaduras eléctricas es la pérdida de conciencia la cual ocurre en 21 % y 67 % de los casos.(16) Otras como alteraciones motoras progresivas, sensitivas, mielitis, transversa progresiva, las cuales pueden observarse hasta los 2 años de producirse la quemadura. El mecanismo exacto de cómo se producen estas alteraciones son desconocidas y se describen hemorragias cerebrales, en médula y fragmentación de los nervios periféricos. La corriente puede producir pérdida del conocimiento, coma y hasta la muerte. Se han descrito hemorragias subaracnoideas, ocasionar lesiones en la médula espinal, producir parálisis progresivas y paraplejías.

Nervios periféricos

La lesión en los nervios puede ser por la acción directa del paso de la corriente o por afectación de los vasos que los nutren. Los nervios se pueden tornar friables, pierden la conducción nerviosa. Al lesionarse los nervios se puede apreciar atrofia muscular o parálisis del nervio efector. La corriente puede lesionar segmentos medulares y ocasionar atrofia de las masas musculares inervadas por ellos. Se han descrito síntomas extrapiramidales, mioclonias y atetosis como secuelas neurológicas

De manera que las quemaduras son lesiones que se definieron como daños físicos o traumatismos causados por la transferencia aguda de energía (mecánica, térmica, eléctrica, química, radiación) que genera, de forma local, zonas de hiperemia, estasis,

necrosis, apoptosis y autofagia asociada con muerte celular, así como una respuesta inflamatoria sistémica que busca detener y reparar dicho daño. (10)

Posteriormente la definición antes mencionada fue ampliada tomando en cuenta el daño psicológico y económico que acompañan tanto de forma aguda como crónica a los pacientes, a sus familiares y a la sociedad.

En la actualidad, las quemaduras por definición deberían de ser consideradas siniestros, ya que no son ocasionadas al azar sino, más bien, producto de exposiciones repetitivas a actividades que confieren riesgo para la persona.

A escala mundial las actividades de riesgo que generan entre 80 y 95% de los traumatismos, intoxicaciones y quemaduras son la falta de cultura preventiva en toda la población, la pobreza y la falta de la normatividad que regule, prohíba, supervise y sancione la realización de actividades de riesgo. (16)

Infección

Como se ha mencionado anteriormente las complicaciones de los pacientes con quemaduras son frecuentes y aquellos que las padecen tienen una morbi-mortalidad más elevada. Debido esto, y tomando en cuenta que la infección es una de las complicaciones más frecuentes y devastadoras en los niños, se le dio la importancia necesaria y se desarrollará este tema de manera más amplia.

Definición

El grupo de trabajo del Tercer Consenso Internacional de Sepsis reconoció que la sepsis es un síndrome; un criterio validado estándar de prueba diagnóstica. Actualmente no existe un proceso para operacionalizar las definiciones de sepsis y choque séptico, un déficit clave que ha provocado grandes variaciones en las tasas de incidencia y mortalidad reportadas. Determinaron que existía una necesidad importante de

características que pudieran ser identificadas y medidas en pacientes individuales y trató de proporcionar tales criterios para ofrecer uniformidad.(18)

Idealmente, los criterios clínicos deben identificar todos los elementos de la sepsis (infección, respuesta del huésped y disfunción orgánica), ser fáciles de obtener y estar disponibles rápidamente y con un costo razonable. Además, los criterios clínicos deben estar disponibles para proporcionar a los profesionales en los hospitales una configuración con la capacidad de identificar mejor a los pacientes con sospecha de infección con probabilidad de progresar a un estado potencialmente mortal.(18)

De modo que, tomando en cuenta lo anterior se postularon nuevas definiciones para facilitar el reconocimiento temprano y la pronta administración de medicación o tratamiento para así, mejorar los resultados del paciente séptico.

Sepsis

Se define como una disfunción orgánica potencialmente mortal, causada por una respuesta del huésped desregulada a la infección. En términos convencionales, la sepsis es una afección potencialmente mortal que surge cuando la respuesta del cuerpo a una infección daña sus propios tejidos y órganos.(19)

Los pacientes con una potencial infección que eventualmente tendrían una estancia prolongada en cuidados intensivos o en el hospital podrían ser identificados con alteración en el puntaje (score) para falla de órganos; el reconocimiento temprano es particularmente importante porque el manejo rápido de los pacientes sépticos puede mejorar los resultados.(18) Esta nueva definición hace insistencia en la preponderancia de la respuesta no homeostática del huésped a la infección. La letalidad potencial es considerablemente superior a la de la infección de la comunidad y por lo tanto la necesidad de reconocimiento urgente. Los criterios SIRS no específicos como fiebre o neutrofilia continuarán ayudando en el diagnóstico general de la infección. Estos hallazgos complementan las características de infecciones específicas que centran la atención en la probable fuente y en el organismo infectante. Sin embargo, SIRS puede

reflejar simplemente una respuesta apropiada del paciente que sea con frecuencia adaptable. (20)

La sepsis implica la disfunción de órgano, indicando que la fisiopatología es más compleja que solamente infección más una respuesta inflamatoria que la acompaña. El énfasis del grupo de trabajo es la disfunción de órganos que amenaza la vida. Esto es consistente con la visión de que los defectos celulares subyacen anormalidades fisiológicas y bioquímicas dentro de sistemas de órganos específicos. En esta terminología, la "sepsis severa" se vuelve innecesaria. Por lo tanto, la sepsis generalmente debe garantizar mayores niveles de monitoreo e intervención, incluyendo la posible admisión a cuidados intensivos o salas con monitoreo constante.

Choque séptico

Se define como un subconjunto de sepsis en el que las anomalías circulatorias, celulares y metabólicas subyacentes son lo suficientemente profundas como para aumentar sustancialmente la mortalidad.(20)

Incidencia

El 10% de las asistencias en los servicios de urgencias hospitalarios está relacionado con procesos infecciosos. Siendo las infecciones respiratorias de vías bajas, las infecciones del tracto urinario y las otorrinolaringológicas las más frecuentes. La mortalidad global está entre un 10-20% en pacientes con sepsis, entre un 20–50% en los que tienen una sepsis severa y entre un 40- 80% en pacientes con shock séptico.(21) Empero, con las estadísticas anteriores solamente se posee un panorama global, sin una estadística más confiable de la incidencia de infecciones en niños con quemaduras, según la bibliografía consultada, un artículo realizado en el 2015 describe: “en agosto del 2013 el doctor Luis Ramiro García López, del Hospital de Tacubaya de la Secretaría de Salud, presentó una ponencia para la Asociación Mexicana de Terapia Intensiva Pediátrica en donde refirió que, durante el año 2012, en dicho hospital atendieron a 2 313 pacientes quemados, 1 734 fueron manejados de forma ambulatoria y 528 requirieron

hospitalización. Las causas de muerte en los pacientes hospitalizados fueron: sepsis (78 pacientes), choque (69 pacientes), daño pulmonar agudo (45 pacientes), hipermetabolismo (15 pacientes) e insuficiencia renal aguda (12 pacientes)".(10)

Infecciones en el paciente con quemaduras

En los pacientes quemados, se producen una serie de fenómenos que favorecen la infección:

Destrucción de las barreras mecánicas (piel y mucosas. Las barreras que no sólo las que actúan mecánicamente, sino también impiden la adherencia y multiplicación de los gérmenes, mediante descamación, emisión de ácidos grasos, IgA secretoria, etc.

Destrucción de la flora residente, por ejemplo, la flora de nuestra piel y mucosas; que tiene como función inhibir la implantación de otra flora distinta por competencia nutritiva o bacteriocinas.

Pérdidas proteicas. Estas barreras destruidas permiten pérdida de proteínas, anticuerpos, factores de coagulación y, además, sus restos constituyen un buen caldo de cultivo de los microorganismos.

Disminución de inmunoglobulinas, principalmente la IgG; por acumulación de en el epitelio quemado tras su extravasación o por pérdida de ésta.

Disminución de fibronectina que se encuentra en el plasma y en la matriz extracelular de muchos tejidos. Se comporta como opsonina frente a *S. aureus* y es necesaria para un adecuado funcionamiento reticuloendotelial.

Consumo de complemento debido que se activan por medio de la vía alternativa del complemento, produciendo una depleción de factores. Además, el sistema también funciona anormalmente. Por último, todo ello produce una disminución en la activación de los macrófagos.

Alteración de la inmunidad celular, como lo demuestran varios hechos:

Retraso en el rechazo de injertos, lo que puede aprovecharse para cubrir temporalmente la superficie quemada, con aloinjertos, a pesar de ser preferibles los homo o autoinjertos.

Reducción de la respuesta a diversos antígenos y a mitógenos.

Si bien el número de linfocitos T y B es normal, la relación T4/T8 está disminuida (inmunodepresión).(22)

Reducción y déficit funcional de las células fagocíticas: los neutrófilos están parcialmente desactivados, como demuestra la pérdida de granulaciones, déficit de la quimiotaxis y motilidad, reducción de lisozima en los gránulos, así como de la producción de peróxido de oxígeno y superóxido, disminución de la capacidad de agregación de los leucocitos.

Todo esto aparece con mayor frecuencia en pacientes con superficie corporal quemada mayor del 40 %, aunque no se conoce bien el factor o factores presentes en el suero de los quemados que originan estos déficits. (22)

Clasificación clínica y microbiológica de las infecciones en el paciente con quemaduras

No existe un acuerdo unánime en las definiciones de las infecciones de estos pacientes, sin embargo, se utilizará la clasificación de Mc Millan debido a que es útil y didáctica. (22)

Infección no invasiva de la quemadura: en general se trata de una sola bacteria, que a veces permite el crecimiento de otras bacterias u hongos en muy pequeño número. Esto puede diferenciar de la colonización de la quemadura, realizada generalmente por varias bacterias sin un claro predominio de ninguna.

Una escara puede contener cualquier cantidad de microorganismos por gramo de tejido, sin evidencia de invasión. Sin embargo, cuando esta infección local sobrepasa las defensas del sujeto, la infección se hace invasiva. Este gran número

de bacterias sobre la escara origina la hidrólisis de aquella. También puede dar síntomas sistémicos, si emiten toxinas que atraviesan el tejido de granulación y pasan a circulación general.

Los criterios de esta infección no invasiva varían con la edad, tamaño y profundidad de la quemadura, pero, en general, se caracteriza por una rápida separación de la escara muerta o gran exudación de la zona quemada. Los recuentos bacterianos en biopsias de la escara son superiores a 10^5 gérmenes/gramo, mientras que las del tejido sano adyacente ofrecerán recuentos inferiores a dicha cifra. Los síntomas son moderados: fiebre y leucocitosis ligera sin desviación izquierda.

El control de esta infección hace que no progrese a la fase siguiente.

Infección invasiva de la quemadura sin bacteriemia: Se considera que existe invasión, cuando en biopsias del tejido sano contiguo a la quemadura, existen más de 10^5 bacterias/gramo. El estado clínico del paciente varía según el género y especie invasora. En general, el tejido de granulación está edematoso, pálido y evoluciona a seco, costroso y necrótico, en un enfermo que previamente había presentado un drenaje abundante por la quemadura. Los picos febriles son abundantes y hay leucocitosis con desviación izquierda. En casos muy graves, la temperatura y los leucocitos pueden estar por debajo de la normalidad, el paciente responde cada vez menos y puede llegar al shock séptico.

Todo este cuadro clínico ocurre sin confirmación de microorganismos en sangre, y puede deberse a la difusión de toxinas desde las bacterias. Esta infección requiere un vigoroso tratamiento, pues muchas veces conduce a septicemia, siendo difícil separar ambos tipos de infección, pues no siempre que existe bacteriemia puede confirmarse esta bacteriológicamente.

Infección invasiva con bacteriemia y bacteriemias de otra etiología: Puede originarse desde una escara colonizada por vía linfática o tras una infección invasiva. También las bacterias pueden alcanzar directamente los vasos por instrumentación, etc., realizada en la zona quemada o en una adyacente. La clínica es similar a la de la infección invasiva sin bacteremia, pero con hemocultivos

positivos. Para su diagnóstico deben realizarse hemocultivos seriados en los picos febriles, y a pesar de todo, no siempre se pueden recuperar los patógenos, pero suele haber una correlación entre hemocultivo positivo y clínica de sepsis.

Otras infecciones: Son menos frecuentes, entre ellas se encuentran las infecciones respiratorias, tromboflebitis infectadas, endocarditis, polimiositis e infecciones oculares.

Fisiopatología de las infecciones en los pacientes con quemadura

La piel es el órgano más extenso del cuerpo humano y muchas de las importantes funciones de la piel son alteradas por la quemadura. Los pacientes con quemadura no cuentan con su primera barrera de protección frente al ingreso de microorganismos, lo que los hace propensos a las infecciones. La piel intacta es primordial para la correcta homeostasis, termorregulación y protección frente a las infecciones.

Es derivada del ectodermo y el mesodermo y presenta 2 capas: la epidermis y la dermis. La dermis es capaz de reemplazar a las células de las epidérmicas perdidas secundario al trauma térmico.

Los niños tienen una capa dérmica más fina que los adultos. La injuria térmica local produce una destrucción tisular irreversible. Alrededor de la zona afectada, se disminuye la circulación y la hipoperfusión favorece la destrucción de mayor área de tejido. La intensidad y duración de la exposición térmica determinará la profundidad de la quemadura. Las quemaduras severas inducen un estado de inmunosupresión que predispone a complicaciones infecciosas.

El paciente con quemaduras es la prueba más compleja del proceso inflamatorio, donde se hacen presentes todos los mediadores de la inflamación con pérdida de la homeostasis y en casos más severos la falla de múltiples órganos. El niño con quemaduras está expuesto a mediadores inflamatorios y puede presentar un síndrome

de respuesta inflamatoria sistémica con signos y síntomas muy semejante a la sepsis, por lo que el diagnóstico diferencial de las anteriores es arduo.

Frente a la quemadura, se produce una respuesta inflamatoria sistémica como consecuencia de la liberación de citoquinas, prostaglandinas y radicales de oxígeno desde la zona injuriada. Se produce un aumento de la permeabilidad capilar y extravasación de fluidos en el espacio intersticial. Si la superficie quemada supera el 40%, puede producirse depresión miocárdica y los pacientes pueden presentar edema o desarrollar shock secundario a la permeabilidad capilar que puede durar 12 a 18 horas luego de quemado. Puede haber una respuesta de hipermetabolismo en los grandes quemados, aumentando el catabolismo proteico.(23)

La injuria térmica favorece la pérdida de la barrera mecánica de la piel con formación de una escara avascular. Se produce una respuesta inmune celular y humoral con disminución de la actividad bactericida de los neutrófilos y de linfocitos T. Todo esto favorece la colonización y posterior infección del tejido.(24)

La superficie quemada es estéril inmediatamente después de la injuria. Sin embargo, es repoblada con gérmenes Gram positivos desde los folículos pilosos, los apéndices de la piel y el medio ambiente, durante las primeras 48 horas. Los gérmenes más agresivos, como los bacilos Gram negativos, colonizan la piel después del quinto al séptimo día. Estos, en general, tienen la posibilidad de ser resistentes a los antibióticos por distintos mecanismos y tienen la habilidad de generar colagenasas, proteasas, lipasas y elastasas que ingresan en la subescara. Si la respuesta inmunológica no es la adecuada, se produce la invasión de los gérmenes y aparecen las manifestaciones de infección sistémica. Los hongos pueden producir infección severa en las quemaduras de más del 40% de superficie corporal. Su aparición suele ser más tardía (en general, luego de la primera semana).(23)

La secuencia exacta de eventos que resulta en la inmunosupresión después de la quemadura permanece desconocida. Sin embargo, las alteraciones bioquímicas que pueden afectar el sistema inmune incluyen también el sistema endócrino, la cascada del

ácido araquidónico y de citoquinas. La elevada producción de corticoides que se genera luego de la quemadura inhibe la producción de interferón IFN- γ y de interleucina IL-2. Hay una marcada producción de prostaglandina 2 (PGE₂) por los macrófagos que puede tener un importante rol en la inmunosupresión secundaria. Además, disminuye la proliferación de linfocitos, disminuyendo los niveles de citoquinas. Se inhibe la actividad de células “natural killer” (NK) con disminución de la actividad macrofágica. Se ha documentado también alteración en la actividad de los neutrófilos. Estas alteraciones inmunológicas están asociadas, en mayor medida, a quemaduras de superficie de quemadura mayor o igual al 30%, que son, en general, las más proclives a infectarse.(23)

Gérmenes frecuentes

El tejido quemado posee condiciones favorables para la colonización bacteriana, como presencia de tejidos no viables ricos en proteínas coaguladas y trasudado de suero y sangre, además de que al carecer de vascularidad, la escara no permite la difusión de antimicrobianos sistémicos y peor aún si las proteínas séricas se encuentran bajas, sobre todo la albúmina. Cuando los microorganismos se identifican en el tejido no viable (la escara), la herida se considera colonizada pero no infectada, pero si se identifican bacterias en el tejido viable (tejido subescara), se confirma el diagnóstico de infección que puede encontrarse en fase local, local invasiva o invasiva, por lo cual el diagnóstico histopatológico es fundamental para cuantificar bacterias por gramo de tejido. Las fuentes de infección en el paciente quemado son el propio tejido quemado, los gérmenes del medio ambiente, intra y extrahospitalario, las bacterias saprofitas del propio paciente (piel, orofaringe, recto, vagina, etc.), la vía intestinal por el mecanismo de translocación bacteriana, la vía respiratoria por un mecanismo similar, los sitios de introducción de sondas: catéteres, cánulas, venoclisis, etc., y la contaminación cruzada del personal tratante y sus visitas. El mecanismo de translocación bacteriana se favorece ante una prolongada isquemia de la mucosa gastrointestinal, agravada por el ayuno voluntario o forzoso que conduce a fragmentación de las vellosidades intestinales y la consiguiente pérdida de la barrera protectora de la mucosa intestinal que facilita el paso hacia la circulación porta de toxinas y bacterias.(25)

Principales agentes patógenos

En la actualidad la incidencia de *S. pyogenes* ha disminuido de manera importante, ésta fue la bacteria más común antes de los años 60; a pesar de ser un microorganismo muy transmisible y puede originar infecciones letales.

El principal factor predisponente es que el propio enfermo sea portador orofaríngeo de *S. pyogenes*. De aquí que lo más frecuente es que se tenga endemias y no epidemias; las cuales se encuentran asociadas a portadores entre el personal sanitario).

La clínica consiste en un rápido deterioro de la quemadura, con dolor, eritema, induración y edema. Aparece un borde rojo, que se extiende desde el margen de la quemadura e invade tejido normal. A las pocas horas comienza con síntomas sistémicos: fiebre, taquicardia y leucocitosis con desviación izquierda. (22)

Las septicemias producto de *S. aureus* son pocas. Es un microorganismo de virulencia moderada, pero de fácil transmisión, por lo que puede infectar o colonizar gran número de enfermos, e incluso sobrevive mucho tiempo en los fómites que son de los principales vehículos de infección. Sin embargo, la principal vía de transmisión cruzada es a través de las manos del personal sanitario. Por otra parte, también el personal sanitario puede ser fuente de infección hacia los pacientes. Pero, en general, las infecciones endógenas, en las que el paciente se infecta con su propia flora, son mucho más importantes, por su frecuencia, que las cruzadas.

La clínica de infección de la quemadura por *S. aureus* es insidiosa, excepto si se trata de infección invasiva, produciendo rápida disolución del tejido de granulación, fiebre, leucocitosis, desorientación y a veces, íleo paralítico. Puede sobrevenir shock, pero no siempre es de etiología infecciosa. (26)

Un factor importante que predispone a la infección por estas bacterias es la deficiente función antiestafilocócica de los neutrófilos del paciente con quemaduras, y más en pacientes con superficie corporal quemada mayor del 30%. (27)

Otra bacteria que genera infecciones en los pacientes con quemadura y septicemias es la *Pseudomona aeruginosa*, el cual no es un germen con gran patogenicidad, pero por la posibilidad de crecer en cualquier zona húmeda, con sólo trazas de materia orgánica, y

su gran resistencia a antibióticos, se convierte en un patógeno oportunista típico, que infecta a los pacientes con quemadura, sobre todo en la fase de inmunosupresión. Los factores predisponentes a estas infecciones desde el punto de vista inmunológico son: anormalidad en la función de los neutrófilos, déficit de opsoninas y consumo del complemento; que suele ocurrir en las quemaduras, principalmente si están muy colonizadas por *Pseudomona aeruginosa*. Además; este microorganismo produce un gran número de factores patógenos como exotoxinas, endotoxinas, esterasas, factores de difusión, leucocidinas y proteasas, por lo cual, si producen infección invasiva, ésta puede ser catastrófica.

El origen suele ser el tracto gastrointestinal de los propios enfermos, también pueden aislarse del entorno del paciente. La clínica típica de infección de quemadura por *Pseudomona aeruginosa* consiste en el desarrollo de un pigmento verde, con descarga de material purulento durante 2-3 días. Después, la escara se seca y la infección avanza al tejido de granulación previamente sano, donde también origina exudación verdosa. En zonas alejadas de la quemadura infectada pueden desarrollarse áreas necróticas, que indican septicemia. (26)

Los anaerobios son poco frecuentes, de manera que, no se cuentan con estudios de la incidencia de estas bacterias en las quemaduras.

Los factores predisponentes principales de la infección fúngica son la inmunosupresión y la terapia prolongada con antibióticos de amplio espectro, pues en el intestino suprimen la flora normal y permiten un sobrecrecimiento de levaduras. Las septicemias pueden originarse en la quemadura, desde la que invade el tejido sano y por ende los vasos sanguíneos o desde el tubo digestivo sobrecolonizado por estos microorganismos.

La invasión de hongos desde la quemadura se diagnostica por visualización de las hifas en biopsias del tejido sano adyacente.

La clínica es poco llamativa, sin modificación de la temperatura ni leucocitosis. Sólo se sospecha, al ver un tejido de granulación seco, plano y de color amarillento. (26)

Tratamiento de las infecciones en quemaduras

El objetivo principal en el cuidado de las quemaduras es su cierre y cicatrización. La eliminación quirúrgica inmediata del tejido quemado, con desbridamiento extenso del tejido necrótico y la colocación de injertos de piel o sustitutivos, ha disminuido en gran medida las cifras de mortalidad propias de las quemaduras graves.(27)

Además, el empleo de los cuatro antibióticos tópicos más usados como son las cremas de sulfadiazina argéntica, de acetato de mafenida, nitrato de plata y los apósitos de plata nanocristalinos, ha disminuido impresionantemente la carga o número de bacterias en las quemaduras y también la incidencia de infección en ellas; los cuatro fármacos mencionados se aplican sistemáticamente a las quemaduras de espesor parcial o total. Las propiedades bactericidas de la plata dependen de su efecto en las enzimas respiratorias presentes en la pared de las bacterias; si se utilizan de forma indiscriminada los compuestos argénticos, su interacción con las proteínas estructurales puede hacer que los efectos tóxicos en queratinocitos y fibroblastos retrasen la cicatrización de heridas. Los cuatro fármacos mencionados son activos, en términos generales, contra muchas bacterias y algunos hongos y son útiles antes de que se confirme la colonización bacteriana. A menudo se utiliza en el comienzo la sulfadiazina argéntica, pero su utilidad puede disminuir por intervención de factores como la resistencia bacteriana, poca penetración en la quemadura, o efectos tóxicos (leucopenia). El acetato de mafenida tiene actividad más amplia contra bacterias gramnegativas. La crema penetra en las escaras y con ello evita o combate la infección que está por debajo de ellas; su empleo sin apósitos permite la exploración constante de la zona lesionada. Las desventajas más notables del acetato de mafenida incluyen la inhibición de la anhidrasa carbónica, lo que ocasiona acidosis metabólica, y el hecho de que el compuesto desencadena reacciones de hipersensibilidad hasta en 7% de los pacientes. El fármaco mencionado se utiliza más a menudo cuando la quemadura es invadida por bacterias gramnegativas y si es ineficaz la sulfadiazina argéntica. Es escasa la actividad del acetato de mafenida contra bacterias grampositivas. Los apósitos de plata nanocristalina brindan protección más amplia contra

microbios, en comparación con la que brinda cualquier otro preparado tópico y la plata es activa contra *S. aureus resistente a meticilina (MRSA, meticilin-resistant S. aureus)* y enterococos resistentes a vancomicina; tiene moderada capacidad para penetrar en las escaras y toxicidad más bien escasa. Además, los apósitos permiten la liberación controlada y duradera de plata nanocrystalina en la quemadura y con ello aminora el número de cambios de apósitos y también el riesgo de infecciones nosocomiales y el costo del tratamiento. (25)

La mupirocina, un antibiótico tópico utilizado para erradicar la colonización de las vías nasales por dichos estafilococos se ha utilizado con frecuencia cada vez mayor en unidades de quemados en las que prevalece el *MRSA*. Su eficacia para disminuir el número de bacterias de la quemadura e impedir infecciones sistémicas es similar a la de la sulfadiazina argéntica.

En años recientes, ha aumentado la cifra de infecciones por hongos en quemados. En caso de las micosis superficiales se puede mezclar la nistatina con sulfadiazina argéntica o acetato de mafenida como tratamiento tópico. En un pequeño estudio se observó que la nistatina en polvo (6 millones de unidades/g) era eficaz para tratar las infecciones superficiales y profundas de quemaduras, causadas por especies de *Aspergillus* o *Fusarium*. Además de los productos en cuestión, pomadas con retención de humedad que poseen propiedades antibióticas pueden estimular la autólisis rápida, el desbridamiento y la curación húmeda de quemaduras de espesor parcial.(27)

Cuando se diagnóstica una infección invasora en una quemadura habrá que cambiar el fármaco tópico a acetato de mafenida. Un complemento útil de la terapia quirúrgica y con antibióticos sistémicos es la instilación directa de un antibiótico, a menudo piperacilina, en los tejidos debajo de la escara. Hay que emprender la administración sistémica de antibióticos activos contra los patógenos presentes en la quemadura. De no contar con datos de cultivo, el tratamiento debe incluir fármacos de amplio espectro que protejan de microorganismos que con mayor frecuencia se identifican en la unidad particular de

quemados. Este tipo de protección se logra con antibióticos activos contra microorganismos patógenos grampositivos (p. ej., oxacilina, 2 g IV c/4 h) y con algún fármaco activo contra *P. aeruginosa* y otros bacilos gramnegativos (p. ej., mezlocilina, 3 g IV c/4 h; gentamicina, 5 mg/kg IV c/24 h). En caso de alergia a la penicilina, la vancomicina (1 g IV c/12 h) se sustituye con oxacilina (que es muy efectiva contra MRSA) y la ciprofloxacina (400 mg IV c/12 h) se sustituye con mezlocilina. Los antibióticos a base de oxazolidinona como la linezolidina han sido efectivos para reducir el crecimiento bacteriano y la concentración de toxina 1 del síndrome de choque tóxico en modelos animales de infecciones de quemaduras por MRSA.(27)

Muchos pacientes con quemadura exhiben alteraciones del metabolismo y de los mecanismos de eliminación renal que obligan a vigilar la concentración sérica del antibiótico. La concentración que se logra con las dosis tradicionales a menudo es subterapéutica.

El tratamiento de infecciones causadas por patógenos resistentes, de aparición reciente, sigue siendo muy difícil en el cuidado de quemados. Microorganismos como *MRSA*, enterococos resistentes, bacilos gramnegativos resistentes a múltiples fármacos y enterobacterias que generan lactamasas β de espectro amplio, han producido infecciones en quemaduras, y se han identificado en brotes en unidades de atención a quemados. Medidas importantes para disminuir las cifras de infección por microorganismos resistentes siguen siendo las prácticas de erradicación estrictas (que incluyen vigilancia microbiológica en las unidades de cuidado de quemados) y la administración de antibióticos apropiados.

En términos generales, los antibióticos de acción sistémica usados con fin profiláctico no tienen utilidad en el tratamiento de las quemaduras, y de hecho pueden inducir colonización por microorganismos resistentes. En algunos estudios, la profilaxia con antibióticos se ha vinculado con un número mayor de infecciones secundarias de las zonas alta y baja de las vías respiratorias y las urinarias, y también con hospitalización

prolongada. La excepción serían los pacientes que necesitan manipulación de las quemaduras. Métodos como el desbridamiento, la eliminación y la colocación de injertos a menudo causan bacteriemia, razón por la cual se administran antibióticos de acción sistémica con fin profiláctico en el momento de la manipulación de la quemadura; los fármacos específicos utilizados se seleccionarán con base en los datos obtenidos en el cultivo del material de la quemadura o los de la flora residente del hospital.

El empleo de antibióticos orales para la descontaminación selectiva del tubo digestivo, en un intento de disminuir la colonización por bacterias y el peligro de infección en la quemadura, es un tema controvertido que no ha logrado consenso amplio. En un estudio con asignación al azar, doble ciego, los grupos testigo, que eran sujetos con quemaduras que abarcaban >20% de la superficie total del cuerpo, recibieron placebo; la descontaminación selectiva del tubo digestivo se acompañó de disminución de las cifras de mortalidad en la unidad de cuidados intensivos de quemados y en el hospital, y también de una menor incidencia de neumonía. Antes de emprender tal estrategia hay que tomar en consideración los efectos de descontaminación selectiva del tubo digestivo en la flora anaerobia normal de los intestinos.(27)

Las estrategias destinadas a reducir o limitar la diseminación generalizada de las infecciones de las heridas, principalmente hacia el pulmón, constituyen métodos complementarios útiles para el tratamiento. La finalidad de algunas de estas estrategias es atenuar la inflamación neutrofílica en el sitio de la lesión, que acelera la formación de la biopelícula, principalmente por *P. aeruginosa*.

Se aplicarán vacunas antitetánicas de refuerzo a todos los quemados que tengan completa la serie de vacunas primarias pero que no hayan recibido dosis de recuerdo en los últimos cinco años. Los individuos que no se vacunaron contra el tétanos deben recibir gammaglobulina antitetánica y vacunación primaria.(27)

Antecedentes

	Nombre del artículo	Autor	Año	Objetivo	Resultados
1	Revisión descriptiva de la epidemiología de las quemaduras a nivel mundial	Visoso Palacios, P; García Reyes, MA	2018	Revisión descriptiva de la epidemiología de las quemaduras a nivel mundial.	Se encontraron 5 revisiones sistemáticas para Europa y África; para las Américas, se tomaron datos de la American Burn Association para Estados Unidos de Norte América, una revisión descriptiva para México, un estudio para Canadá, un estudio para Brasil y uno para Ecuador; para la región del Pacífico Occidental, se encontró un estudio para Australia y una revisión sistemática para China.
2	A systematic review of the epidemiology of unintentional burn injuries in South Asia	Golshan, A; Patel C, C; Hyder, AA	2013	Examinaron la epidemiología de las quemaduras no intencionales en el sur de Asia para identificar tendencias y vacíos en la información.	Las quemaduras fueron más comunes entre los varones a edades más tempranas (0-12 años) y entre las mujeres desde la adolescencia en adelante (> 14 años). Las quemaduras y escaldaduras relacionadas con las llamas representaron más del 80% de las quemaduras en la mayoría de los casos, y fueron los tipos más comunes de lesiones observadas entre los niños y las mujeres con más quemaduras en el hogar. Las quemaduras eléctricas ocurrieron sobre todo entre los hombres. Los factores de riesgo importantes para las quemaduras incluyen un bajo nivel socioeconómico, ser más jóvenes, usar ropa suelta e inflamable y el uso de queroseno. Los datos sobre búsqueda de atención y tratamiento fueron limitados.

3	Severe burn injury in Europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality	Brusselaers, N; Monstrey, S; Vogelaers, D	2010	Describieron la población hospitalizada europea con quemaduras graves, incluida la incidencia, etiología, factores de riesgo, mortalidad y causas de muerte.	La búsqueda condujo a 76 estudios elegibles, incluidos más de 186,500 pacientes en total. La incidencia anual de quemaduras severas fue de 0.2 a 2.9 / 10,000 habitantes con una tendencia decreciente en el tiempo. Casi el 50% de los pacientes eran menores de 16 años, y aproximadamente el 60% eran pacientes masculinos. Las llamas, escaldaduras y quemaduras por contacto fueron las causas más frecuentes en la población total, pero en los niños, las escaldaduras dominaron claramente. La mortalidad fue generalmente entre 1.4% y 18% y está disminuyendo con el tiempo. Los principales factores de riesgo de muerte fueron la edad avanzada y un mayor porcentaje total de superficie quemada, así como enfermedades crónicas. La insuficiencia multiorgánica y la sepsis fueron las causas más frecuentes de muerte. Las principales causas de muerte prematura (<48 horas) fueron la quemadura y la lesión por inhalación.
4	A systematic review of burn injuries in low and middle-income countries: Epidemiology in the WHO defined African Region	Rybarczyk, MM; Schafer, JM; Elm, CM	2017	Realizaron una revisión sistemática de la literatura sobre la epidemiología de las quemaduras térmicas, químicas y eléctricas en la Región de África definida por la OMS. Se incluyeron todos los artículos indexados en	La búsqueda resultó en 12,568 resúmenes potenciales. A través de múltiples rondas de detección utilizando criterios determinados a priori, se identificaron 81 manuscritos con epidemiología basada en el hospital, así como once manuscritos que incluían epidemiología basada en la población. Aunque los estudios variaron en la metodología, se observaron varias tendencias: los niños pequeños parecen estar en mayor riesgo; la mayoría de los individuos fueron quemados en casa; y los líquidos calientes y las llamas son las etiologías más comunes.

				las bases de datos PubMed, EMBASE, Web of Science, Global Health y Cochrane Library a partir de octubre de 2015.	
5	Epidemiology of hospitalized burn patients in China: A systematic review	Cheng, W; Wang, S; Shen C, C; Zhao, D	2018	Identificó ciertas características epidemiológicas de las quemaduras en China a través de una revisión sistemática de las literaturas anteriores disponibles.	Las quemaduras son particularmente frecuentes en el verano y los hombres son más vulnerables a las quemaduras en la mayoría de las regiones de China. La distribución por edades de los pacientes con quemaduras mostró picos en los grupos de edad de 0–5 y 20–30 años. Las quemaduras térmicas, especialmente las escaldaduras, son el tipo más común de quemaduras. La mayoría de las admisiones hospitalarias son pacientes con quemaduras menores con un 10% de quemaduras de área de superficie corporal total (TBSA) o menos. La mortalidad varía ampliamente de 0,3% a 7,5% en diferentes áreas y períodos. La sepsis, el síndrome de disfunción orgánica múltiple (MODS) y las lesiones por inhalación son las principales causas de muerte.

7	Colonización bacteriana de piel sana versus quemada de niños bajo 15 años tratados en COANIQUEM Santiago de Chile	Ulloa, María; Castillo, Lorian	2012	Cuantificaron e identificaron el tipo de bacterias que colonizan las zonas cruentas y las zonas sanas de localización homóloga de la piel, en niños entre uno y 15 años de edad que fueron tratados de forma ambulatoria en la Corporación de Ayuda al Niño Quemado (COANIQUEM) en Santiago de Chile.	Las especies bacterianas aisladas desde ambos tipos de muestra fueron similares: <i>Staphylococcus epidermidis</i> ; otras especies de <i>Staphylococcus</i> coagulasa negativa; <i>Staphylococcus aureus</i> , y <i>Streptococcus</i> grupo viridans. El recuento bacteriano de uno a 999 ufc/10,5 cm ² fue significativamente superior en las muestras de piel sana (p = 0,0359). La asociación entre mayor profundidad de la lesión y el menor recuento bacteriano obtuvo un p = 0,034.
8	Epidemiología de las quemaduras en México	Páez Franco Irma, Sánchez Flores Ana Yadira	2015	Demostraron que los "accidentes" y las quemaduras son enfermedades prevenibles que generan alta mortalidad y discapacidad	Las especies bacterianas aisladas desde ambos tipos de muestra fueron similares: <i>Staphylococcus epidermidis</i> ; otras especies de <i>Staphylococcus</i> coagulasa negativa; <i>Staphylococcus aureus</i> , y <i>Streptococcus</i> grupo viridans. El recuento bacteriano de uno a 999 ufc/10,5 cm ² fue significativamente superior en las muestras de piel sana (p = 0,0359). La asociación entre mayor profundidad de la lesión y el menor recuento bacteriano obtuvo un p = 0,034.

“Las quemaduras constituyen un problema en salud pública a nivel mundial y provocan alrededor de 180 000 muertes al año, de las cuales la mayoría se produce en los países de ingreso bajo y mediano”. La tasa de muerte por quemaduras en países desarrollados ha reducido y con esto la tasa de mortalidad infantil. Estas heridas no se consideran fatales, sin embargo, requieren hospitalizaciones prolongadas e incapacidad, lo que genera rechazo y estigmatización.(8)

En el artículo publicado en el 2018 por el Dr. Visoso Palacios indica que “de acuerdo con el Global Burden of Disease 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators, a nivel mundial, las quemaduras están dentro de las primeras 10 causas de todos los tipos de lesiones y entre el 90 al 96% se producen en países de ingresos medio y bajo, y al menos dos tercios en la Región de Asia Sur Oriental de la OMS”.(28)

En una publicación realizada en el 2013 por Golshan A. y colaboradores indican que la epidemiología por quemaduras no intencionales en Asia tanto en niños como en adultos; las quemaduras predominaron en adolescentes y adultos jóvenes. En este artículo observaron además que el tercer grupo en incidencia de quemaduras fueron los niños pequeños. Además, lograron demostrar que conforme aumentó la edad de los pacientes las quemaduras disminuyeron y los trabajadores de refinerías que presentaron alguna lesión fueron principalmente adultos jóvenes que se encontraban en edades entre los 21 a 30 años.(29)

En el 2010 Brusselaers N. y colaboradores publicaron una revisión en la cual se valorarían las quemaduras graves en Europa y demostraron que el grupo más afectado son los niños, siendo éstos casi la mitad de los pacientes que las presentaron, y los niños menores de 5 años fueron el 80% de la población en estudio. Además, en los resultados obtenidos señalaron que el sexo masculino fue el más afectado. Por otra parte, cuando valoraron los agentes causales de éstas encontraron que la principal causa en niños fue la escaldadura seguida de quemaduras por fuego directo y contacto. Asimismo, lograron

estudiar las causas de muerte y concluyeron que la mortalidad temprana fue por choque mientras que en la tardía fue por sepsis y complicaciones pulmonares.(30)

En estudios realizados en África en 2017 por Rybarczyk MM. y colaboradores mostraron nuevamente que la población con mayor riesgo de sufrir quemaduras son los niños, seguido por los jóvenes y siendo los hombres los que predominaron. La causa más común encontrada es igual que en los estudios anteriores la escaldadura, seguida por las quemaduras por contacto. Además, reportaron que las extremidades superiores fueron la localización anatómica más afectada y posteriormente las extremidades inferiores.(31)

Por otra parte, Cheng W. y colaboradores en 2018, realizaron una revisión de pacientes con quemaduras en China y hallaron datos importantes como que las quemaduras en este país predominaron en verano y que las personas que más presentan quemaduras son mujeres. Con respecto a la edad pediátrica encontraron que la mitad de los pacientes eran niños y que conforme aumentan en edad se disminuye la incidencia de traumas térmicos. En quemaduras pediátricas, la principal causa fue la escaldadura; mientras que en adultos fueron las quemaduras por flama en el hogar. Asimismo, la mortalidad fue más alta en adultos y en aquellos con porcentaje de superficie de corporal quemada más altos. Demostraron, además, que la sepsis fue la principal causa de muerte, seguidas de la sepsis, disfunción orgánica y lesión por inhalación.(32)

En 2016, The American Burn Association, reportó que “la incidencia de quemaduras en Estados Unidos de Norteamérica fue de 486,000”. Dado lo anterior, se presentaron mayor cantidad de quemaduras por fuego directo en los hogares con porcentajes de sobrevida muy altos, lo cual es de importancia para el paciente. El género con mayor afectación fueron los hombres y principalmente los caucásicos. El agente causal con mayor

prevalencia fue el fuego directo y posteriormente la escaldadura y el lugar en donde ocurrieron la mayor cantidad fueron en el hogar.(8)

Lin Li y cols realizaron en 2018 un análisis sobre la distribución de patógenos y la resistencia de éstos en pacientes con quemaduras en China. En éste, detectaron una tasa de infecciones de casi la mitad de los pacientes, en las cuales los principales patógenos fueron bacterias Gram negativas, seguido de bacterias Gram positivas y hongos. Las bacterias predominantes fueron *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*.(33)

Asimismo, Hanghui Cen y cols 2015 llevaron a cabo una investigación para demostrar cuales fueron las cepas multirresistentes en China, utilizando muestras que fueron tomadas no solamente de las quemaduras sino de sangre, catéteres, esputo, orina y heces. De las anteriores, concluyen que las bacterias más comunes fueron las pertenecientes al grupo de bacterias Gram negativas, seguidas de Gram positivas y hongos. Cabe mencionar que de las bacterias Gram positivas las más comunes fueron *S. aureus*, *S. epidermidis* y *Enterococos*, y de las bacterias gramnegativas principalmente *P. aeruginosa* y *A. baumannii*.(34)

De manera tal, encontramos en la literatura artículos realizados en nuestro continente por lo que se analizarán a continuación.

En un artículo publicado en 2012 por Ulloa y colaboradores en Chile, se estudiaron pacientes con quemaduras donde se les realizan muestras para cultivo de las zonas quemadas y otro cultivo de sitios homólogos sin quemadura. Ellos concluyen que las especies bacterianas aisladas en ambos tipos de muestra fueron similares, siendo *Staphylococcus epidermis* la más frecuente en estos pacientes.(35)

Según los estudios reportados en México, Moctezuma Paz y colaboradores, publicaron una revisión donde se reportó que las quemaduras ocuparon en el 2008 la 13 causa de defunción en este país. Se describieron costos, en quemaduras leves de 30 mil, de los cuales más de la mitad de los pacientes son hospitalizados y tratados en el IMSS y calcularon que el gasto por quemaduras graves puede llegar hasta 40 millones de pesos, siendo este dato importante para conocer la necesidad de campañas de prevención y concientización hacia la población.(10)

De todo lo anterior podemos concluir sobre las causas y predisposición según edad de presentar una lesión por quemadura, sin embargo, es escasa la bibliografía referente a la prevalencia de la sepsis en los pacientes con quemaduras. Por lado las bacterias más comunes que se presentan dentro de una quemadura son: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*.(34)

Planteamiento del problema

La búsqueda bibliográfica de artículos acerca de pacientes con quemaduras y sus complicaciones demuestra la falta de investigación en este tema de salud pública, no solamente en México, Colombia o Costa Rica, sino a nivel mundial.

El estudio del paciente con quemaduras extensas, el cual requiere estar hospitalizado, y por ende presentar complicaciones es de gran importancia debido a que todo lo anterior incrementa la morbi-mortalidad de la persona, la probabilidad de secuelas físicas y psicológicas y riesgo de muerte, no olvidando que esto incrementa los costos, la atención y el gasto en servicios médicos tanto para el individuo, la familia y el estado. El paciente quemado hospitalizado, tiene desde su ingreso un riesgo mayor ya identificado para el desarrollo de infecciones nosocomiales y sumado a esto un aumento significativo de complicaciones.

Pregunta de investigación

¿Cuál es la incidencia de infecciones de tejidos blandos intrahospitalarias en niños con quemaduras admitidos en el Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco de mayo del 2017 a mayo del 2018?

Justificación

Las quemaduras son un problema de salud pública que se encuentra entre las 20 principales causas de morbilidad en México.

Son la tercera causa de muerte en niños mexicanos, después de los accidentes de tránsito y ahogamientos, de acuerdo con el Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes en el 2017. A su vez, cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía indican que al año ocurren en promedio 128 mil de estos casos, unos 38 mil 400 menores, 30 por ciento de los casos de niños quemados documentados en México, son pequeños de entre uno y cuatro años de edad, y de esa cantidad, 10% requieren hospitalización por heridas de tercer grado.(36)

En Estados Unidos, el CDC (Centers for Disease Control and Prevention) indica que anualmente un aproximado de 120,000 niños reciben atención en los servicios de emergencias por injurias térmicas, lo cual representa para el niño y su familia un grave problema, tomando en cuenta muchos factores, pero principalmente las estadías hospitalarias prolongadas secundarias a complicaciones, en especial infecciosas.

El presente trabajo de investigación propone evaluar la incidencia de infecciones de tejidos blandos y bacterias más comunes en los pacientes quemados hospitalizados en el Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco de marzo de 2017 a marzo del 2018, con la finalidad de que este trabajo pueda ser una base para próximos estudios en los cuales se pueda determinar las acciones para disminuir y prevenir las infecciones en los pacientes con quemaduras.

Objetivo general

Evaluar la incidencia de infecciones de tejidos blandos intrahospitalarias en niños con quemaduras admitidos en el Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco.

Objetivos específicos

1. Reconocer los factores más comunes relacionados con infección de tejido blando que presentan los niños con quemaduras admitidos en el Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco.
2. Identificar las bacterias más comunes que causan las infecciones de tejidos blandos en los niños con quemaduras

Hipótesis

La incidencia de infecciones de tejidos blandos intrahospitalarias en niños con quemaduras admitidos en el Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco es elevada y el agente más común es *S. epidermidis*.

Material y métodos

Diseño del estudio

Serie de casos.

Universo

Todos los pacientes valorados y hospitalizados en la unidad de quemados del Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco.

Población

Corresponde a los pacientes hospitalizados en la unidad de quemados del Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco que presentaron quemaduras del mes de mayo 2017 a mayo del 2018.

Lugar de estudio

Se realizó en la Unidad de Quemados del Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco, el cual es un centro de referencia y recibe pacientes de los diferentes estados de la República.

Criterios de inclusión y exclusión

- **Inclusión:**

Niños y adolescentes menores de 18 años de ambos sexos.

Que hayan sido admitidos con diagnóstico de quemadura.

Que cuenten con más de un día de hospitalización.

Que se les realizara cultivo.

Pacientes con diferentes etiologías y causas de quemadura.

- **Exclusión:**

Pacientes ingresados a la unidad de quemados con días de hospitalización menores a 1 día.

Los que se ingresaron a la unidad para procedimientos ambulatorios.

Pacientes que sufrieron quemaduras de primer grado.

Tamaño de la muestra.

Debido a que se evaluarán a todos los sujetos del universo, no se requirió de un cálculo de tamaño de muestra.

Descripción de variables

NOMBRE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	UNIDADES O CATEGORÍAS
Origen	Vivir o habitar en un lugar determinado de forma permanente o durante un período considerable de tiempo.(37)	Lugar de residencia del paciente.	Cualitativa nominal.	CDMX Estado de México Guerrero Veracruz Hidalgo Morelos Otros
Días de estancia	Unidad de medida de permanencia del paciente en régimen de hospitalización, ocupando una cama en un intervalo de tiempo.(38)	Número de días que permanece el paciente en el centro asistencial.	Cuantitativa continua	Días

Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.(39)	Número de años de vida al momento del estudio.	Cuantitativa de razón o numérica.	Años
Sexo	La totalidad de las características de la estructura reproductiva, las funciones, el fenotipo y el genotipo, diferenciando el macho del organismo femenino.(40)	Sexo del paciente	Cualitativa nominal.	Hombre Mujer
Causa de quemadura	Son producidas por: escaldadura fuego directo electricidad químicos.(8)	Causa de la quemadura al momento de la hospitalización	Cualitativa nominal.	Escaldadura. Fuego. Electricidad. Contacto. Otra.
	La superficie corporal	Porcentaje de la SCQ del paciente	Cualitativa Ordinal	<10% 11-20%

Superficie corporal quemada	quemada (SCQ) es aquella medición que se realiza para determinar la extensión de una quemadura.(41)			21-30% >30%
Cultivo	Cultivo de un organismo aislado libre de cualquier otro organismo asociado o contaminante.(40)	Resultado del estudio del cultivo	Cualitativa nominal.	Negativo 0 Positivo 1

Bacteria	Son microorganismos procarióticos unicelulares que generalmente poseen paredes celulares rígidas, se multiplican por división celular.(40)	Tipo de bacteria presente en el cultivo	Cualitativa nominal.	<p>No bacteria 0</p> <p><i>S. aureus</i> 1</p> <p><i>S. epidermidis</i> 2</p> <p><i>A. baumannii</i> 3</p> <p><i>P. aeruginosa</i> 4</p> <p><i>E. cloacae</i> 5</p> <p><i>S. marcescens</i> 6</p> <p><i>K. rosea</i> 7</p> <p><i>S. hominis</i> 8</p> <p><i>P. stutzeri</i> 9</p> <p><i>K. rhizophilia</i> 10</p> <p><i>A. junii</i> 11</p> <p><i>S. mitis</i> 12</p> <p><i>R.ornithinolytica</i> 13</p> <p><i>K. pneumoniae</i> 14</p> <p><i>E. faecium</i> 15</p> <p><i>S. haemolitycus</i> 16</p> <p><i>E. faecalis</i> 17</p> <p><i>S. warnieri</i> 18</p> <p><i>E. coli</i> 19</p>
----------	--	---	----------------------	---

Instrumentos

Para la realización del estudio se utilizó el expediente electrónico SAMIH: el cuál es utilizado por el personal de salud del Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco, donde se obtuvieron todas las variables sociodemográficas y clínicas.

La información de los cultivos fue obtenida por medio del expediente y fue corroborada por medio del reporte impreso de cada uno de ellos. Los cultivos se realizaron a través de hisopado de la secreción de la quemadura.

Procedimiento de recolección de datos

- ✓ Plática con la jefe del servicio para que brindara acceso a la información contenida en el expediente electrónico SAMIH y cultivos.
- ✓ Selección de casos con sus respectivos cultivos, de mayo del 2017 a mayo 2018.
- ✓ Revisión de información de cultivos.
- ✓ Elaboración de base de datos.
- ✓ Análisis de la información.
- ✓ Elaboración de reporte de resultados.

Aspectos éticos

Debido a que el estudio realizado es una cohorte retrospectiva, y el material utilizado es una base de datos no se requirió un consentimiento informado. Según la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud con base en el artículo 17 inciso 1, esta investigación es considerada sin riesgo, por lo que no presenta riesgos previsible o probables por lo que no se toman medidas de protección de riesgo.

Todos los datos obtenidos de la base de datos fueron confidenciales y se aplican las medidas indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, en la que se establecen los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.(42)

Plan de análisis estadístico

Las variables cualitativas nominales y ordinales serán analizadas de manera descriptiva univariada; de tal manera que se obtuvieron frecuencias y porcentajes.

Para analizar el cruce de variables será utilizado la prueba estadística χ^2 , considerando significancia estadística un valor de $p < 0.05$.

Recursos

Humanos: 3 estudiantes de la MTHEQ de la Universidad Panamericana.

Financieros: 300 pesos utilizados para los viáticos.

Materiales: computadoras, cuadernos, lapiceros, libros, internet; para la realización del estudio.

Resultados

Análisis de Datos

De los 144 sujetos con quemaduras estudiados se observó que el 36.8% eran del sexo femenino y el 63.2% correspondientes al masculino. Además, al estudiar a los sujetos por intervalos de edad se encontró que aquellos que se encuentran entre 1-5 años presentan una mayor frecuencia de quemaduras en 47.9%.

Entre las causas más frecuentes se encontró para estas fue por escaldadura representando el 69.3%, y los lugares con mayor frecuencia de niños con quemaduras son la Ciudad de México seguido del Estado de México.

Además, solo el 11% de la muestra presentó un cultivo con resultado positivo. Siendo el 31% que correspondía a *S. epidermidis*, seguido por *P. aeruginosa* y *S. mitis*. Ver cuadro #1.

En el cuadro #2 se observó que los pacientes de 1 a 5 años de edad son los más vulnerables a sufrir quemaduras, así como infecciones de tejidos blandos; correspondiendo al 81.3% del total de los pacientes con cultivos positivos y una p significativa de 0.045%.

Del total de la muestra con cultivos positivos, la población con más infecciones corresponde al sexo masculino, representando los hombres el 87.5% y una p significativa de 0.033%.

En cuanto a la superficie corporal quemada, de los pacientes que presentaron trauma térmico el 37.5% de estos presentaron una superficie corporal quemada menor del 10% y un valor de $p < 0.0001$ obteniendo un valor de p significativa.

Cabe mencionar que los sujetos que presentaron más cultivos positivos fueron los pertenecientes al Estado de México, con el 31% del total de los pacientes seguido de la Ciudad de México, con un 25% y presentando un valor de p de 0.055, siendo esta de significancia estadística.

Respecto a la causa más común de quemaduras en las cuales se presentó infección fue la asociada a escaldadura con un 62.5% y un valor de p 0.32 que no mostró significancia estadística, respecto a otras causas de quemaduras.

Tabla. 1. Frecuencias de infecciones por quemaduras de acuerdo con las características de la muestra.

Variable	Número de casos (n)	%
Edad		
< 1	12	8.3
1-5 años	69	47.9
6 - 10 años	34	23.6
11- 18 años	28	19.4
Sexo		
Hombre	91	63.2
Mujer	53	36.8
SCQ		
<10	112	77.8
11- 20 %	27	18.8
21-30%	2	1.4
>30%	2	1.4
Cultivos		
Positivo	16	11.1
Negativo	128	88.9
Causa		
Escaldadura	100	69.4
Fuego directo	32	22.2
Electricidad	9	6.3
Contacto	4	2.8
Origen		
CDMX	81	56.3
Estado de México	31	21.5
Guerrero	15	10.4
Veracruz	4	2.8
Hidalgo	4	2.8
Morelos	2	1.4

Otras	7	4.9
<hr/>		
Tipo de bacteria		
<hr/>		
Bacteria #1		
<i>S. epidermidis</i>	5	31.25
<i>P. aeruginosa</i>	2	12.5
<i>S. mitis</i>	2	12.5
<i>E. faecium</i>	2	12.5
<i>S. aureus</i>	1	6.25
<i>K. pneumoniae</i>	1	6.25
OTROS	3	18.75

SCQ: superficie corporal quemada. Prueba estadística χ^2 . Valor $p < 0.005$ estadísticamente significativo.

Cuadro # 2. Correlación del resultado de los cultivos con las diferentes características de la muestra.

	Positivo	Negativo	Valor p
Edad			
<1	1 (6.3%)	8 (6.4%)	0.045
1-5 años	13 (81.3 %)	56 (44.8%)	
6-10 años	1 (6.3 %)	33 (26.4%)	
11-18 años	1(6.3%)	28(22.4%)	
Sexo			
Hombre	14 (87.5%)	77 (60.2%)	0.033
Mujer	2 (12.5%)	51 (39.8 %)	
SCQ			
<10	6 (37.5%)	107 (83.6%)	<0.0001
11-20%	8 (50%)	19 (14.8%)	
21-30%	1 (6.3%)	1 (0.8%)	
>30	1 (6.3%)	1 (0.8%)	
Causa			
Escaldadura	10 (62.5 %)	90 (70. 3 %)	0.32
Fuego directo	6 (37,5%)	26 (20.3%)	
Electricidad	0 (0%)	8 (6.3%)	
Contacto	0 (0%)	4 (3.1%)	
Días de estancia			
1- 20 días	8 (50%)	75 (58.6%)	0.17
21- 42 días	6 (37.5%)	23 (18%)	
43- 64 días	0 (0%)	12 (9.4%)	
65- 86 días	2 (12.5%)	8 (6.3%)	
87- 108 días	0 (0%)	10 (7.8%)	
Origen			
CDMX	4 (25%)	77 (60.2%)	0.055
Estado de México	5 (31%)	26 (20.3%)	
Guerrero	3 (18.8%)	12 (9.4%)	

Veracruz	2 (12.5%)	2 (1.6%)
Hidalgo	1 (6.3%)	3 (2.3%)
Morelos	0 (0%)	2 (1.6%)
Otras	1 (6.3%)	6 (4.7%)

SCQ: superficie corporal quemada. Prueba estadística χ^2 . Valor $p < 0.005$ estadísticamente significativo.

Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación mostraron la incidencia de infecciones en el hospital materno infantil de Xochimilco de mayo del 2017 a mayo del 2018, y las bacterias más comunes que se presentaron, y a su vez permitieron realizar un análisis comparativo con otros estudios de diferentes países.

Entre lo observado, los infantes del sexo masculino que presentaron quemaduras representaron el 63.2%, de manera similar a lo expuesto en el estudio de Morales y cols, en el cual evaluaron la frecuencia de quemaduras en una muestra similar señalando de igual manera que los varones presentaron una proporción del 69.8%.(22)

El rango de edad que oscila entre 1 a 5 años que mostró infecciones de tejidos blandos representó un 47.9% fueron los pacientes.

Los pacientes que presentaron quemaduras menores del 10% de superficie corporal quemada comprendieron el 77.8% del total de participantes. Este hallazgo es semejante al expuesto por Troche y cols; donde las quemaduras con mayor frecuencia son las del 10% de SCQ con un 39%.(43)

Entre las causas la más frecuente fue por escaldadura, similar a lo mencionado por Morán Calvet donde los líquidos calientes representaron el 69.4% de las causas, más comunes en menores de 5 años, otro estudio que menciona resultados semejantes es el Dávalos y cols, donde la causa más común de la quemadura fue por escaldadura en 60,68%. Lo que podría asociarse al descuido de los padres/tutores/responsables, sin embargo, no se han hallado estudios donde se mencione.(44)

Otro punto por señalar es la entidad de la que provenían los pacientes siendo la CDMX la que tuvo una mayor frecuencia con 56.3%, mientras que, en el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica la entidad que más quemaduras presentó fue el Estado de Sonora con una tasa de 243.85 por cada 100000 habitantes. Por otro lado, encontramos que la región con más frecuencia de infecciones por quemaduras es el Estado de México (21.5%), sin embargo, se reconoce que la muestra no es representativa.

Las bacterias que presentaron cultivos positivos dentro de la población estudiada fueron: *S. epidermidis* (31.25%), *P. aeruginosa* (12.5%), *S. mitis* (12.5%), *E. faecium* (12.5%), *S. aureus* (6.25%), *K. pneumoniae* (6.25%). Respecto a los cultivos positivos Ulloa y cols., se encontró una frecuencia en cultivos positivos de *S. epidermidis* (48.1%), *S. coagulasa* (36.6%), *S. aureus* (10.7%). Mientras que Lin Li y cols., difiere con lo hallado en los resultados, siendo las bacterias las gramnegativas, como: la *S. aureus* la principal causa con un (19.0%), seguida de *Acinetobacter baumannii* (17.6%), *P aeruginosa* (16.7%), *Klebsiella pneumoniae* (7,4%), *Enterococcus faecalis* (4,5%), *Staphylococcus epidermidis* (3,6%), y *E. coli* (3,2%) las más frecuentes.(35)(33)

De acuerdo con los resultados de los cultivos con las diferentes características de la muestra; siendo que los infantes en edades de 1 a 5 años presentaron una p estadísticamente significativa ($p= 0.045$), a su vez se observó que el ser hombre es un indicador de riesgo para infecciones por quemadura ($p= 0.033$). algo semejante ocurre con la superficie corporal quemada (SCQ), que señala una p significativa del 0.0001.

Limitaciones

En el desarrollo de la investigación se presentaron las siguientes limitaciones:

Los datos no fueron recolectados por las autoras del presente estudio, éstos fueron previamente recolectados por personal a cargo de los pacientes, cabe mencionar que los datos utilizados fueron a los que se tuvo acceso, estando ausentes datos importantes como peso, talla o peso para la edad, los cuales pudieron haber sido de utilidad.

Los sujetos que fueron susceptibles de tomarse en cuenta fueron menores a lo esperado además de no haber contado con un cálculo del tamaño de muestra por lo que solo se reclutaron los casos susceptibles a quemadura e infección, desconociendo si la muestra estudiada es suficiente para evitar un error tipo 1 o 2.

Conclusiones

El paciente con quemaduras sufre cambios físicos, sociales y psicológicos que representan un reto, para el personal de salud y especialmente para el paciente y su entorno familiar, la importancia de tomar en cuenta lo anterior radica en la prevención de las infecciones, ya que la quemadura como tal ya es un proceso difícil para ellos, además, el presentar una infección se asocia a una curación más prolongada aumentando los días de estancia hospitalaria y las complicaciones a largo y mediano plazo.

De la investigación realizada se obtuvo que los indicadores de riesgo relacionados con las infecciones de tejidos blandos que presentan los niños con quemaduras admitidos en el Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco fueron la edad, sexo y la superficie corporal quemada.

Concluyendo que las bacterias más comunes que causan las infecciones de tejidos blandos en los niños con quemaduras del Hospital Materno Pediátrico de Xochimilco son *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* y *S. mitis*, por consiguiente, es esencial tomar en cuenta el lavado de manos y los métodos de prevención de infecciones en el personal de salud y el paciente. Asimismo, dar énfasis en disminuir los tiempos de traslado y la correcta utilización de los antibióticos profilácticos.

Bibliografía

1. Calderón Martínez D, César J. Quemaduras: principales complicaciones y factores relacionados. 2013;38.
2. Secretaria de Salud. Modelo para la prevención de quemaduras en grupos vulnerables en México. 2016. 112 p.
3. cancer gov. Definiciones [Internet]. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/tejido-blando>
4. Cervantes G. Sustitutos dérmicos [Internet]. El siglo de Torreón. [cited 2018 Nov 1]. Available from: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/1217187.sustitutos-dermicos.html>
5. Barney G, Céspedes J. Abuso sexual infantil. Soc Colomb pediatría [Internet]. 2015;16–30. Available from: [https://scp.com.co/precop-old/precop_files/modulo_5_vin_3/16-30 Abuso infantil.pdf](https://scp.com.co/precop-old/precop_files/modulo_5_vin_3/16-30%20Abuso%20infantil.pdf)
6. Cesar Alberto. Enfermedades Respiratorias En Los Neonatos. 2008;68.
7. Rinaldi G, De la Serna F. Regulación de la presión arterial. Indian Heart J. 2015;5:1–19.
8. American Burn Association. American Burn Association [Internet]. 2016 [cited 2018 Oct 29]. Available from: <http://ameriburn.org/who-we-are/media/burn-incidence-fact-sheet/>
9. Sciaraffia, Carlos; Andrade, Patricio; Wisnia P. Quemaduras. In: Apuntes de Cirugía Plástica [Internet]. p. 84–103. Available from: www.redclinica.cl/HospitalClinicoWebNeo/CONTROLS/NEOCHANNELS/Neo_CH6258/Deploy/7_quemaduras.pdf
10. Páez Franco Irma SFAY. Epidemiología de las quemaduras en Mexico. 2015;78–82.

11. Garrido Calvo, A M; Pinos Laborda, J; Medrano Sanz, S; Bruscas Alijalde MJ. Quemaduras. Hosp Clínico Zaragoza.
12. Galiana BFVOB. Atención del paciente con quemaduras. 2010;1–38.
13. Brunicardi, F.Charles; Billiar, Dana K; Dunn TR. Schwartz Principios De Cirugia. 19th ed. Houston Texas: Mc Graw Hill; 2012.
14. Sánchez Correa, Felipe; Menchaca, Paulina; Rostion C. Manejo inicial del niño quemado: lo que el médico general debe saber. Rev Pediatría. 2014;0718–918.
15. Ferj B D. Metodos modernos en el manejo de quemaduras En Edad Pediátrica : Enfrentamiento Inicial. Rev Med Clin CONDES [Internet]. 2009;20(6):849–59. Available from: http://www.clc.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF_revista_médica/2009/6_nov/016_quemaduras_pediatica-15.pdf
16. Ramírez CE, Ramírez B CE., González LF, Ramírez N VK. Fisiopatología del paciente quemado. Rev Univ Ind Santander Salud [Internet]. 2010;42(1):55–65. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/suis/v42n1/v42n1a07.pdf>
17. Sabinston D. Quemaduras incluyendo lesiones por frío, químicas y eléctricas. In: Tratado de Patología Quirúrgica de Davis Christofer. 10th ed. Madrid: Interamericana; p. 233–61.
18. Dellinger, R P; Levy, M M; Rhodes, A; Annane, D; Gerlach H. Surviving sepsis campaign: International Guidelines for Management of Severe Sepsis and Septic Shock: 2012. Crit Care Med. 2013;580–637.
19. Singer, M; Deutschman, C; Seymour C. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock. JAMA. 2016;315(8):801-10.
20. Baique-Sánchez PM. Sepsis en pediatría: nuevos conceptos. An la Fac Med [Internet]. 2017;78(3):333. Available from: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/13769>

21. Guillén E. Nueva definición de sepsis. Biomarcadores de infección/sepsis. *Catlab Inf.* 2017;
22. Morales C, Gómez A, Herrera J, Gallego M, Usura Y, Hoyos M, et al. Infección en pacientes quemados del Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín, Colombia. *Rev colomb cir.* 2010;25(4):267–75.
23. Rosanova T. ¿ Por Que El Paciente Quemado Es Propenso a Infectarse ? 2012;XIX:222–5.
24. Rosanova T. Infecciones en niños quemados: un análisis epidemiológico. 2011;(February 2016).
25. Carrillo Esper, Raúl ; Peña Pérez, Carlos Alberto; de la Torre León, Teresa ; Espinoza de los Monteros Estrada I. Estado actual sobre el abordaje y manejo del enfermo quemado. *Asoc Mex Med Crítica y Ter Intensiva.* 2014;32–45.
26. Angélica HC. Incidencia y factores asociados a la infección de heridas por quemadura en el hospital hipólito unanue de tacna durante 2009-2013. 2014;
27. Madoff, Lawrence C; Pereyra F. Complicaciones infecciosas de las quemaduras. In: *Complicaciones infecciosas de las quemaduras.* McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V; 2016.
28. Visoso Palacios, P; García Reyes M. Revisión descriptiva de la epidemiología de las quemaduras a nivel mundial. *Rev Médica Petróleos Mex.* 2018;30–49.
29. Golshan, A; Patel C, C; Hyder A. A systematic review of the epidemiology of unintentional burn injuries in South Asia. *J Public Heal.* 2013;384–96.
30. Brusselaers, N; Monstrey, S; Vogelaers D. Severe burn injury in Europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. *Crit Care Med.* 2010;R188.

31. Rybarczyk, MM; Schafer, JM; Elm C. A systematic review of burn injuries in low and middle-income countries: Epidemiology in the WHO defined African Region. *African J Emerg Med.* 2017;30–7.
32. Cheng, W; Wang, S; Shen C, C; Zhao D. Epidemiology of hospitalized burn patients in China: A systematic review. *Burns.* 2018;8–16.
33. Li, Lin; Dai J xi. Resistencia antimicrobiana y distribución de patógenos en pacientes quemados. *Medicine (Baltimore).* 2018;
34. Cen H. Distribución de patógenos y resistencia a los antibióticos en pacientes con quemaduras. *Int J Clin Exp Med.* 2015;19188–99.
35. Ulloa, María; Castillo L. Colonización bacteriana de piel sana versus quemada de niños bajo 15 años tratados en COANIQUEM Santiago de Chile. *Rev Chil Infectología.* 2012;29.
36. Senado de la República. Gaceta del Senado [Internet]. 2018 [cited 2018 Oct 25]. Available from: http://www.senado.gob.mx/64/gaceta_del_senado/documento/77745
37. Leyes D de. Diccionario de Leyes [Internet]. 2018 [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://espanol.thelawdictionary.org/residencia/>
38. Indicadores de Gestión Hospitalaria. Indicadores de Gestión Hospitalaria [Internet]. Sedisa s.XXI. 2010 [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://espanol.thelawdictionary.org/residencia/>
39. Oxford living dictionaries. Oxford living dictionaries [Internet]. [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/edad>
40. NCBI. MeSH [Internet]. PubMed. [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>
41. Píriz Campos R. Quemaduras. *Enfermería médico quirúrgica.* :1123–37.

42. Secretaría General. Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. Reglam la ley Gen salud en Mater Investig para la salud. 2014;6–31.
43. Troche-Zaracho M, Maidana de Larrosa G, Lugo-Rodríguez G, Vera-Galván Z, Samaniego-Silva L. Use of antibiotics in the National Burn Center, Paraguay. Memorias del Inst Investig en Ciencias la Salud [Internet]. 2017;15(2):97–103. Available from: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1812-95282017000200097&lng=es&nrm=iso&tlng=es
44. Dávalos Dávalos P, Lorena Dávila J, Alexandra Meléndez S. Manejo de morbilidad y mortalidad del paciente pediátrico quemado en el hospital «Baca Ortiz» de Quito, Ecuador. Cir Plast Ibero-Latinoamericana. 2007;33(3):163–70.

Anexos

Cuadro #3. Diferentes bacterias correlacionadas con las distintas variables.

	NO BACTERIA	S. aureus	S. epidermidis	P. aeruginosa	S. mitis	K. pneumoniae	E. faecium	OTROS	p
Edad									0.82
<1año	11 (8.6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33.3%)	
1-5años	56 (43.8%)	1 (100%)	4 (80%)	2 (100%)	2 (100%)	1 (100%)	1 (50%)	2 (66.7%)	
6-10años	33 (25.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	
11-18años	28 (21.9%)	0 (0%)	1 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Sexo									0.192
Hombre	77 (60.2%)	1 (100%)	5 (100%)	2 (100%)	2 (100%)	0 (0%)	1 (50%)	3 (100%)	
Mujer	51 (39.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	1 (50%)	0 (0%)	
SCQ									<0.0001
<10%	107 (83.6%)	1 (100%)	2 (40%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (66.7%)	
11-20%	19 (14.8%)	0 (0%)	2 (40%)	2 (100%)	1 (50%)	1 (100%)	1 (50%)	1 (33.3%)	
21-30%	1 (0.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	
>30%	1 (0.8%)	0 (0%)	1 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Causa									0.99
Escaldadura	90 (70.3%)	0 (0%)	4 (80%)	1 (50%)	1 (50%)	1 (100%)	1 (50%)	2 (66.7%)	
Fuego directo	26 (20.3%)	1 (100%)	1 (20%)	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)	1 (50%)	1 (33.3%)	
Electricidad	8 (6.3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Contacto	4 (3.1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Días de estancia									0.52
1-20días	75 (58.6%)	1 (100%)	3 (60%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	1 (50%)	2 (66.7%)	
21-42días	23 (18%)	0 (0%)	2 (40%)	1 (50%)	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33.3%)	
43-64días	12 (9.4%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
65-86días	8 (6.3%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	
87-108días	10 (7.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Origen									<0.0001
Ciudad de México	77 (60.2%)	0 (0%)	1 (20%)	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33.3%)	
Estado de México	26 (20.3%)	0 (0%)	2 (40%)	2 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (33.3%)	
Guerrero	12 (9.4%)	1 (100%)	2 (40%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Veracruz	2 (1.6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1 (33.3%)	
Hidalgo	3 (2.3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	
Morelos	2 (1.6%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	
Otro	6 (4.7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (50%)	0 (0%)	

Gráfico #1. Correlación entre sexo del participante y resultado de cultivo.

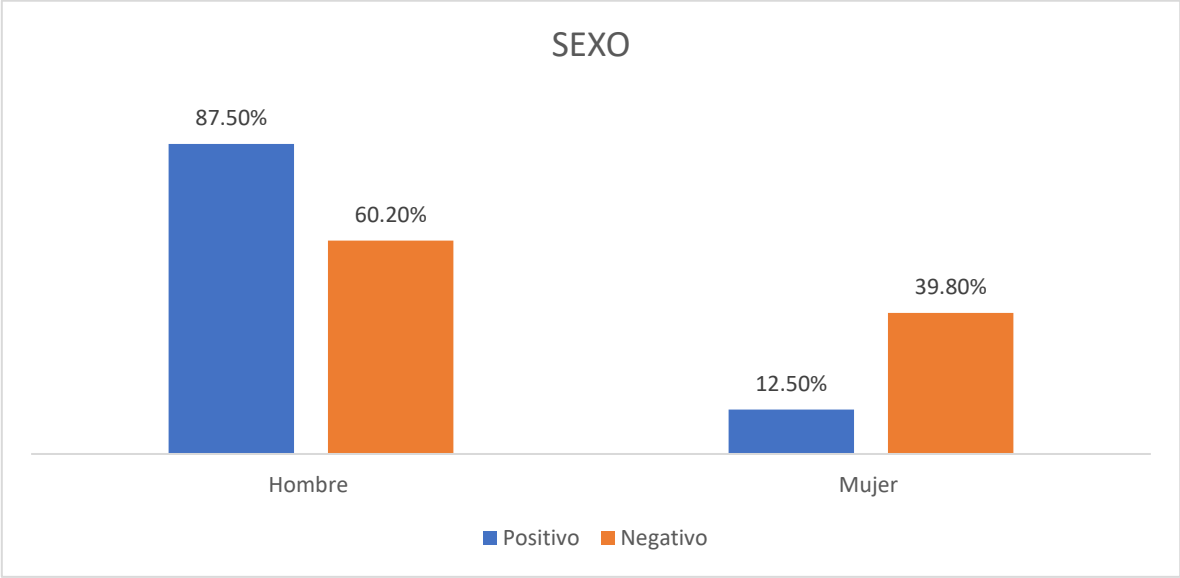
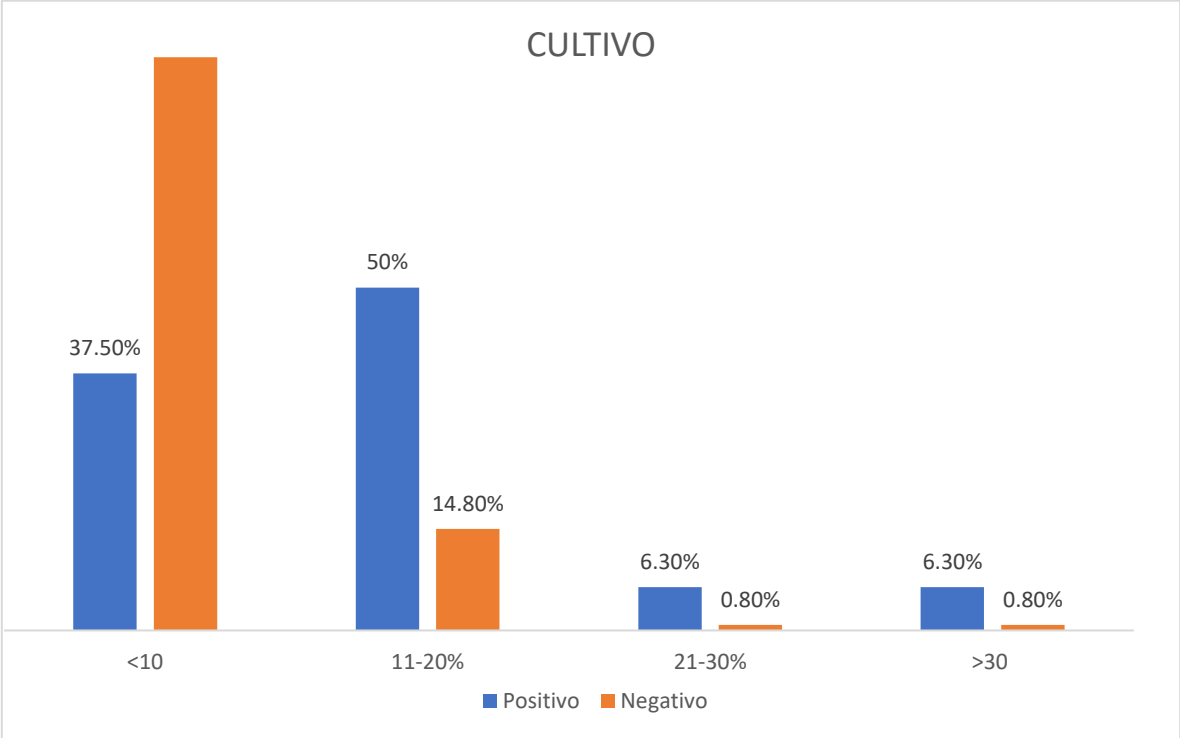


Gráfico #2. Correlación entre SCQ y resultado del cultivo.



SCQ: superficie corporal quemada.