

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

***EL PACIENTE QUEMADO. EXPERIENCIA DEL
HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA 1995-
2005***

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE LA ESPECIALIDAD DE
CIRUGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

Dr. Jorge Francisco Cruz Franco

Hermosillo, Sonora, Febrero del año 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

SECRETARIA DE SALUD

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

Dr. Filiberto Pérez Duarte
Director gral. Del HIES

Dr. Ricardo Franco Hernández
Jefe de la División de Enseñanza
e Investigación.

Dr. Marco Aurelio Lizárraga Celaya
Coordinador Especialidades Quirúrgicas
Asesor de Tesis

Dr. Andrés Cordero Olivares
Jefe del Servicio de Cirugía
Asesor de Tesis

DEDICATORIA

A mis padres y hermano, por su apoyo, comprensión y cariño incondicional.

A mi esposa e hijos, por su inmenso amor, comprensión y noches de desvelo.

A mis asesores, Dr Lizárraga y Dr. Cordero, por su apoyo, guía y sugerencias a través de mi enseñanza y realización de esta tesis.

A mis compañeros y amigos. Gracias.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS	39
MATERIAL Y MÉTODOS	40
RESULTADOS.....	42
DISCUSIÓN	52
CONCLUSIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	57

RESUMEN

Objetivo: Conocer las características, experiencia y pautas de manejo inicial de pacientes con diagnóstico de quemadura atendidos en el Hospital Infantil del Estado de Sonora.

Material y Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional de los expedientes de pacientes con diagnóstico de quemadura que fueron admitidos al servicio de urgencias de este hospital durante el periodo comprendido de Enero de 1995 a Diciembre de 2005. Se contabilizaron 517 ingresos con dicho diagnóstico en el periodo mencionado, de los cuales se eliminaron 180 expedientes por no cumplir los criterios de inclusión quedando una muestra final de 337 expedientes. Se recabaron datos generales de los mismos y del mecanismo de lesión, manejo inicial, evolución, complicaciones y secuelas.

Resultados: Se estudiaron 337 expedientes siendo en su mayoría de la localidad, el predominio fue en el sexo masculino, siendo la mayor proporción de lesiones originadas en su hogar, en el 64% de los casos el mecanismo de lesión fue por escaldadura, el tiempo promedio de hospitalización fue de 5.4 días con un rango de 1 a 67 días, se presentaron complicaciones en el 1% de los casos correspondiendo a 4 pacientes 3 de ellos con quemaduras de más de 95% de superficie corporal y lesión por inhalación mismos que fallecieron en las primeras 48 hrs. y el cuarto paciente presentó pielonefritis durante su estancia misma que fue tratada. Solo el 11% de los casos sufrieron quemaduras eléctricas siendo egresados en las siguientes 48hr sin complicaciones.

Conclusiones: El problema en el manejo del paciente quemado es de gran importancia siendo un reto en nuestro hospital para el médico que lo recibe por lo que es necesario contar con el conocimiento para su evaluación y manejo inicial a su vez es importante seguir pautas de manejo establecidas con el fin de unificar criterios y realizar un seguimiento adecuado de la evolución con el fin de no subestimar entidades asociadas y disminuir el riesgo de complicaciones asociadas.

INTRODUCCION

Las quemaduras se encuentran entre las lesiones más graves que puede padecer el ser humano. El manejo y atención del paciente con traumatismos térmicos importantes causa gran angustia al personal que lo recibe, gran parte de la cual se debe al desconocimiento que se tiene sobre la materia.

Dado que las quemaduras cutáneas constituyen un hallazgo físico tan evidente y que a menudo el niño lucha y se muestra dolorido se obvia con frecuencia la exploración física habitual, error éste, que debe evitarse procediéndose además a la búsqueda de lesiones asociadas, las cuales deberían tratarse lo más pronto posible.

Las quemaduras representan uno de los accidentes más frecuentes en los extremos de la vida (niños y ancianos) siendo la principal causa de estas , las lesiones por escaldadura. La quemadura es una lesión provocada generalmente por un agente físico (fuego, vapor caliente, líquidos calientes, electricidad, productos químicos) que produce o conduce calor destruyendo la piel parcial o totalmente. El daño tisular comienza cuando la temperatura natural alcanza 44°C y progresa logarítmicamente conforme la temperatura aumenta.

Los niños con quemaduras graves deben afrontar multitud de problemas durante su hospitalización inicial tales como: 1) Compromiso de la vía aérea debido al edema, 2) Lesión de la vía aérea inferior por inhalación de humo, 3) Síndrome de

distress respiratorio (SDRA), 4) Restricción de la movilidad de la pared torácica debido a constricción provocada por la escara rígida de las quemaduras y el edema subcutáneo, 5) Alteración de la perfusión de un miembro debido a la constricción y edema provocados por una escara 6) Manejo de líquidos y electrolitos, 7) Procedimientos quirúrgicos múltiples con problemas anestésicos en cuanto a control de líquidos, reposición de sangre y regulación de temperatura corporal, 8) Sepsis y uso de múltiples antibióticos en un huésped inmunocomprometido, 9) Crecimiento de gérmenes oportunistas como hongos y virus, 10) Problemas nutricionales debido al hipercatabolismo, 11) Control del dolor, 12) Problemas psicológicos que afectan al paciente y su entorno familiar, 13) Rehabilitación funcional y estética.

-Dado lo anterior, es necesario que el personal médico y de enfermería estén familiarizados con el manejo de estos pacientes con el propósito de brindar una atención adecuada minimizando las complicaciones y secuelas en estos por lo que se realiza el presente trabajo para ubicarnos en el entorno del paciente quemado y brindar una pauta para el manejo del mismo.

ANTECEDENTES

HISTORIA

Es fácil deducir, que el tratamiento de las quemaduras se desarrolla a través de las épocas paralelo al avance de la medicina y la tecnología médica. Miles de años antes de nuestra era, los apósitos de material vegetal o animal y los ritos mágicos-religiosos dominaron el acto médico antiguo. El tratamiento de las quemaduras se limitaba a la aplicación tópica de diferentes tipos de emplastos, remoción de cuerpos extraños, protección de las heridas con materiales limpios e invocaciones a deidades curativas.

La búsqueda de sustancias para colocar sobre las heridas, atravesó por un proceso empírico de prueba-respuesta, hasta que fueron de uso común la leche de cabra, la leche materna humana, miel de abeja, apósitos de papiro, caucho y grasas animales. El médico egipcio Imhotep utilizó miel de abeja para curar heridas hace unos 5000 años. Las culturas indoeuropeas, la griega, la egipcia y las orientales, cada una en su contexto geográfico e histórico, utilizaron estos productos. El tratamiento de ese entonces, consistió en la aplicación de los elementos mencionados para protección de la herida y la conservación de esta en estado limpio (aséptico).

Hipócrates, hacia el año 430 a.C., difundió en sus escritos médicos los objetivos principales del tratamiento de las quemaduras, muchos de los cuales, aún hoy mantienen vigencia:

1. Lavar las heridas para mantenerlas limpias, utilizando agua hervida o vino.

2. Evitar la presencia de pus.
3. Mantener la herida siempre seca.
4. Aplicar apósitos

Aristóteles, mostró interés en la patogénia de las quemaduras al referirse a una observación sobre la etiología de éstas. Explicó que aquellas quemaduras causadas por metales fundidos, cicatrizaban más rápidamente que por otras causas (termocauterización). En el Siglo I, los romanos recomendaban cirugía reconstructiva para liberar bridas postquemaduras. Pablo de Egina, en el año 700 d.C., en sus escritos de franca influencia greco-romana, recomendó preparaciones emolientes con ingredientes vegetales y metálicos para tratar las quemaduras. Rhazés y Avicena, quienes representaron los criterios médicos prevalecientes en el mundo árabe en los siglos IX y X, recomendaron la aplicación tópica de sustancias refrigerantes que sin duda tenían propiedades analgésicas.

En 1596 William Clowes publicó su libro "A Profitable and Necessary Book of Observations". Fue el primer libro dedicado con exclusividad al tratamiento de las quemaduras. Este libro, presentado en forma de series de casos, describe el tratamiento de las lesiones que consistía esencialmente en el empleo de las pomadas recomendadas por Ambrosio Paré, quien a su vez la había tomado de fuentes de origen greco romanas.

En 1607 el médico suizo Fabricius Hildamus de Basel publicó su libro De Combustionibus en que reconoce tres grados de profundidad en las quemaduras.

En el siglo XVIII, se insiste en la suplementación dietética a los pacientes a fin de acelerar la convalecencia. En 1833 Syme propone el empleo del algodón seco para cubrir las quemaduras, en ese mismo año, se convierte en director del primer hospital para quemados de la historia. Este hospital, aún hoy, está de pie en la ciudad de Edimburgo.

El advenimiento de las técnicas modernas de excisión más injerto se inició con el cirujano sueco Reverdin, quien llevó a cabo el primer injerto epitelial en 1869. Este hecho, plantó las bases para los injertos modernos de espesor parcial. Previo a la experiencia de Reverdin, los injertos de piel exhibían malos resultados. Los trasplantes de piel se realizaban con bisturí. En 1939 se desarrolló el dermatomo con el fin de segar capas más finas de piel. Este invento encaminó el movimiento hacia injertos tempranos y reducción de la mortalidad en quemaduras.

Más adelante en 1942 los investigadores enfatizaron nuevamente la necesidad de grandes cantidades de líquidos de reanimación lo que propulsó la fórmula de reanimación de Evans en 1952. La fórmula de Evans utilizaba solución salina normal a $1 \text{ ml} \times \text{kg} \times \% \text{SCQ}$ más coloides (sangre total, plasma o expansores tisulares). Esta fórmula fue modificada por el Brooke Army Medical Center al uso de Lactato de Ringer; $1.5 \text{ ml} \times \text{kg} \times \% \text{SCQ}$ más coloides a $0.5 \text{ ml} \times \text{kg} \times \% \text{SCQ}$. Una fórmula más reciente es la de Fórmula del Hospital Parkland (Baxter) la cual utiliza solamente lactato de Ringer durante las primeras 24 horas.

Los aspectos históricos de las quemaduras no pueden abordarse completamente sin mencionar los increíbles avances obtenidos en la terapia antimicrobiana tópica

de las quemaduras. El siglo 20 ha visto el paso del spray de ácido tánico y la violeta de genciana hasta el desarrollo de la sulfadiazina de plata al 0.5% en 1965 y al 1% en la actualidad. Esta fue seguida inmediatamente por el desarrollo del acetato de mafenide. Ambos de estos agentes tópicos se utilizan efectivamente para el control de microorganismos gram positivos y gram negativos ⁽⁹⁾ .

Actualmente el manejo de estos pacientes a mejorado radicalmente desde sus inicios debido a los siguientes aspectos:

- Avances en la comprensión de la fisiopatología del trauma térmico, del shock hipovolémico post-quemadura y en el desarrollo de fórmulas de reanimación con soluciones endovenosas para reponer el lecho intravascular y mejorar de esta forma la perfusión de los tejidos
- Avances logrados en el control de infecciones, tanto con el desarrollo de drogas antibacterianas de empleo tópico específicos para tratar quemaduras, como de nuevas drogas antibióticas de uso sistémico y técnicas microbiológicas diagnósticas rápidas y confiables
- Avances en el soporte nutricional a la respuesta hipermetabólica de la lesión térmica y en el desarrollo de fórmulas modernas para nutrición clínica.
- Aplicación de técnicas quirúrgicas de actualidad, tales como: escisión e injertos tempranos (menos de 5 días posquemadura)
- Avances en desarrollo de sustitutos biosintéticos de piel, tanto temporales como permanentes Ej.: Integra®, Biobrane®, Omiderm®, Epifast®, etc. ⁽⁸⁾

- Énfasis en los aspectos rehabilitatorios y psicológicos de los pacientes, desde el momento del trauma hasta su total reintegración psicosocial.
- Implementación del abordaje multidisciplinario en centros de quemados diferenciados, con profesionales especializados y dedicados a tiempo completo al manejo del trauma térmico.

EPIDEMIOLOGIA E INCIDENCIA

-Aproximadamente 1.2 millones de personas requieren tratamiento por quemadura cada año en los Estados Unidos llegando a requerir hospitalización hasta un 4.2% de estos lo que equivale a 50,000 pacientes por año. Hasta un 30 a 40% de estas lesiones ocurren en niños. Las lesiones por quemaduras son la segunda causa de hospitalización por accidentes solo después de lesiones por autos y ocupan el 4º. Lugar en mortalidad por accidente en etapa pediátrica por debajo de los accidentes automovilísticos, las caídas y los envenenamientos ^(1,4)

-Se ha visto que las muertes por quemaduras se presentan más frecuentemente en niños menores de 4 años de edad ⁽⁵⁾. Por otra parte se sabe que en los menores de 5 años las quemaduras por escaldadura son 2 veces mas frecuentes que las lesiones por contacto directo; por otra parte debemos recordar que se debe sospechar de abuso cuando la historia relatada o el patrón no corresponde con el tipo o magnitud de la quemadura ^(3,4). En cuanto a las quemaduras

eléctricas son raras en pediatría reportándose de un 3 a 5% de las hospitalizaciones por quemaduras graves en los centros especializados ^(18,20) .

-Existe en la mayoría de las series un predominio en cuanto al sexo en este tipo de lesiones, siendo más frecuentes en hombres, explicándose esto por una aparente mayor inquietud de exploración del medio a más temprana edad en el sexo masculino modificándose posteriormente este predominio después de los 5 años ^(4,3) .

-En cuanto al sitio donde ocurre la lesión varias series coinciden en que son de origen doméstico siendo la cocina el principal sitio hasta en un 51% seguido por el comedor en un 34% ⁽⁷⁾ . En México alcanza un 50% las lesiones producidas en el hogar y la lesión por escaldadura se presenta hasta en un 42% de los casos reportados ⁽⁹⁾ .

- Se ha visto por otra parte que el estado socio económico bajo y los factores culturales influyen directamente aumentando el riesgo de presentar lesiones por quemadura ⁽¹⁰⁾ .

-Por último en cuanto a las defunciones por quemaduras hasta en 33.5% de los casos es secundaria a complicaciones asociadas, dentro de las cuales se encuentran sepsis y falla orgánica múltiple en un 47.1%, falla renal 44.6%, daño respiratorio progresivo 44.6% y sangrado de tubo digestivo en un 2.5% ⁽⁹⁾ .

ETIOLOGÍA

La etiología de las quemaduras es múltiple, predominando en primer lugar las lesiones por escaldadura desde un 51% hasta un 85% de los casos dependiendo de las series reportadas ^(4,6,10) ; en segundo lugar las lesiones por fuego directo que alcanzan hasta un 13% y que se relacionan más comúnmente con incendios caseros nocturnos al estar durmiendo; disminuyendo en los últimos años la mortalidad secundaria a los mismos por normas que se aplican en países como Estados Unidos para la elaboración de ropa de dormir ⁽⁶⁾ . En tercer lugar las quemaduras eléctricas que solo comprenden 3 a 5% de los casos en pediatría en los centros de atención especializada ⁽²⁰⁾. Finalmente el resto de las quemaduras son provocadas por agentes diversos como exposición al sol, químicas, radiación y microondas; aunque la profundidad de la quemadura a menudo está determinada por su causa, aunque esta relación no siempre es constante.

-De igual forma debemos recordar que dichas lesiones pueden ser infringidas como parte de maltrato siendo más común en menores de 5 años pudiéndose sospechar este mecanismo cuando las lesiones se presentan en región glútea, periné o ambos pies; la evidencia de historia o huellas de maltrato previo, simetría bilateral de las lesiones o retraso en la búsqueda de atención médica debe hacer sospechar fuertemente en este tipo de lesiones ⁽¹¹⁾ .

FISIOPATOLOGIA

-Se dice en general, que la gravedad de una quemadura depende del agente que la produce, el tiempo de exposición y la temperatura alcanzada ⁽⁹⁾, en la mayoría de estas, se presenta un mecanismo compartido de lesión que mencionaremos a continuación.

Desde el punto de vista fisiopatológico las quemaduras térmicas tienen tres características: 1)Daño microvascular, 2)Presencia de tejido muerto adherido sobre la quemadura y 3)Una gran área destruida ofreciendo una puerta abierta a la infección. La quemadura térmica se considera como una masa tridimensional, el centro coagulado (necrosis), seguida de zona de estasis (daño microvascular) y por último la zona de hiperemia (vasodilatación) ⁽²⁴⁾.

La zona de coagulación es el área más central y más afectada por la exposición térmica como resultado de la enorme temperatura en esta zona, el tejido es inmediatamente y permanentemente coagulada y el flujo sanguíneo cesa hasta cierta profundidad dependiendo de la extensión del contacto térmico.

Rodeando el perímetro de la zona de coagulación está la zona de estasis donde el calor inicial es insuficiente para causar necrosis tisular inmediata induciendo una disminución gradual de la viabilidad tisular. El perímetro tisular más periférico, la zona de hiperemia muestra vasodilatación en respuesta a estímulos desde las áreas dañadas vecinas, así como por el estímulo térmico.

De particular interés en la lesión dérmica ocurrida secundaria a daño térmico, es la zona de estasis. Debido a que la necrosis tisular en esta área ocurre gradualmente durante 24-48 horas post-quemadura, el reto del éxito es intervenir en el proceso oclusivo para rescatar el tejido de una muerte inevitable, tal intervención se basa en la premisa de que al tejido parcialmente lesionado es capaz de una recuperación potencial hasta 48 horas post-quemaduras. La respuesta inflamatoria involucrada en el proceso necrótico en la zona de estasis es la formación de edema con aglutinación progresiva de eritrocitos y plaquetas, adherencia de leucocitos a las paredes de los vasos y los efectos de las sustancias vasoactivas y necrotizantes liberadas después de la quemadura. Inmediatamente posterior al contacto térmico suceden cambios microvasculares tales como vasoconstricción de arteriolas mayores de 12 micras en 30" con posterior vasodilatación. Dilatación venular 3-4 horas post-quemadura, agregación eritrocitaria inmediata y adherencia de leucocitos a las paredes endoteliales. A los 90 minutos se observan microtrombos plaquetarios y microémbolos en 90 minutos a 48 horas, los cuales están ligados a los efectos de estasis vascular e isquemia debido a los cambios transitorios en el diámetro de los vasos.

El edema posterior a la quemadura térmica es causado por pérdida de líquido desde la sangre a los tejidos extravasculares. La pérdida de fluido ocurre primariamente como resultado de fuerzas osmóticas aumentadas creadas en el tejido dañado y de la permeabilidad aumentada de las proteínas del plasma, siendo implicados varios mediadores endógenos en la producción de la inflamación post-quemadura, produciendo varios eventos cronológicos tales como: liberación de histamina, activación del sistema de cinina-callicreína, y por

último la activación del sistema de coagulación y fibrinólisis, todos ellos responsables del edema, aumento de permeabilidad vascular, dilatación capilar, estímulo al dolor y migración leucocitaria. Además del edema local se observa edema remoto por fuga vascular relacionado con la liberación de histamina, además de la adherencia de leucocitos al endotelio vascular después de quemadura mayor. La adherencia leucocitaria se estima que incrementa la resistencia post-capilar, contribuyendo al incremento de la presión intraluminal y a la formación de edema. Ocurre asimismo activación de la vía alterna del complemento posterior a lesión térmica, lo cual se asocia a edema pulmonar por SDRA y colapso vascular debido a shock séptico.

Otras sustancias vasoactivas que intervienen en los eventos post-quemaduras son las prostaglandinas: Prostaglandina A2 (Pgl2) y Tromboxanos (TxA2) que inducen vasodilatación local, edema y vasoconstricción e isquemia local respectivamente.

La repercusión de la lesión térmica además de los tegumentos, se evidencia en todos los sistemas del paciente, caracterizados a continuación:

Pulmonar: La disfunción pulmonar asociada a lesión térmica, puede ser secundaria a inhalación, aspiración, sepsis, ICC, shock o trauma, puede ser dividida en 3 fases:

1.- Fase de resucitación (0-36 horas): resultante de hipoxia y reoxigenación, CO y toxicidad por cianuro, obstrucción de vía aérea superior por edema de mucosa, compliance torácica alterada por quemaduras circunferenciales, hipertensión pulmonar.

2.- Fase post-reanimación (2-6 días): daño pulmonar debido a obstrucción continua de la vía aérea, así como edema pulmonar y SDRA.

3.- Fase tardía (7 días en adelante): hasta el cierre de las heridas, riesgo de contraer neumonía nosocomial.

Cardiovascular: Inicialmente hay disminución del gasto cardíaco por depleción del volumen sanguíneo, PVC y presión de capilares pulmonares usualmente por debajo de las cifras reportadas como normales.

Renal: El riego sanguíneo renal está disminuido inmediatamente después de la lesión térmica. Hay redistribución intrarrenal del flujo, mayor en la corteza interna con perfusión preferencial de nefronas yuxta-glomerulares lo que resulta en un periodo que se presenta con características retenedoras de sal, por otra parte, de persistir la lesión puede desencadenar necrosis tubular aguda. .

Hepática: Hay disminución del potencial celular transmembrana. Histológicamente se evidencia vacuolación citoplasmática de hepatocitos centrolobulares, congestión de sinusoides y venas centrales, colestasis canalicular así como ictericia secundaria e hiperglicemia.

Hemáticas: a.- Plaquetas: trombocitopenia moderada en los primeros días, seguida de trombocitosis (2-4 veces de lo normal) al final de la primera semana.
b.- Factores de coagulación: PT, PTT y TT muestran pocos cambios posterior a la quemadura. Hay incrementos significativos en el fibrinógeno, factor V y VII.

Trombocitopenia persistente se asocia con pobre pronóstico y debe sospecharse de la presencia de un cuadro inicial de sepsis.

c.- Glóbulos Rojos: posterior a la quemadura hay disminución en la masa de glóbulos rojos asociados a células rojas fragmentadas. Bajos niveles de Hb. Son enmascarados en la fase temprana debido a la hemoconcentración por la pérdida de fluido desde el intravascular.

SNC: Presentes hasta en 14% de los pacientes pediátricos quemados, asociándose la disfunción como una toxina no identificada, como la causa de encefalopatía postquemadura. Hipoxemia temprana y tardía asociada con edema pulmonar, hipovolemia, trombosis de venas corticales y gliosis con manifestaciones tales como: convulsiones, obnubilación, coma o alucinaciones.

Gastrointestinales: Las úlceras de stress (Curling) en estómago o duodeno son una complicación amenazadora pero prevenibles en los pacientes quemados. Quemaduras graves se asocian con alteraciones en la permeabilidad intestinal e incremento en la translocación de bacterias intestinales, así como también colecistitis alitiásica e ileo gástrico.

Metabólico: En grandes quemados el estado metabólico está caracterizado por ruptura de músculo esquelético, consumo de O₂ aumentado, lipólisis y gluconeogénesis hepática.

Inmunidad: El compromiso inmunológico está asociado con la extensión de la quemadura. La lesión térmica causa ruptura de la barrera mecánica local contra las bacterias, otros defectos inmunológicos post-quemaduras incluyen: cambios en concentración y actividad del complemento (C5), disminución de fibronectina

circulante, disminución de actividad opsonina sérica, disminución de la actividad de los macrófagos, linfocitos y neutrófilos y SER, así como disminución de los anticuerpos circulantes.

DOLOR EN EL PACIENTE QUEMADO

-El dolor asociado con una quemadura u otro daño agudo es transmitido por nociceptores ampliamente distribuidos en la piel y tejidos profundos cuyas fibras pueden ser de 2 tipos A y C cada una de estas con diferentes velocidades de transmisión pero que se integran para llegar al asta posterior en la médula espinal y de ahí ascender por diversos tractos siendo el más importante el espinotalámico, para posteriormente alcanzar el tálamo posterior específicamente en el núcleo ventrobasal y el talámico posterior, finalmente son conducidos a la corteza cerebral para su integración en la corteza contralateral prefrontal específicamente en los giros cerebrales medio y frontal inferior que corresponden a las áreas de Brodman 6,8,9,44 y 45. Se sabe que los importantes estímulos provocados por una quemadura disminuyen el umbral de activación de los nociceptores lo que típicamente origina la típica hiperalgesia observada en estos pacientes; dividiéndose esta última en Primaria si el dolor aumenta en la zona de lesión, o Secundaria si la hiperalgesia se extiende más allá del sitio de la quemadura todo esto secundario a un fenómeno de reclutamiento de los nociceptores circundantes.

-Por otra parte se sabe que no solo estímulos nerviosos participan en el dolor sino también mediadores químicos esto se ha visto en pacientes quemados en los cuales posterior al daño inicial ocurre un proceso inflamatorio local con aumento prolongado en los mediadores proinflamatorios tales como la Ciclooxygenasa 2 (COX-2) que aumenta la producción local de Interleucina-1B que es una molécula que actúa directamente en el cerebro propiciando hiperalgesia; esto se ha confirmado recientemente ya que medicamentos inhibidores de COX-2 tales como nimesulide y meloxicam tienen mejor efecto disminuyendo la inflamación, fiebre e hiperalgesia ⁽²³⁾.

FISIOPATOLOGÍA DE LAS QUEMADURAS ELÉCTRICAS.

-El daño causado por el paso de corriente a través del organismo no solo es determinado por el tipo de circuito, el voltaje y su amperaje ⁽²⁰⁾, sino que también depende de la trayectoria que siga la electricidad en su paso en busca de tierra, de la histoarquitectura de los tejidos involucrados, de la resistencia ofrecida por el cuerpo en el punto de contacto, así como de la duración de este último.

La resistencia que ofrece la piel al paso de la corriente es variable y depende de su espesor, limpieza y grado de humedad, pero una vez cruzada esta barrera, la electricidad escapa a tierra por los tejidos que mejor conducen esta energía. El aumento de la temperatura en los vasos sanguíneos provoca daño en la íntima,

que a la vez se manifiesta en trombosis, y causa anoxia hística, la cual en los días sucesivos al trauma se expresa en una necrosis variable de acuerdo con cada caso. Este fenómeno dio lugar al criterio generalizado de que la electricidad quema dos veces: la primera por el calor producido y la segunda en los días sucesivos por la necrosis consecutiva a la trombosis.

Las quemaduras suelen presentar unos límites bien definidos en la piel y extenderse a los tejidos profundos con áreas de carbonización, principalmente en el sitio de la salida. Las lesiones provocadas por alto voltaje pueden producir necrosis por coagulación de músculos u otros tejidos ; también puede aparecer edema masivo por coagulación venosa y tumefacción muscular, con la aparición de síndromes compartamentales; por otro lado la hipotensión, los trastornos de los líquidos y electrolitos y la mioglobinuria intensa pueden dar lugar a la insuficiencia renal aguda. Asimismo, debido a las contracciones musculares vigorosas o a las caídas secundarias a la descarga eléctrica pueden producirse luxaciones, fracturas vertebrales o de otras localizaciones, así como lesiones no penetrantes y pérdida de la conciencia ^(20,7).

LESIÓN POR INHALACIÓN

La lesión por inhalación se define como una traqueobronquitis química que resulta de la inhalación de gas muy caliente y productos de una combustión incompleta, generalmente durante un incendio. Un 2 % de los niños con quemaduras tienen

lesiones por inhalación, siendo más frecuentes cuanto mayor es la superficie corporal quemada . En los pacientes quemados la lesión por inhalación es un determinante fundamental del aumento de morbilidad y mortalidad, siendo responsable de la mitad de las muertes de los pacientes quemados:

El daño de la vía aérea y el pulmón depende de los componentes del humo inhalado, el grado de exposición y la respuesta del organismo. La lesión producida por el calor se limita en general a la zona de la vía aérea por encima de las cuerdas vocales, mientras que los vapores de gases irritantes producen irritación de la mucosa de la vía aérea superior e inferior . La toxicidad varía según el tipo de humo, es decir de la materia que se quema. El uso actual de plásticos en la construcción hace que las lesiones por inhalación sean más graves que cuando se utilizaba madera . Los gases solubles en agua, nitratos, sulfuros, cloruros y aldehídos (formaldehído, acetaldehído, butaraldehído y acroleína), afectan sobre todo a las vías aéreas superiores, produciendo edema de mucosa, alteración del funcionamiento ciliar, ulceración y broncorrea. Los gases solubles en lípidos son transportados por las partículas de carbón y llegan a zonas pulmonares profundas produciendo daño de la membrana celular, inactivación del surfactante y edema pulmonar.

Patogenia

Inicialmente se produce una lesión de la mucosa de la vía aérea por el aire caliente (mayor de 150 °C) y los vapores irritantes con edema, eritema, ulceración, y pérdida de la actividad ciliar, lo que disminuye el aclaramiento de

partículas, moco y gérmenes. Estas lesiones estimulan la liberación de mediadores inflamatorios, que aumentan el flujo sanguíneo mucoso y la permeabilidad vascular bronquial, produciéndose edema intersticial en las primeras 24-48 h. La necrosis celular, por daño directo y/o secundaria a la inflamación, causa un desprendimiento de la mucosa y estimula la secreción traqueobronquial con producción de tapones de moco y detritos celulares que obstruyen las vías aéreas pequeñas y pueden producir atelectasias . Después de 2 o 3 días, la inflamación puede extenderse a todo el parénquima pulmonar desarrollándose un edema alveolointersticial difuso. Los oxidantes inactivan el surfactante favoreciendo el colapso alveolar, y la sobreinfección.

Toxicidad sistémica aguda

Está relacionada con la combustión de material inflamable, la liberación de productos asfixiantes (monóxido de carbono [CO] y cianuro) y la hipoxia resultante. El fuego consume oxígeno y, en un espacio cerrado, la fracción inspiratoria de O₂ puede caer a niveles tan bajos como 0,1, produciéndose daño tisular por hipoxia. Por otra parte, la combustión incompleta libera CO, que difunde rápidamente por la membrana alveolocapilar y se une a la hemoglobina, por la que tiene una afinidad 200 a 250 superior al oxígeno⁷ , desviando la curva de saturación de la hemoglobina a la izquierda, lo que provoca hipoxia tisular. La concentración normal de carboxihemoglobina (COHb) en el niño es menor de 1-1,5 % y los síntomas, que son inespecíficos (cefalea, sensación de mareo, síncope, náuseas, vómitos, taquicardia, taquipnea) suelen aparecer con

concentraciones mayores del 10 % . Con concentraciones superiores al 40 % aparecen la hipotensión, alucinaciones, convulsiones y coma, y existe riesgo importante de lesión miocárdica y daño cerebral irreversible; y cuando son mayores del 60 % la mortalidad supera el 50 % . Además, un porcentaje importante de pacientes con intoxicación por CO moderada-severa presenta secuelas neuropsicológicas . Para el diagnóstico es esencial la determinación de carboxi-hemoglobina. El tratamiento es la oxigenoterapia con elevadas concentraciones de oxígeno. La vida media de la carboxi-hemoglobina, que es aproximadamente 240 min con aire ambiente, disminuye a 30 a 40 min con oxígeno al 100 %. Aunque en la mayoría de los pacientes la concentración de COHb disminuye rápidamente con O₂ al 100 %, en casos de intoxicación grave puede plantearse tratamiento con oxígeno hiperbárico si existe una unidad cercana y accesible. En la combustión de materiales con nitrógeno, sobre todo plásticos y poliuretano, también se libera cianuro, que bloquea la fosforilación oxidativa, lo que impide la utilización del oxígeno por la mitocondria, produciéndose acidosis láctica. La intoxicación por cianuro debe sospecharse en niños con lesión por inhalación en los que persiste acidosis láctica a pesar de una reanimación adecuada. El tratamiento debe realizarse con hidroxibalamina 70 mg/kg iv. Por último, también puede existir una disminución del gasto cardíaco secundario a la hipoxia y a la extravasación de líquidos por las quemaduras.

INFECCIÓN Y QUEMADURAS

La superficie de la quemadura es inicialmente estéril, pero a partir del segundo día se produce una rápida colonización bacteriana de la lesión, principalmente por gérmenes gram positivos, que resistieron la quemadura en la profundidad de glándulas sudoríparas o folículos pilosos. Factores favorecedores de esta infección cutánea son la inmunodepresión sistémica y los trastornos de perfusión locales. Transcurridos unos días desde la quemadura en la colonización e infección de la herida participan también gérmenes gram negativos.

La mayoría de las infecciones de las quemaduras son bacterianas, generalmente monobacterianas. En general, las bacterias gram positivas muestran escasa tendencia invasiva local, y no suelen sobrepasar las fascias. Por el contrario los gram negativos invaden con mayor facilidad los tejidos sanos subyacentes. La rápida proliferación de gérmenes puede inducir isquemia y hemorragia en la quemadura, incrementando la profundidad de la misma, pudiendo producirse además bacteriemia y siembras secundarias.

Los gérmenes encontrados más frecuentemente en la herida son *Staphylococcus* (*S. aureus* en más de la mitad de los casos, aunque los *S. coagulans* negativos no son infrecuentes) y gram negativos (*Pseudomonas* sp, enterobacterias, *Serratia* sp, etc.), y con menor frecuencia hongos (*Cándida* sp, *Aspergillus*), aunque la flora predominante es variable en los distintos centros y según los distintos periodos o estrategias antibióticas. No debemos olvidar la baja, aunque no nula incidencia de gérmenes oportunistas en la infección de la herida por quemadura.

El diagnóstico de infección de la herida es difícil, y depende de un alto grado de sospecha y vigilancia clínica diaria (áreas focales de decoloración, aparición de exudado purulento, signos inflamatorios en el margen sano de la herida, separación precoz de la escara; datos clínicos o analíticos de sepsis). Los cultivos de la superficie de la herida son útiles para conocer los patógenos que la colonizan, pero no informan sobre el contenido bacteriano de la quemadura en sí. La biopsia sí permite la detección precoz de infecciones invasivas, debiendo practicarse ante la sospecha de sepsis con origen en la herida. El indicador más fiable del desarrollo de infección es la concentración bacteriana por gramo de tejido, aceptándose que existe infección cuando hay más de 10^5 bacterias por gramo de tejido. La monitorización microbiológica protocolizada de la herida mediante cultivo de superficie y biopsia es necesaria para conocer el estado microbiológico de la herida e identificar precozmente las infecciones, especialmente por gérmenes resistentes u oportunistas, en un estadio en el que la intervención terapéutica puede controlar el proceso. Han sido establecidos dos estadios en la identificación histológica de la infección de la quemadura mediante biopsia cutánea . El estadio de colonización bacteriana se determina por la localización de los microorganismos solo en la superficie quemada, por su ubicación dentro de la escara y por la presencia de microorganismos en las estructura que limitan la zona cutánea viable de la de tejido no viable. El estadio de infección o invasión cutánea se identifica en la biopsia por la presencia de gérmenes ya sea agrupados en pequeños focos en el tejido viable, o bien repartidos de forma difusa en la profundidad del tejido. La utilidad de la biopsia cutánea para el diagnóstico de infección de la quemadura, exige, por una parte la toma de la biopsia de una zona cutánea representativa, y por otra un

procesamiento de la muestra rápido a fin de que resulte de utilidad clínica en la toma de decisiones para el establecimiento de una terapia médica o quirúrgica apropiada.

La mejor profilaxis para la infección de la herida es el desbridamiento amplio y precoz de las áreas necróticas. Son esenciales también los cuidados de la herida, con limpieza diaria y antimicrobianos tópicos, y la asepsia estricta del paciente y personal sanitario. El aislamiento del paciente en áreas de acceso restringido y el empleo de material desechable son recomendables dado que ha sido claramente demostrada la utilidad de este tipo de medidas de profilaxis de la infección en pacientes con quemaduras. Los agentes tópicos previenen el sobrecrecimiento rápido de gérmenes; casi nunca consiguen esterilizar la herida, pero mantienen concentraciones de gérmenes a bajos niveles. Está indicada lógicamente la inmunización antitetánica.

En el caso de desarrollo de sepsis de origen cutáneo, es necesario comenzar un tratamiento que dé cobertura a los gérmenes que con mayor frecuencia la generan (estafilococos, y gram negativos) ⁽²²⁾ .

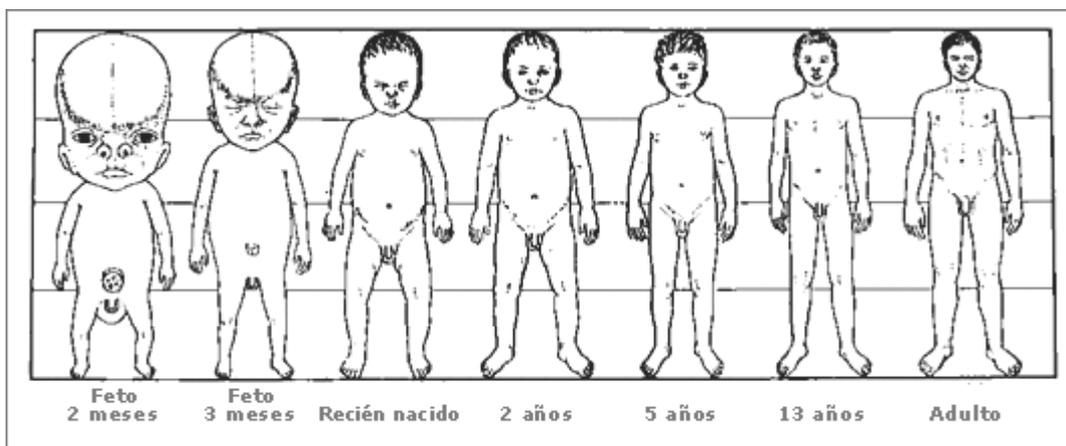
EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS QUEMADURAS

Hay factores que determinan la gravedad de una quemadura: extensión, profundidad, localización, agente etiológico, edad, lesiones o enfermedades asociadas. Se les clasifica en leves, moderadas y graves lo cual permite orientar la conducta a seguir:

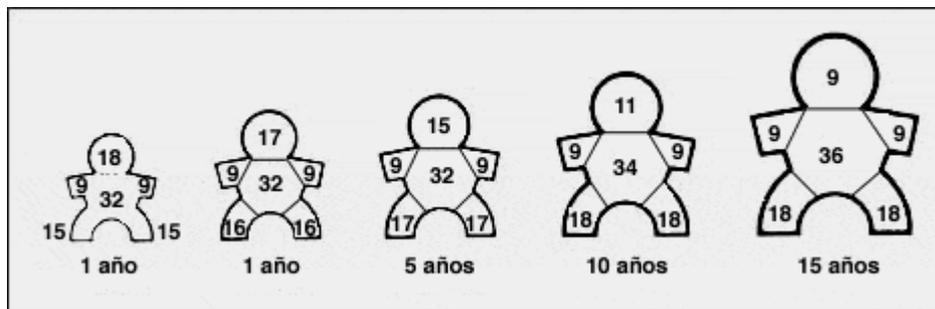
Extensión.

La extensión de la quemadura de los segmentos corporales en los niños, varía de acuerdo a la edad. Por ejemplo, la cabeza de un recién nacido es muy desarrollada y su proporción disminuye progresivamente con la edad. En relación a los miembros inferiores del niño, especialmente el muslo, es de menor tamaño con respecto a el resto de la pierna, pero aumenta con la edad.

Cambios de las Proporciones Corporales desde las 8 semanas de gestación hasta la edad adulta.



Porcentaje de los Segmentos Corporales según edad (LUND Y BROWDER)



Para calcular, en términos de porcentaje, la extensión de una quemadura de los segmentos corporales de un niño, se usa la **regla de la palma** y en los mayores de 9 años, la **regla de los 9**.

CLASIFICACIÓN DE LAS QUEMADURAS

1. Leves:

Quemaduras superficiales (primer grado) < 15%SC.

profundas (tercer grado) < 2%

2. Moderadas:

Quemaduras superficiales (primer grado) 15-30% SC

Profundas (tercer grado) 2-10%

3. Graves:

Quemaduras superficiales (primer grado) > 30% SC

Profundas (tercer grado) > 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.

Otra regla sencilla es tomar la mano del paciente como 1% de su superficie corporal y en base a esto hacer el cálculo.

La profundidad de las quemaduras ha sido tradicionalmente clasificado en términos de grados (primero, segundo y tercer grado), actualmente se clasifican en: superficial, espesor parcial superficial, espesor parcial profundo y espesor total.

1.- Quemadura superficial (primer grado): Caracterizada por eritema, edema moderado y dolor, ocasionalmente ampollas. La lesión está limitada al epitelio. No se requiere tratamiento excepto para el alivio del dolor. Producida por exposición al sol.

2.- Quemadura de espesor parcial superficial (segundo grado superficial): La lesión ocurre en la epidermis y porciones variables de la dermis (leve), 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. Curan en 10-12 días sin restricciones o muy pequeñas.

3.- Quemaduras de espesor parcial profundo (segundo grado profundo): Hay necrosis a través de casi toda la dermis, con preservación de la porción más 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. Las papilas dérmicas no son visibles a través de la escara o si son visibles están separados por una distancia de 2-3 mm.

4.- Quemaduras de espesor total (tercer grado): el área necrótica se extiende a través de todas las capas de la piel hasta la grasa subcutánea. Curan con retracción. La apariencia es usualmente secas y grisáceas y no blanquean a la presión y no dolorosos al tacto, con escaso edema.

El cálculo de la superficie corporal y el porcentaje lesionado constituyen una de las medidas más importantes en el tratamiento de las quemaduras. Los errores en este aspecto del tratamiento, se magnifican al estimar las cantidades de líquidos, electrolitos y proteínas que se deben administrar durante el primer día y repercuten en la evolución del paciente.

Criterios de Hospitalización:

Quemaduras de primero y segundo grado más de 15% SCQ.

Quemaduras de tercer grado mayores de 2% SCQ.

Quemaduras en áreas especiales: cara, manos, pies, genitales, sitios de flexión.

Quemaduras eléctricas, químicas, por congelamiento.

Pacientes con enfermedades previas o lesiones concomitantes que amenacen la vida.

Sospecha de quemadura en las vías aéreas o lesión por inhalación.

Pacientes con fracturas o trauma asociado o heridas infectadas.

Pacientes menores de 2 años con cualquier porcentaje de quemadura.

Quemaduras intencionales.

MANEJO DEL PACIENTE QUEMADO

El cuidado inicial del paciente quemado recomendada por el Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirugía está dirigido al manejo de la vía aérea comprometida, detener el proceso de quemadura e iniciar la resucitación hídrica.

Toda la ropa debe ser retirada ya que el material sintético puede convertirse en residuo plástico caliente que continúe quemando al paciente. Los sitios quemados por químicos deben ser lavados con abundante agua.

Pacientes cuya quemadura abarque más del 20% SC generalmente requieren reposición de volumen IV.

La atención del paciente quemado se ha de planear en forma ordenada, una lista detallada de prioridades evita pérdidas de tiempo y requiere cierto orden. En la sala de urgencias medidas que requieren acción inmediata: evitar confusión, usar gorra y mascarilla, recoger datos en historia clínica que incluyan circunstancias del accidente, salud previa, vacunas, alergias, enfermedades asociadas.

-Mantenimiento de vía aérea

Debemos desnudar al paciente con el fin de evaluar de forma íntegra al mismo y evidenciar lesiones asociadas que pongan en peligro la vida (fracturas, heridas, etc). Evidenciar el estado de lucidez y de oxigenación y cubrirlo con sábanas estériles.

Garantizar la permeabilidad de la vía aérea y la adecuada ventilación y oxigenación. Si es necesario intubar el paciente vía orotraqueal o nasotraqueal, sujetando el tubo con seguridad mediante cintas que rodeen la cabeza y el cuello, o incluso fijándolo con alambres o suturas a los dientes ya que el adhesivo no se adhiere con firmeza a la cara quemada. Algunas veces se recurre a la traqueotomía. La intubación está indicada en todas aquellos pacientes con quemaduras mayores del 25% SCT de espesor parcial profundo o espesor total debido al alto riesgo de presentar SDRA ya que de esta forma logramos controlar los parámetros ventilatorios de forma precoz. Así mismo está indicada la intubación endotraqueal en pacientes con sospecha de quemadura de vías aéreas superiores, como lo es en accidentes ocurridos por fuego directo y en

sitios cerrados en los cuales el paciente presenta al exámen físico quemaduras de las fosas nasales, estridor y tos, y en los casos de gran edema facial.

Si es necesario el uso de relajantes musculares para facilitar la intubación es imperativo la administración de la clase no despolarizantes en vez de succinilcolina por la hiperkalemia inducida.

-Resucitación con líquidos parenterales

-Fluidoterapia Inicial: La restauración del volumen intravascular con soluciones han mejorado la sobrevida de los pacientes quemados. Muchas fórmulas útiles han sido usadas para estimar los volúmenes requeridos para reponer las pérdidas y mantener la hidratación intravascular. Existen controversias en relación en cuanto al uso de soluciones isotónicas vs. Hipertónicas, coloides vs. Cristaloides, lo importante es no apegarse a esquemas rígidos y adecuarlos a cada paciente. El objetivo principal de la fluidoterapia inicial en pacientes quemados es mantener el volumen intravascular, asegurar diuresis de 0,5 a 1ml/Kg/h y proveer adecuada perfusión tisular. La liberación masiva de catecolaminas después de la agresión térmica ayuda a mantener la presión arterial sistémica a pesar de la hipovolemia significativa.

Los niños con quemaduras > 15% SC requieren resucitación intravenosa, si la quemadura es mayor de 30% SC se requiere colocar un catéter IV de preferencia central o 2 vías periféricas de buen calibre.

FÓRMULAS DE RESTITUCIÓN DE LÍQUIDOS

Fórmula de Carvajal:

Primeras 24 horas:

5000 ml/m² SCQ (Sol. Hartman) + 2000 ml/m² SCT (Sol. glucosada 10%)

Administrando la mitad de lo calculado en las primeras 8 horas y la otra mitad en las siguientes 16 horas. Teniendo en cuenta no utilizar potasio durante el primer día de tratamiento.

Segundas 24 horas:

3700 ml/m² SCQ (Sol. Hartman) + 1500 ml/m² SCT (Sol. glucosada 10%)

Iniciando la administración de coloides (albúmina, plasma) a partir de las primeras 8 horas post-quemadura.

Otras fórmulas usadas son:

Fórmula Parkland:

Primeras 24 horas:

4 ml/ kg. x % SCQ, 50% en 8 horas y 50% en las restantes 16 horas con Ringer Lactato + 1500 ml/m² SCT.

Segundas 24 horas:

Líquidos de mantenimiento 1500 ml/m²/día iniciando con glucosada 5%.

Después de completado el 2do. día de postquemaduras, la alimentación enteral puede ser iniciada, pero si se necesita aún fluidoterapia IV, debe suplir y mantener los niveles normales de Na, P, Ca, Mg, K.

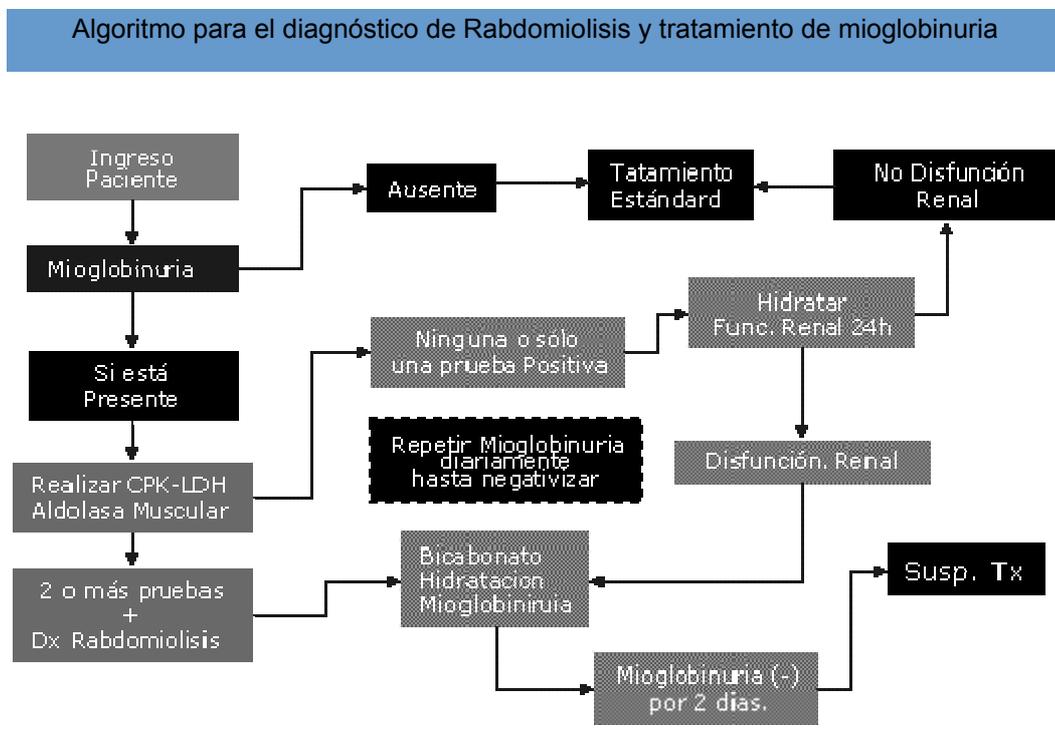
En las primeras horas de post-quemadura las pérdidas insensibles en el paciente quemado son elevados y debemos calcularlos según la fórmula:
PI: $20 \text{ ml} + \% \text{ SCQ} \times \text{SCT} = \text{ml/hora}$, las cuales deben ser repuestas con ringer lactato o solución 0,9%.

Una vez hechas las curaciones y cubiertas las quemaduras, las pérdidas insensibles se reducen en un 50%, La pérdida insensible de agua total se relaciona de modo lineal con la extensión térmica. Si estas pérdidas no son compensadas puede aparecer deshidratación con hipernatremia grave y coma hiperosmolar.

El uso de soluciones hipertónicas de sales de Na (250 mEq Na/ Lt) reducen el volúmen de líquido para la reanimación inicial en los pacientes.

-Evaluación del paciente con quemadura por electricidad

Estos pacientes se tratan básicamente con los mismos principios teniendo especial cuidado en la monitorización de la función renal misma que puede afectarse como consecuencia de la destrucción del tejido muscular provocando mioglobinuria y daño renal secundario. Dado lo anterior se recomienda el siguiente algoritmo:



Manejo de Infecciones.

Una de las causas frecuentes de muerte en los pacientes quemados es la infección ya que a pesar de todas las medidas de asepsia y antisepsia administradas, todas las quemaduras son finalmente colonizadas, primero por las bacterias endógenas del paciente y posteriormente por las cepas hospitalarias. Dado que la zona coagulada de la quemadura es avascular, ni los propios mecanismos de defensa del organismo ni los antibióticos sistémicos pueden combatir eficazmente a las bacterias en la zona. Es por ello que en las quemaduras se aplican agentes antimicrobianos tópicos, los cuales logran reducir el número de bacterias en la escara, aunque no mantienen estéril la herida. Estas son la Sulfadiazina Argéntica (Silvadene), Mafenida, Furacina ⁽²²⁾ .

Los antibióticos sistémicos usados de rutina son la Penicilina cristalina más un aminoglucósido en aquellos pacientes quemados "vírgenes" ya que se supone que en las primeras 48 horas las quemaduras bien tratadas están estériles. De acuerdo a la evolución del paciente y los cultivos reportados se irá rotando el esquema de antibioticoterapia dependiendo de los gérmenes y sensibilidad de los mismos en el sitio de hospitalización. Es importante conocer el esquema de vacunación del paciente quemado para decidir la administración del toxoide tetánico o antitoxina tetánica según sea el caso. En niños sin inmunización activa iniciar la Terapia Antitetánica con la primera dosis de Toxoide Tetánico 0,5 ml IM y simultáneamente pero en otra área corporal inyectar 250 U.I. de Globulina Antitetánica Humana o la heteróloga 1500 Uds. En pacientes con inmunidad activa, si han pasado más de 5 años, pero menos de 10 años de la última dosis,

inyectar 0,5 ml de Toxoide tetánico, si han pasado más de 10 años 0,5 ml de Toxoide Tetánico y 250 UI de Globulina Tetánica Humana.

- Se deben realizar de rutina cultivos periódicos de la quemadura (1-2 veces por semana), los más exactos son los cultivos cuantitativos de biopsia. Además de la administración sistémica de antibióticos, puede ser de utilidad el debridamiento de la herida y ocasionalmente inyección de antibióticos bajo la escara. La escisión precoz de las zonas desvitalizadas junto con injertos de piel, considerada en la actualidad la mejor forma de evitar la sepsis de la quemadura.

-Monitorización del paciente

Se deben insertar sondas en el paciente quemado grave tales como sonda vesical para vigilar el gasto urinario el cual debe oscilar entre 0,5-1 ml/Kg/h. Sonda nasogástrica ya que en las primeras 48 horas se presenta Ileo Gástrico y Colónico, disminuyendo así el riesgo de aspiración y regurgitación gástrica. Colocar catéteres venosos (mínimo 1 acceso en gran vena) y en grandes quemados, línea arterial para monitorización de presión arterial invasiva, considerando algunos autores que en caso de grandes áreas de superficie corporal quemada la posibilidad de insertar los catéteres venosos en las áreas quemadas (que se suponen estériles) dejando las zonas no quemadas para posterior rotación de catéteres.

-Manejo del dolor

Recordar siempre el manejo del dolor en todo paciente y en especial en los pacientes quemados así como el manejo del stress, por lo cual está indicado sedación con diacepam, midazolam, entre otros y la analgesia (meperidina: 1 a 1,5 mgrs/Kgr/dosis cada 4 horas, morfina a 0,1 a 0,2 mgrs/Kg/ dosis cada 4 horas, Nalbufina 0,1 a 0,2 mg/Kg/ dosis).

-Apoyo Nutricional.

El soporte nutricional del niño quemado es extremadamente importante, debido al elevado metabolismo basal y al efecto deletéreo de la nutrición insuficiente y de la malnutrición sobre el sistema inmunitario y la curación de las heridas. Se pueden usar varias fórmulas para calcular los requerimientos nutricionales:

Necesidades de mantenimiento más Kcalorías para el área quemada:

$1800 \text{ Kcal/m}^2 \text{ SCT/día} + 2000 \text{ Kcal/m}^2 \text{ SCQ/ día o}$

$60 \text{ Kcal/Kg} + 35 \text{ Kcal} \times \% \text{ CSQ}$

Con una relación de calorías no proteícas/ N2 : 150:1 hasta 100:1.

Suministrar protección gástrica con bloqueantes de receptores H2 y/o antiácidos por sonda nasogástrica 10-15 cc c/4 hs. Para prevenir la producción de gastritis erosiva y úlceras de stress (Úlceras de Curling).

De ser posible se debe iniciar la alimentación enteral por sonda tipo Dob-Hoff (transpilórica) ya que es más fisiológica contribuyendo a el mantenimiento de la

integridad del epitelio digestivo y disminuyendo la posibilidad de translocación bacteriana. Debe monitorizarse la nutrición mediante el peso corporal y determinaciones de proteínas plasmáticas, en especial albúmina, globulina y transferrina. Los estudios de balance nitrogenado suelen ser inexactos ya que a través de la quemadura se pierden numerosas proteínas.

-Apoyo Psicológico.

De todo lo expuesto, se desprende que el manejo de un paciente quemado es una experiencia estresante para el niño, la familia, así como para el personal de salud. El miedo, el dolor, el abandono y el quedar desfigurado contribuyen a los problemas emocionales del niño posterior a las quemaduras, ameritando tanto en la fase aguda como en la crónica de soporte psicológico jugando un rol importante el psicólogo clínico, como componente del equipo multidisciplinario que debe atender el paciente quemado desde su ingreso a hospitalización hasta su re inserción a las actividades cotidianas.

OBJETIVOS

-Conocer las características generales, así como el mecanismo de lesión de los pacientes pediátricos que sufren lesiones por quemaduras manejados en esta unidad.

-Conocer las pautas de tratamiento inicial llevadas a cabo en esta unidad para el manejo de pacientes quemados con el propósito de unificar criterios.

-Conocer las características de la evolución de estos pacientes durante su hospitalización tratando de identificar complicaciones que pudieran prevenirse.

-Verificar la aplicación de protocolo de manejo establecido en esta institución en años previos para la atención de pacientes con quemaduras.

-Aportar recomendaciones generales para la prevención de dichas lesiones en base al conocimiento de las características y mecanismo de lesión de los pacientes con quemaduras atendidos en esta unidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

-Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional de los expedientes de pacientes con diagnóstico de quemaduras admitidos al servicio de urgencias en el Hospital Infantil del Estado de Sonora de Enero de 1995 a Diciembre de 2005. Se contabilizaron un total de 517 expedientes de pacientes con dicho diagnóstico mismos atendidos en esta unidad, se excluyeron 180 expedientes por haber sido pacientes tratados previamente en otra institución o bien porque fueron transferidos a otra institución posterior a su manejo inicial.

-Finalmente se incluyeron 337 expedientes de pacientes en este estudio de los cuales 207 fueron de sexo masculino y 130 de sexo femenino con edades entre 1 día de vida y 17 años ;El criterio de inclusión fue ser paciente con el diagnóstico comentado que fuera hospitalizado en el servicio de urgencias en el periodo descrito siendo excluidos todos aquellos referidos con tratamiento previo en otra institución o tratamiento empírico en casa con más de 24hr de evolución, quemaduras por caústicos y los pacientes que posterior a su manejo inicial en este hospital fueron referidos a otras instituciones para continuar su tratamiento.

-Se elaboró una hoja de recolección de datos y se recabó información con respecto a las siguientes variables: Sexo, edad, lugar de procedencia, días de estancia, sitio en donde ocurrió la lesión, mecanismo, presencia de adulto durante

la lesión, tiempo hasta atención, esquema de soluciones IV recibido, porcentaje y profundidad de la quemadura, sitios anatómicos afectados, tiempo de aplicación de analgésicos y antibióticos, realización de exámenes de laboratorio, presencia de fiebre y oliguria, agentes tópicos empleados, cultivos realizados, complicaciones y secuelas así como realización de cirugías para resolver las mismas.

RESULTADOS

-En un periodo de 11 años se hospitalizaron 337 pacientes con diagnóstico de quemadura en el servicio de urgencias del HIES completando tratamiento en la misma institución representando el 7.2% de los ingresos por accidentes a dicho servicio. En todos los casos, a su ingreso se realizó historia clínica, se inició el manejo de acuerdo al ABC de atención primaria estableciendo el porcentaje y profundidad de la quemadura y aplicando diversos esquemas de soluciones IV, se tomaron laboratorios a su ingreso, se realizó el aseo de la lesiones presentadas y aplicación de agentes tópicos antibacterianos, se inició esquema de analgésico y antibiótico en su gran mayoría y se realizó evaluación clínica de la evolución de los pacientes y sus lesiones, registrando en las hojas de enfermería datos de signos vitales y otros.

-La menor cantidad de ingresos se presentaron en 1995 con 18 pacientes y el máximo en el 2001 con 52 con un promedio de 30.6 pacientes por año (Fig. 1).

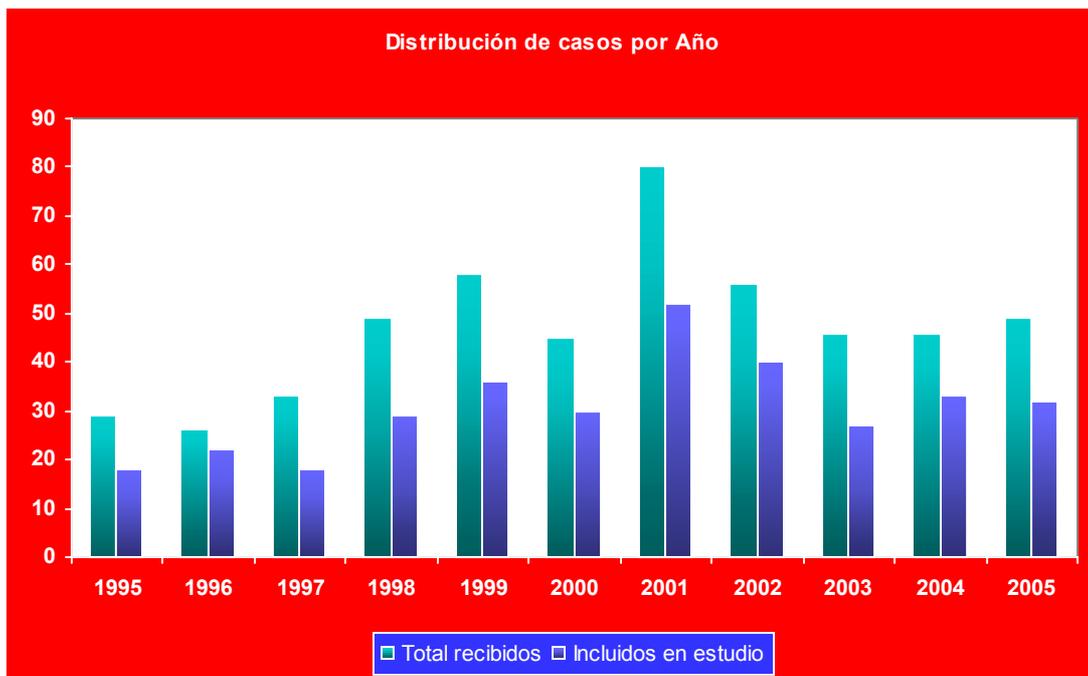


Fig.1-Distribución de casos por año

Las lesiones fueron más frecuentes en el sexo masculino con 207 pacientes (61%); Mientras que el grupo etario más afectado fue el de 1 a 3 años de edad con el 50.7% de los casos , seguido por el grupo de 4 a 6 años correspondiendo a lo reportado en la literatura.(Fig. 2), ^(2,4,9) ; la mayor proporción de pacientes fueron de la localidad 271 pacientes (80.4%) y el resto referido de otras comunidades.

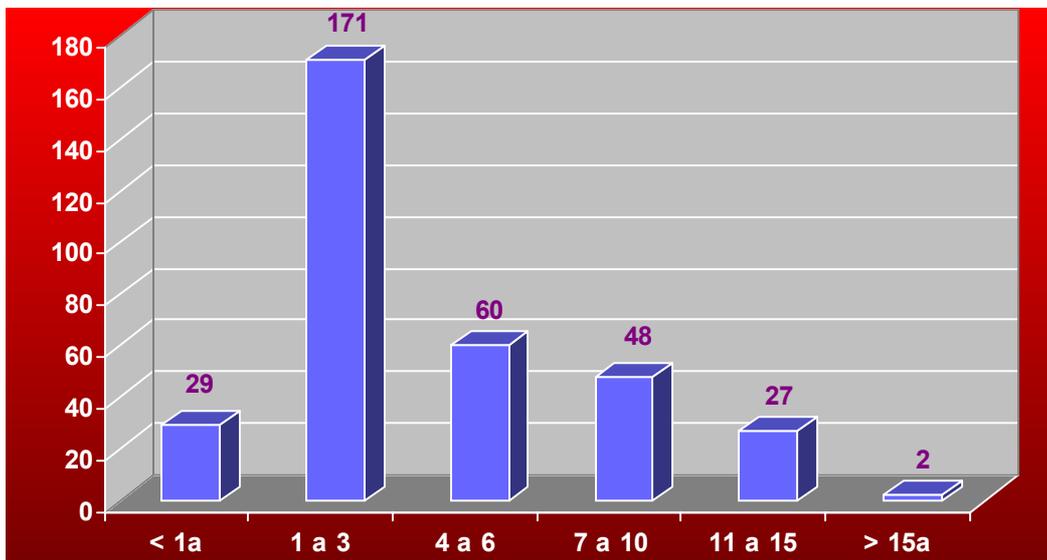


Fig. 2-Distribución por grupo de edad.

-El sitio más frecuente en donde ocurrió la lesión fué el hogar con el 88% de los casos siendo de estos el 79% en la cocina (Fig.3); al menos en un 69% de los casos se encontraba un adulto presente durante la lesión.



Fig. 3-Sitio donde ocurrió lesión

El mecanismo de lesión fue por escaldadura en un 64%, seguido por fuego directo en un 21% y en tercer lugar quemadura eléctrica en un 11% de los casos ,se registro un 3% por contacto dentro de los cuales fueron dos neonatos al quemarse por contacto con lámparas (Fig 4). En cuanto al tiempo transcurrido desde la lesión hasta su atención el 45% de los casos llegaron en el periodo de 1 a 3 hr, solamente el 11% de los pacientes llegaron durante la primera hora posterior a la quemadura.

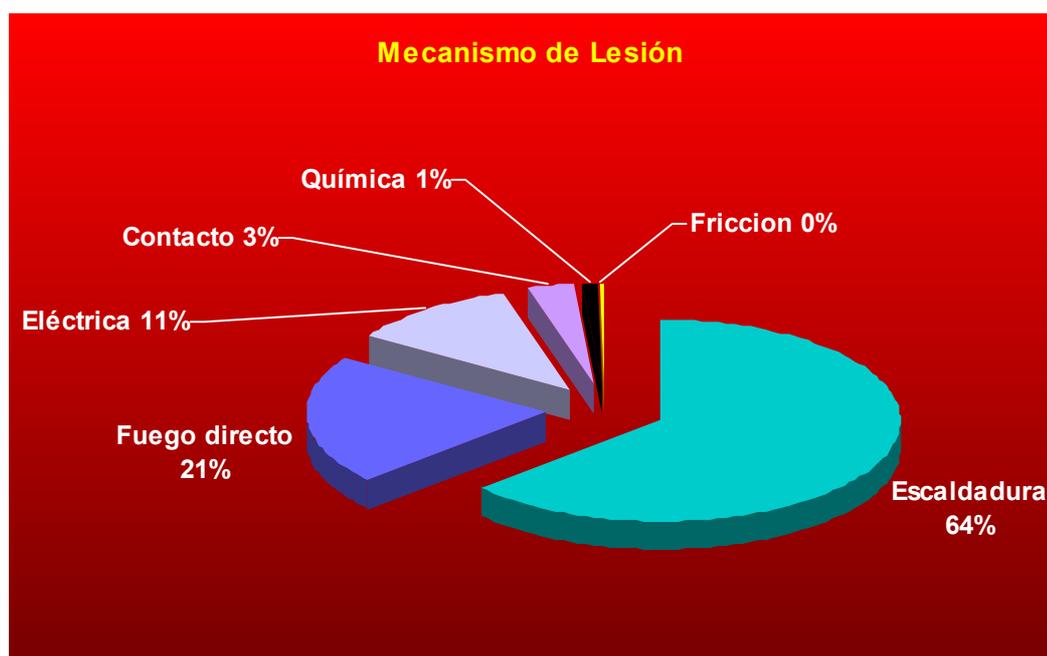


Fig. 4-Mecanismo de lesión

-El tiempo mínimo de hospitalización fue de 1 día y el máximo de 67 días con un promedio de 5.4 días por paciente. En cuanto a superficie corporal afectada la mayor proporción de pacientes presentó lesiones menores de 10% en 170 pacientes y solo 3 pacientes presentaron lesiones mayores de 50% (Fig 5) .

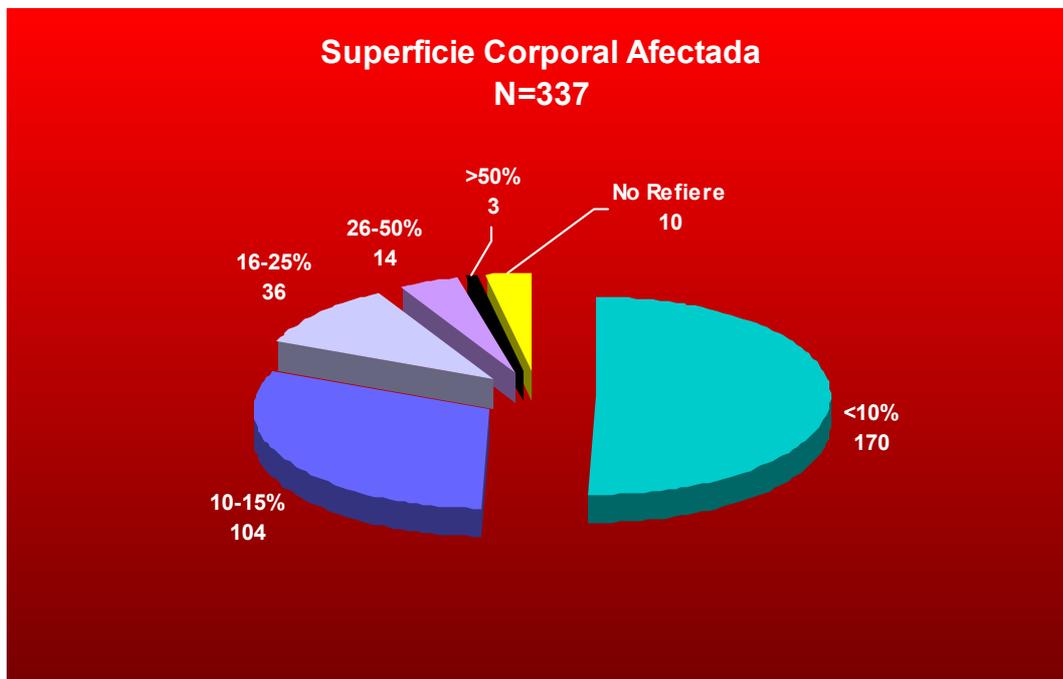


Fig.5- Superficie corporal afectada

La profundidad de las quemaduras se distribuyó de la siguiente forma: 2do. Grado superficial 76% de los casos seguido de 2do. Grado profundo en 18% y solamente 3% de los pacientes presentaron lesiones de 3er. Grado, dentro de este último grupo se encontraron 3 pacientes con quemaduras por fuego directo y lesión por inhalación a su ingreso; por otra parte en un 2% de los casos no se logró identificar lesión a nivel cutáneo presentándose esto en la mayoría de pacientes con quemadura eléctrica (Fig 6).



Fig. 6-Profundidad de lesión

-El segmento corporal más afectado fué el tórax seguido por la cara y en tercer lugar la extremidad superior, siendo esto, debido a que el mecanismo de lesión predominantemente fué el de escaldadura, dentro del cual en la mayoría de los casos (85 % de las lesiones por escaldadura) estas se originan al tratar el niño de jalar algún recipiente vertiendo sobre si el contenido de estos causándole la lesión con este patrón (Fig 7).

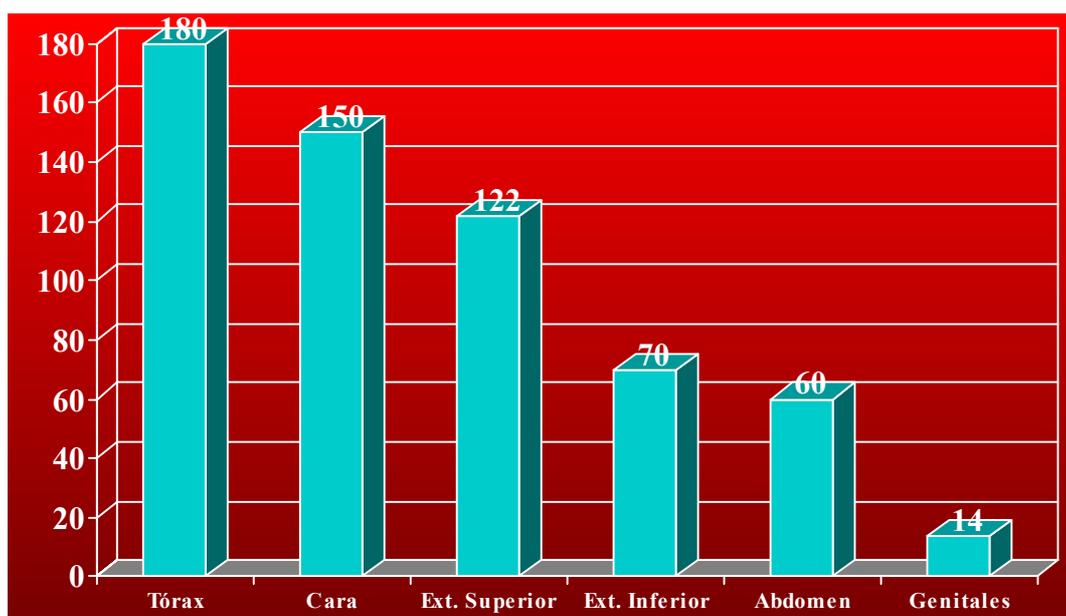
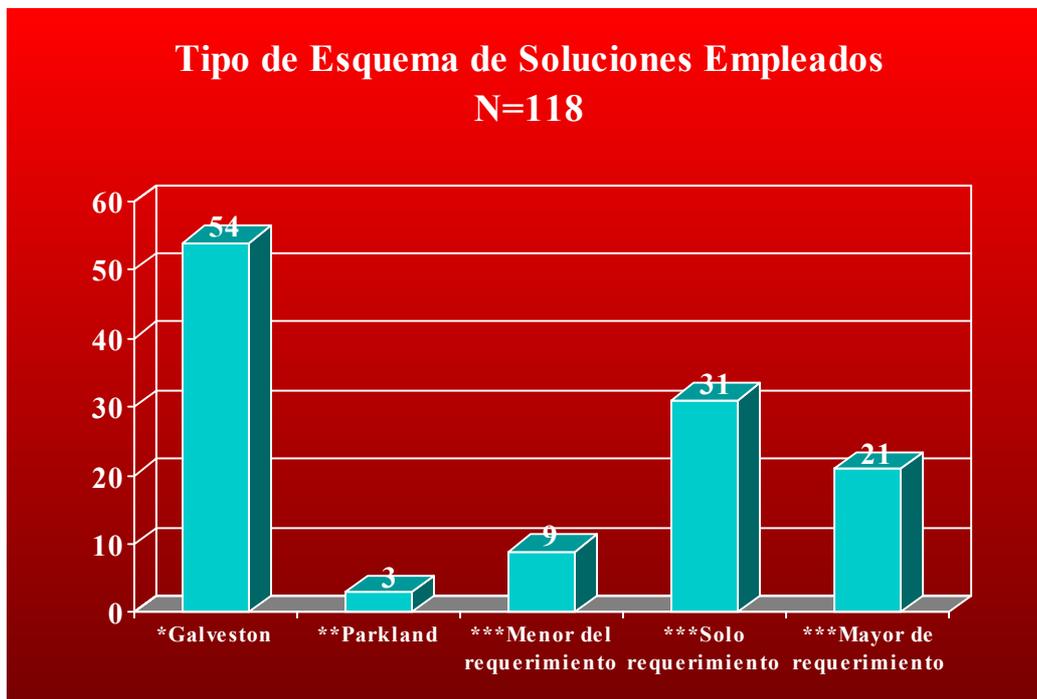


Fig. 7-Segmento corporal afectado.

-De los 337 pacientes, 157 presentaban lesiones de mas de 10% de superficie corporal, de estos solo el 75% (118 pacientes) recibió algún esquema de soluciones IV a su llegada; siendo el más común el de Gálveston en un 54% de

los pacientes; recordando que la mayor proporción de pacientes que recibieron este esquema fueron aquellos después del 2000 posterior a el establecimiento del protocolo de atención primaria para pacientes quemados. (Fig. 8). Solo 27 pacientes del total de la muestra tenían lesiones de más de 30% requiriendo línea central para monitoreo de PVC pero sólo fue aplicada en 11 pacientes.

-Solo en 16 pacientes del total se logró documentar oliguria y en el resto no fué cuantificada adecuadamente. En cuanto a la aplicación de analgésico IV el periodo de aplicación fué de 1 a 37 días con promedio de 5.4 días manejando en un 70% de los pacientes monoterapia a base de metamizol o ketorolaco; El rango de tiempo de aplicación de antibióticos fue de 1 a 60 días con promedio de 8.3 días empleando en su mayoría doble esquema a base de PGSC-Amikacina.



*Empleada predominantemente después del año 2000

**Empleada antes del 2000

***Empleadas en su mayoría antes del 2000

Fig. 8-Esquemas de soluciones empleadas.

-En cuanto a la presencia de fiebre durante la primer semana sin evidencia de infección agregada solo 137 pacientes (40.6%) presentaron fiebre con un rango de presentación de 1 a 8 días y un promedio de 2.3 días.

-Solamente se tomaron cultivos a 24 pacientes (7.1%) debido a su tiempo de hospitalización mayor de 2 semanas o por condiciones propias de la herida que pudieran sugerir infección siendo positivos solo en 11 pacientes siendo los gérmenes aislados mas frecuentes Pseudomona, Estafilococo coagulasa negativo, E. Coli y Candida en un caso (Fig. 9), de estos en ningún paciente se desarrollaron signos o síntomas de infección sistémica.

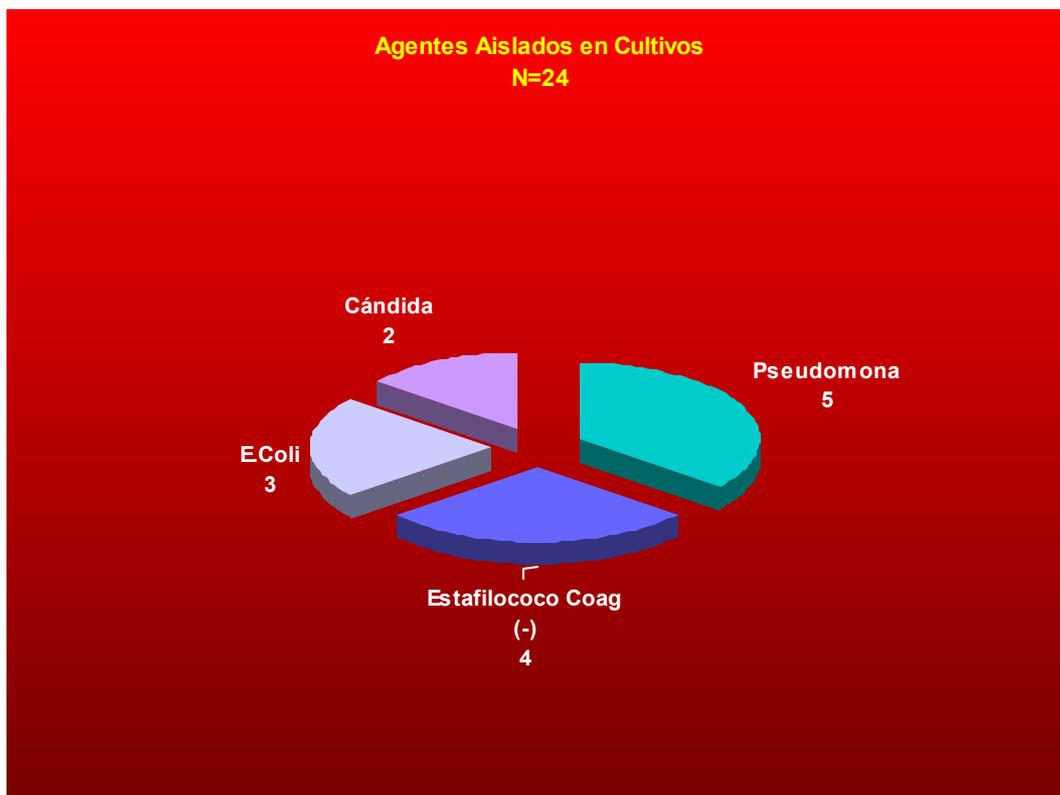


Fig. 9- Microorganismos aislados en cultivos.

-Solo existió complicación en 4 pacientes que representan el 1% de la muestra de los cuales 3 fueron pacientes con quemaduras de 95% de superficie corporal por fuego directo con lesión por inhalación presente y que fallecieron dentro de las 48hr posterior a su ingreso, el paciente restante desarrollo un cuadro de pielonefritis mismo que remitió con tratamiento siendo egresado posteriormente (Fig. 10).

En el seguimiento solo 15 pacientes (4.45%) desarrollaron secuelas siendo en su mayoría cicatrices retráctiles con un tiempo medio de presentación de 6 meses posterior a la lesión requiriendo cirugía correctiva solo 8 pacientes de estos.

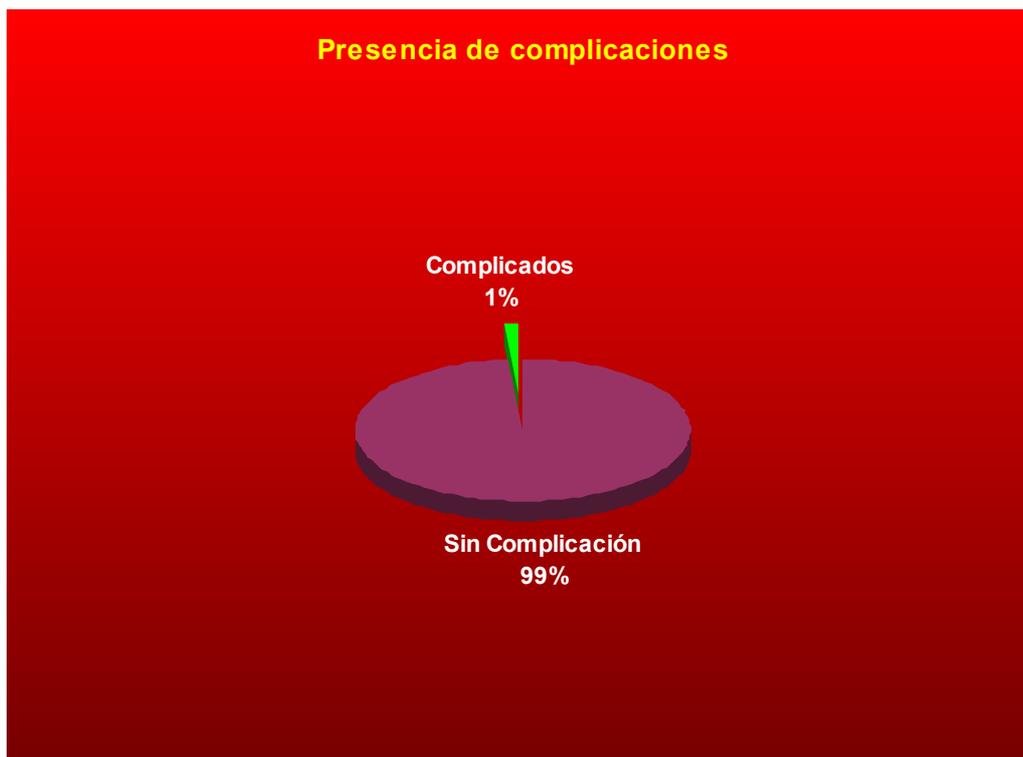


Fig.10- Complicaciones.

DISCUSIÓN

-No cabe duda de que las quemaduras continúan siendo una de las lesiones mas graves que puede sufrir un paciente siendo un motivo de consulta y hospitalización relativamente frecuente en los servicio de urgencias, teniendo especial repercusión en el grupo de edad pediátrico por lo que la capacidad para evaluar las lesiones así como proporcionar el tratamiento óptimo inmediato es fundamental para mejorar la recuperación definitiva de este tipo de pacientes.

-En este trabajo revisamos los factores que acompañan a los pacientes pediátricos que se atienden en un hospital de referencia inicial primaria como es el Hospital Infantil del Estado de Sonora, mismo que tiene influencia local y regional, destacando que no contamos aún con la infraestructura adecuada para el manejo de estos pacientes pero que sin embargo si se cuenta con el personal capacitado para el mismo. Por otra parte recordamos que el manejo de los mismos es controversial por lo que en un esfuerzo por tratar de unificar criterios desde el año 2000 se estableció el protocolo de manejo inicial en el servicio de urgencias para estos pacientes.

-Se encontró que el grupo de pacientes es predominantemente masculino con un grupo etario mayormente afectado que es el de 1 a 3 años de edad con mecanismo de lesión predominante del tipo escaldadura presentándose en su gran mayoría dentro de el hogar tal como reporta la mayoría de los artículos de la literatura mundial. Llama la atención que en un porcentaje importante de los casos

se encontraba un adulto presente durante la lesión lo que apoya el que la mayoría de estos pudieran ser evitados. Por otra parte solo un 11% de los pacientes en el presente estudio fueron atendidos dentro de la primera hora después de la lesión esto es importante pues en la mayoría de los casos el tratamiento se retrasa por diversos factores siendo uno de los más importantes el subestimar la lesión por parte de los familiares. Dentro del manejo inicial es importante la administración con líquidos intravenosos en esta revisión nos percatamos que solo el 75% de los pacientes con lesiones mayores a 10% de superficie corporal que requerían manejo con líquidos lo recibió; así mismo este manejo de soluciones era en los primeros años arbitrario con diferentes esquemas que podían ser desde soluciones que no cubrían ni siquiera los requerimientos basales , hasta soluciones de hiperhidratación o algunos mejor estructurados como el de Parkland, no fue hasta después del año 2000 que se trato de unificar criterios estableciendo el esquema de Galveston como el más apropiado de acuerdo a la literatura actual, sin embargo a pesar de su mayor utilización en los recientes años el control de los pacientes y su evolución tiene aún algunas deficiencias ya que no se realiza en su gran mayoría una cuantificación de diuresis adecuada y no se instalan aun oportunamente catéteres centrales para evaluar PVC, por otra parte encontramos que en la inmensa mayoría de los casos no se toman adecuadamente exámenes de laboratorio de control durante su estadía por lo que la presencia de alteraciones como anemia e hipoalbuminemia se están subestimando o no se están detectando lo que puede repercutir en el tiempo de recuperación de los pacientes, no se encuentran en su mayoría elementos en los expedientes revisados para demostrar la importancia y beneficio de evaluar

dichas variantes por lo que es necesario en un futuro otros estudios que reflejen la importancia de evaluar dichos parámetros.

-Dentro de la evolución hospitalaria el tiempo promedio de hospitalización es relativamente similar al reportado en otras instituciones, solo se toman cultivos a algunos pacientes de acuerdo a su evolución o sospecha de infección en este estudio se realizaron cultivos a 24 pacientes siendo positivos solamente la mitad encontrando similitud en los gérmenes aislados a los reportados en la literatura tal es el caso de Pseudomona, estafilococo coagulasa negativo y E. Coli sin embargo en ninguno de los pacientes con cultivos positivos se logró documentar cuadro de sepsis o infección franca en el sitio de lesión. La mortalidad en la muestra seleccionada fue de menos del 1% siendo 3 pacientes mismos que presentaban quemaduras mayores de 95% por fuego directo en lo que se demostró lesión por inhalación y que desarrollaron complicaciones tales como insuficiencia renal aguda, falla orgánica múltiple y alteraciones hidroelectrolíticas importantes que los llevaron a su muerte en menos de 48 hrs, siendo esta mortalidad menor a la reportada en otras series pero que sin embargo puede explicarse por el hecho de que no manejamos tantos pacientes con porcentajes de lesión y profundidad de la misma severas.

-Finalmente cabe destacar que a partir de la elaboración del protocolo de atención primaria para estos pacientes en el año 2000 se han comenzado a unificar criterios buscando llevar a cabo un tratamiento mucho más ordenado y enfocado a tratar de evitar las complicaciones propias de este tipo de pacientes.

CONCLUSIONES

-Las quemaduras en la edad pediátrica siguen siendo un problema de relativa frecuencia en los servicios de urgencias por lo que debemos tener el conocimiento necesario para su diagnóstico y tratamiento adecuados.

-Es necesario una mayor educación de los padres con respecto a los riesgos que pueden representar para los niños algunos agentes de su entorno así como crear mayor conciencia sobre el cuidado de los mismos al realizar nuestras actividades cotidianas.

-Es necesario mayor conocimiento por parte del personal de salud sobre el manejo inicial del paciente quemado tomando en cuenta que existe ya un protocolo de manejo bien establecido desde el año 2000 con el fin de unificar criterios, mismo que se encuentra plasmado en el manual de procedimientos de urgencias de nuestra institución ya que observamos que a pesar del mismo aun existen deficiencia en el manejo y seguimiento de los pacientes.

-Es necesaria la monitorización adecuada de constantes vitales y control de líquidos en los pacientes con el fin de llevar a cabo un mejor manejo y disminuir el riesgo de que se presenten complicaciones secundarias a falla en el control del manejo inicial.

-Durante la evolución del paciente quemado es necesario el seguimiento de controles de laboratorio indispensables para la adecuación del manejo ya que se puede subestimar la presencia de entidades acompañantes de estos pacientes tales como anemia e hipoalbuminemia por mencionar algunas, en nuestro caso en la gran mayoría de los expedientes no se encontraron laboratorios de control solo los de ingreso lo que puede representar un retraso en la recuperación de los pacientes.

-Los cambios en el tratamiento del paciente quemado han mejorado en años recientes el grado de recuperación de los mismos motivo por el cual debemos actualizarnos ante el constante cambio con la finalidad de poder ofrecer un mejor tratamiento farmacológico y quirúrgico que reditúe en una más pronta recuperación y menor estancia hospitalaria disminuyendo de igual forma el impacto psicológico a largo plazo.

-Se ha mejorado en el manejo inicial unificando criterios disminuyendo las complicaciones que se presentaban como consecuencia de un tratamiento poco ordenado en años previos.

BIBLIOGRAFÍA

1. J.A. Belmonte Torras; Quemaduras por agua caliente sanitaria; Ann Pediatric (Barc); Vol. 61 (5) ; p 413-17; 2004.
2. David Allasio; Immersion Scalds Burns and the ability of young children to climb into a Bathub; Pediatrics; Vol 115 (5); p 1419-21; 2004.
3. M. Olivia Titus; Accidental Scalds Burns in Skins; Pediatrics; Vol 111 (2); p 191-94; 2003.
4. Dorothy A., Drago; Kitchen Scalds and thermal burns in children five years and younger; Pediatrics; Vol 115 (10); p 101-16. 2003.
5. Robert L. Brent; The pediatrician's role and responsibility in educating parents about environmental risks; Pediatrics; Vol 113 (4); p 167-72.
6. Comitee on injury and poison prevention; Reducing the number of deaths and injuries from residential fires; Pediatrics; Vol 109 (6); p 1355-57; 2000.
7. P. Abad; Quemaduras en la infancia. Trascendencia social a las puertas del 2000; Cir Pediatr ; Vol 13 (3); 2000.

8. R. Beltrá Pico; Nuestra experiencia con el uso de Biobrane en el tratamiento de las quemaduras y otras lesiones en la edad pediátrica.; *Cir Pediatr*; Vol 15(3); p 107-9 ; 2002.
9. Miguel J. Betancourt; Mortalidad infantil por quemaduras y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica; *Rev Med IMSS*; Vol 42 (2); 2004.
10. Selina Daisy MD; Socioeconomic and cultural influence in the causation of burns in the urban children in Bangladesh; *Journal of Burns care and rehabilitation*; Vol 22 (4) ; p 269-73; July-August 2001.
11. Ernest A. Kopecky; Safety and pharmacokinetics of EMLA in the treatment of postburn pruritus in pediatrics patients: A Pilot Study; *Journal of burn care and rehabilitation*; Vol 22 (3) ; p 235-42 ; May-Jun 2001.
12. Sean L. Hansen; A retrospective Study on the effectiveness of intranasal Midazolam in pediatric Burn Patients; *Journal of burn care and rehabilitation*; Vol 22 (1); p 6-8; Jan-Feb 2001.
13. Abdolaziz Rastegar; Epidemiology of childhood burn injuries in fars province, Iran; *Journal of burn care and rehabilitation*; Vol 23 (1); p 39-45; Jan-Feb 2002.
14. W. J. Meyer; Psychological problems reported by young adults who were burned as children; *Journal of burn care and rehabilitation*; Vol 25 (1) ; p 98-106; Jan-Feb 2004.

15. Mario M. Celis; Effect of a supervised exercise and physiotherapy program on surgical interventions in children with thermal injury; Journal of burn care and rehabilitation; Vol 24 (1); p 57-61; Jan-Feb 2003.

16. Sussane Pelley; Pediatric Pain Control Practices of North American Burn Centers; Journal of burn care and rehabilitation; Vol 24 (1); p 26-36; Jan-Feb 2003.

17. Oscar E. Suman; Effect of exercise training on pulmonary function in children with thermal injury; Journal of burn care and rehabilitation; Vol 23 (4); p 288-93; Jul-Aug 2002.

18. D.J. Dewar; Hot beverage scalds in Australian children; Journal of burn care and rehabilitation; Vol 25 (3); p 224-27; May-June 2004.

19. Sadanori Akita; The quality of pediatric burn scars is improved by early administration of basic fibroblast growth factor; Journal of burn care and rehabilitation; Vol 27 (3); p 333-38; May-Jun 2006.

20. Ahmet Celik; Pediatric electrical injuries: A review of 38 consecutive patients; Journal of pediatric surgery; Vol 39 (8); p 1233-37; Aug 2004.

21. Robert P. Foglia; Evolving treatment in a decade of pediatric burn care; Journal of pediatric surgery; Vol 39 (6); p 957-60; June 2004.

22. Amanda e. Hodle; Infection control practices in U.S. burn units; Journal of burn care and research; Vol 27 (2); p 142-51. March-April 2006.

23. F.J. Stoddard; Treatment of pain in acutely burned children; Journal of burn care and rehabilitation; Vol 23 (2); p 135-55; March-April 2003.

24. Ashcraft y Holder ;Cirugía pediátrica; Interamericana McGraw Hill; 2a. Ed. ; p 93-107; 1995.