



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

11237



125

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**PROTOCOLO DE MANEJO INICIAL AL PACIENTE CON
QUEMADURAS MAYORES EN EL H.I.E.S**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE LA ESPECIALIDAD DE
PEDIATRÍA MÉDICA

PRESENTA:

290715

Dra. Ruth Angélica Martínez Soria

Hermosillo, Sonora . Febrero del año 2000



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 AUTONOMA DE
MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

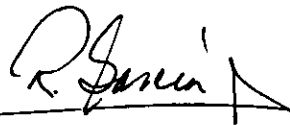
SECRETARIA DE SALUD

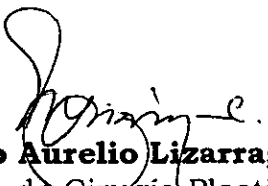


HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA


Dr. Norberto Sotelo Cruz
Director Gral. Del HIES




Dr. Ramiro García Alvarez
Profesor titular y Director de
Enseñanza ,capacitación e
Investigación.


Dr . Marco Aurelio Lizarraga Celaya
Adscrito del Servicio de Cirugía Plastica y Reconstructiva
Asesor de Tesis

DEDICATORIA

A mi Dios, por la gracia de conocerlo y ser la razón de mi vida

A mis padres y hermanos, por su apoyo y cariño incondicional. Los amo!

A mi asesor, Dr. Lizarraga, por su guía, sugerencias y enseñanza a través de la realización de esta tesis.

A mis amigos. Mil Gracias!

INDICE

INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	23 B
MATERIAL Y METODOS	24
RESULTADOS.....	28
DISCUSIÓN.....	44
CONCLUSIONES.....	54
DIAGRAMA DE FLUJO.....	56
BIBLIOGRAFIA.....	60

RESUMEN

Objetivo: Realizar un diagrama de flujo para el manejo inicial al paciente con quemaduras mayores en base a los conocimientos actuales de la fisiopatología utilizando terapéutica actual a favor de las víctimas por daño térmico para unificar criterios de tratamiento

Material y Métodos: Se realizó un estudio prospectivo de todos los pacientes con quemaduras mayores admitidos en el servicio de urgencias de Septiembre de 1998 a Septiembre de 1999 manejados bajo el diagrama de flujo propuesto en nuestro estudio. Se contabilizaron 70 ingresos a urgencias por quemadura de los cuales 32 fueron clasificadas como mayores y entraron en el protocolo 24 que cubrían los criterios de inclusión. Se recabó información sobre complicaciones durante el manejo inicial, limitantes físicas y materiales durante el tratamiento y sus repercusiones en los días de estancia, manejo quirúrgico subsecuente y secuelas.

Resultados: Se estudiaron 24 pacientes de los cuales el mecanismo de lesión en 10 casos fue por escaldadura, en 7 casos por fuego directo y en otros 7 casos más por corriente eléctrica. A todos se les aplicó el flujograma de manejo inicial observándose como complicaciones en el caso de quemaduras por escaldadura 1 caso con sobrecarga hídrica por mal cálculo de las soluciones parenterales el cual se resolvió al administrar bolos de diurético de asa. El segundo caso fue un paciente que murió por edema agudo de pulmón a los 4 días de haber sido ingresado y por neumonía derecha, con crisis convulsivas que aparentemente no se debieron a edema cerebral. En el caso de las quemaduras por fuego directo observamos que la extensión y profundidad, así como la mayor gravedad se observó en este tipo de pacientes. Se presentó un caso con 70% de extensión quemada en cual falleció por complicaciones hidroelectrolíticas e infecciosas así como por daño por inhalación grave que progresó a un SDRA. En el caso de las quemaduras por electricidad todos los pacientes fueron monitorizados por un promedio de 24 hrs sin presentarse complicaciones a su egreso ya que las 2 arritmias que se observaron fueron resueltas con manejo conservador. Los niveles de CPK se incrementaron en 3 pacientes sin correlación clínica con la elevación de esta isoenzima. La única complicación fue una infección de herida días después.

Conclusiones : La magnitud del problema de manejo al paciente quemado sigue siendo un reto para el equipo médico que lo recibe, principalmente en las primeras horas posteriores a la quemadura. Es necesario que haya información suficiente, así como la infraestructura y espacio físico adecuado. Las innovaciones en el tratamiento de estos pacientes en el área pediátrica han mejorado la sobrevivencia y calidad de vida de estos pacientes por lo que no nos podemos quedar rezagados ante el constante cambio, tanto en el tratamiento farmacológico como en procedimientos quirúrgicos y equipo físico y material adecuados.

INTRODUCCION

La magnitud del problema del paciente quemado es bien conocida, siendo el tipo de traumatismo mas grave que el cuerpo humano pueda experimentar.

Sabemos que en pediatría , las quemaduras independientemente de su etiología son muy frecuentes, y son la segunda causa de muerte accidental en esta edad.

Además la morbilidad prolongada y la incapacidad temporal o permanente en los pacientes que sobreviven a una quemadura mayor acarrea gastos hospitalarios y familiares importantes así como secuelas psicológicas y funcionales diversas.

Las complejas alteraciones fisiopatológicas que acompañan a las lesiones térmicas mayores representan una gran dificultad terapéutica para el equipo médico requiriendo por ello manejo multidisciplinario.

Es necesario que el personal de salud este familiarizado con el manejo del paciente quemado y que se cuente con la infraestructura y material adecuados para ofrecer la mejor atención a estos pacientes desde los primeros minutos a partir

de su ingreso, sabiendo que el tratamiento inicial influirá decisivamente en la evolución, días de estancia intrahospitalaria, complicaciones y secuelas posteriores.

Con esta perspectiva en mente realizamos una revisión de la bibliografía actual sobre quemaduras mayores y su tratamiento inicial, para normar una conducta a seguir en este hospital en el caso de que se presentara una víctima por daño térmico. Obtuvimos así un flujograma en el que se establece el manejo básico agudo. Este, es un estudio prospectivo en el que se analizan los pacientes atendidos por quemadura mayor en el último año tratados en el servicio de urgencias bajo este protocolo de manejo y los resultados obtenidos con el mismo.

ANTECEDENTES

HISTORIA

Los escritos más antiguos que describen el tratamiento de las quemaduras se encontraron en el papiro de Ebers, alrededor de 1500 a/c. : Se describe minuciosamente un tratamiento secuencial durante cinco días; lodo negro en el primer día, estiércol de becerro mezclado con levadura, en el segundo, resina de acacia seca mezclada con pasta de cebada, coloquintida cocida y aceite en el tercero, una pasta de cera de abeja, papiro hervido con frijoles en el cuarto día y una mezcla de coloquintida, ocre rojo, hojas y fragmentos de cobre en el quinto completaba el plan de tratamiento variado”.

En el 430 a. C. Hipócrates recomendó la manteca derretida mezclada con resina y embarrada en un pedazo de tela calentada al fuego para emplearse como vendaje.

En 1821 se sugirió por vez primera el nitrato de plata, un agente todavía utilizado hoy en día.

El tratamiento local de las quemaduras alcanzó su mayor avance después de la guerra de Corea cuando Douglas Lindsey descubrió el mafenide.

El descubrimiento de la sulfadiacina de plata por Charles Fox en 1968 introdujo un agente local con eficacia similar pero con menos efectos colaterales. , Estos nuevos agentes locales potentes disminuyeron la mortalidad por quemaduras (18).

INCIDENCIA Y EPIDEMIOLOGIA

Las quemaduras son el resultado de la energía térmica sobre la piel y otros tejidos. El daño tisular comienza cuando la temperatura natural alcanza los 44°C y progresa logaritmicamente conforme la temperatura aumenta, produciendo diversos grados de lesiones celulares en la escala de 45-50°C resultando evidente la desnaturalización de las proteínas a una temperatura por arriba de 50°C.

La profundidad de la lesión varía según la intensidad y duración de la aplicación de calor al cuerpo, dependiendo también de la conductividad de los tejidos afectados (22,20).

Es un hecho que no existe otro traumatismo con la dificultad y problemas de manejo que el resultante de una quemadura grave(21). Los niños, ancianos e individuos de niveles socioeconómicos bajos, están particularmente expuestos a las quemaduras. Los índices de mortalidad de este grupo son cinco veces mayor que cualquier otro (2).

Las quemaduras son la segunda causa de muerte entre el primer y cuarto año de vida después de los accidentes ocurridos por vehículos en movimiento (21). En Estados Unidos aproximadamente 2.5 millones de personas son víctimas de

lesiones por quemaduras por año actualmente, de los cuales 100,000 son hospitalizados presentándose un promedio de 12,000 muertes(2)

Las quemaduras eléctricas son causantes de cerca de 2,400 ingresos a las salas de urgencias anualmente, constituyendo el 3-5% de todas las admisiones a los centros mayores de quemaduras, dando como resultado 1,500 muertes anuales (6).

De todos los casos reportados como quemadura, aproximadamente el 5% nunca llega a un hospital por muerte en el sitio del accidente y además hay una gran morbilidad y gastos enormes por la atención al sujeto quemado(21)

ETIOLOGIA

El mecanismo más frecuente de lesión es el escaldamiento. Los productos asociados con la preparación y el consumo de alimentos explican el 48% de las lesiones por escaldadura. Los lactantes son el grupo de edad mas afectado por este mecanismo de lesión, mas comúnmente durante el baño.

Con mayor frecuencia los preescolares sufren quemaduras con líquidos calientes o derrame de alimentos. Las lesiones por corriente eléctrica en la boca ocurren casi exclusivamente en este grupo de edad.

La fascinación de los escolares con cerillos y los encendedores ocasiona un aumento en la incidencia de lesión por fuego directo.

Es más probable que los adolescentes y preadolescentes experimenten con la combinación de fuego y agentes volátiles. La incidencia de lesión eléctrica de alto voltaje se eleva en la adolescencia.

La lesión por quemaduras se presenta en 10-20% de los casos comprobados de maltrato de niños. El maltrato con quemadura es mucho más común en niños menores de 5 años, con una edad promedio de 18 meses. En forma simultánea las quemaduras profundas de la región glútea, el periné o ambos pies son casi patognomónicas de maltrato. La evidencia de maltrato previo, simetría bilateral distribución en guante y un retraso en la búsqueda de atención médica deben alertar sobre este potencial(18).

FISIOPATOLOGIA

La reacción del cuerpo al daño térmico es más que una respuesta inflamatoria local inicial. La quemadura es un daño continuo y severo contra el resto del cuerpo debido a agentes infecciosos, procesos inmunológicos e inflamatorios, además del trauma repetitivo adicional por la limpieza y escisión de tejido.

Los cambios fisiopatológicos en el paciente quemado se caracterizan por efectos causados por la temperatura "per se" agregándose a esto un proceso agudo inflamatorio (1). La lesión térmica ocasiona un grado variable de muerte y

destrucción celular. La extensión de la lesión depende de la intensidad del calor, la duración de la exposición, el grosor de la piel y la conductancia térmica (18).

Hay varias zonas de daño tisular en una quemadura, debido a la diferencia en la transmisión de calor:

- 1. La zona de coagulación.- o zona central que es el sitio en donde hubo mayor transmisión de calor y hay muerte celular con pérdida de la piel irreversible.*
- 2. La zona de estasis.- caracterizada por una reacción inflamatoria pronunciada. Es un área potencialmente recuperable que puede destruirse por infección de la región quemada.*
- 3. La zona de hiperémia.- es el sitio de menor compromiso celular y recuperación tempranamente espontánea(1).*

La respuesta inflamatoria evocada por la lesión por quemadura se puede separar en una fase vascular y una celular principalmente en la zona de estasis.

Fase vascular:

Inicialmente existe un periodo breve de vasoconstricción seguido de un periodo de formación rápida de edema con un pico máximo de 1-3 hrs posterior a la quemadura debido a vasodilatación, actividad osmótica extravascular incrementada dada por la degradación de las fibras de colágeno y hialuronato, y aumento en la permeabilidad capilar dando como resultado lo que se conoce como presión imbibitoria que produce succión de los líquidos hacia el intersticio.

Sigue una reducción heterogénea en la perfusión conocida como fenómeno de no reflujo produciendo isquemia y posteriormente; necrosis. La microcirculación se compromete hasta su peor extensión en 12-24 hrs, después de una quemadura por lo que es en este punto y antes en donde se interviene con la terapéutica para tratar de mejorarla.

Continúa un periodo de transformación en donde se favorece la adhesión plaquetaria en las células endoteliales produciendo trombosis así como extravasación y migración leucocitaria al parenquima dañado.

Hay una fase tardía de reparación en donde se da un aumento en la perfusión para soportar los requerimientos metabólicos de la quemadura y mantener una defensa adecuada contra la infección.

En este punto puede haber una colonización microbiana de la quemadura e infección.

Inicialmente la quemadura se encuentra libre de infección microbiana. Las bacterias Gram (+) en las profundidades de los folículos pilosos y glándulas sudoríparas pueden sobrevivir al calor del daño inicial. Estas bacterias pueden colonizar la quemadura en las primeras 48 hrs, especialmente si la quimioterapia local no se aplica.

*Los microorganismos cambian dependiendo el tiempo de hospitalización; durante la primer semana los más frecuentes son *Estafilococo aureus* y *Streptococo pyogenes* siendo suprimidos en la segunda semana por bacterias Gram (-) como*

Pseudomona areuginosa y *E. coli* . Posteriormente la quemadura se puede colonizar por *C. Albicans*, y especies de *Aspergillus* y *Picomictos*.

Las limpiezas y excisiones pueden ser seguidas por infecciones en el torrente sanguíneo(1).

Fase celular-respuesta inmunitaria:

Quando se ha violado la integridad estructural de la piel el sistema inmunitario específico defiende la brecha. Esta segunda línea de defensa consiste en elementos celulares y séricos. Los elementos celulares son neutrófilos y macrófagos. Los elementos séricos consisten en el sistema de coagulación fibrinolítico o ambos, complemento y fibronectina. Inmediatamente después de la lesión se activan la cascada de la coagulación, el sistema fibrinolítico y el sistema del complemento. Los fragmentos C3A y C5A aumentan la permeabilidad vascular y sirven como quimiotácticos para reclutar neutrófilos y macrófagos circulantes hacia el área (18). Además hay liberación de un número importante de mediadores de la inflamación como histamina, serotonina, quininas, metabolitos del ácido araquidónico y productos de la xantina oxidasa. Estos mediadores causan dilatación arteriolar y venular seguidas de agregación plaquetaria que causa estasis vascular. El tromboxano A se encuentra en altas concentraciones en el tejido quemado y se piensa que contribuye a disminuir el flujo sanguíneo en la zona de estasis.

Al activarse el sistema de coagulación hay depósito de fibrina y agregación plaquetaria. Las plaquetas activadas son las primeras células que liberan en la quemadura un número de citoquinas que activan a los macrófagos y fibroblastos.

Las principales citoquinas que participan en el daño por quemadura son el factor de necrosis tumoral (FNT), IL-1, IL-2, IL-4, IL-8, IL-12, e interferon gamma. El FNT está asociado al secuestro de neutrófilos.

Los neutrófilos, son los mediadores principales del daño microvascular, responsable de la extensión de la quemadura en la zona de estasis. Las citoquinas no solo tienen acción directa sino que activan otras clases de mediadores inflamatorios potenciando sus acciones.

Conforme la inflamación progresa los mediadores locales y sistémicos causan alteraciones en el control hipotalámico del metabolismo y la temperatura. La colonización bacteriana produce endotoxinas circulantes las cuales activan a los macrófagos y neutrófilos liberándose oxidantes. Metabolitos del ácido araquidónico y proteasas causando mayor inflamación y daño tisular. Las citoquinas potencian el proceso que contribuye a la progresión de una falla orgánica múltiple en pacientes severamente quemados.

Posterior a una quemadura severa disminuye la función de los PMN, linfocitos T (CD 4 en las primeras 48hrs, CD8 en las siguientes 3 semanas) causando un estado de anérgia. Su cantidad es de valor pronóstico para el paciente con quemaduras mayores (3 y 1).

FISIOPATOLOGIA DE LAS QUEMADURAS ELECTRICAS

En general el daño por electricidad depende primariamente del poder del medio eléctrico, voltaje, cantidad de corriente que pasa a través de los tejidos y el tipo de corriente.

Hacer una diferencia entre el bajo voltaje (< de 1000 volts) y el alto voltaje (> de 1000 volts) es pragmático ya que los accidentes de alto voltaje tienen una relación bien conocida con quemaduras extensas y necrosis por coagulación en tejidos blandos. Las quemaduras extensas son raramente observadas después de accidentes por aparatos eléctricos domésticos.

El daño tisular y las alteraciones orgánicas pueden generalmente ser esperadas a lo largo de la trayectoria de la corriente entre el punto de entrada y de salida.

La resistencia de la piel seca es 100-1000 veces mayor que aquella piel humedecida por lluvia o transpiración. La piel mojada, alojara una gran proporción de corriente y por ello incrementa el riesgo de daño interno. La piel delgada tiene una capacidad mayor para dañarse. Los tejidos blandos como los músculos y vasos sanguíneos son buenos conductores porque actúan como una solución electrolítica.

El transporte de calor toma lugar a través de la circulación sanguínea. La conductividad eléctrica de los pulmones e intestinos es menor que aquella de los músculos y vasos debido a que ellos contienen una buena cantidad de aire. Los ligamentos y los huesos tienen una resistencia relativamente alta. El tejido nervioso es muy sensible a la estimulación eléctrica, sin embargo debido a que está

compuesto principalmente por grasa el tejido nervioso por sí mismo puede actuar como una estructura con una resistencia relativamente alta cuando el flujo de corriente pasa por los tejidos subyacentes cercanos a un nervio (6 y 7).

El área transversa de las diferentes partes corporales, también es un factor de la extensión de la lesión. En las porciones con área transversa pequeña, como la porción distal de los miembros, la producción de calor será mayor que en partes con mayor área transversa(20).

Una consecuencia importante de la desnaturalización del tejido muscular por el calor es la liberación de productos de desecho en la circulación. El producto heme de la mioglobina es la más importante de estas sustancias. Cuando hay una necrosis muscular masiva puede presentarse insuficiencia renal aguda debido a que la mioglobina se excreta por las vías urinarias. Las medidas agresivas para la resucitación incluyen; fasciotomias, remoción temprana de tejido desvitalizado, administración adecuada de fluidos para mantener diuresis forzandola además con diuréticos (manitol y furosemide) para prevenir esta complicación (7).

VALORACION Y CLASIFICACION DE LAS QUEMADURAS

Pueden ser clasificadas de acuerdo a su profundidad en 3 categorías:

- ❖ *Primer grado: en la que solo hay eritema local e incluye la epidermis.*
- ❖ *Segundo grado: que a su vez se subdividen en parciales y profundas. La superficial se extiende hasta la capa basal de la epidermis, sus características son ampollas, eritema e hipersensibilidad intensa. Las profundas destruyen la epidermis y se extienden a una profundidad variable hacia la dermis. Los apéndices epidérmicos profundos permiten a estas heridas sanar lentamente en varias semanas, muchas veces con cicatrización importante.*
- ❖ *Tercer grado: Quemaduras de espesor total con destrucción completa de epidermis, dermis y apéndices dérmicos, secas, sin sensibilidad, no sanan.*

La extensión de la quemadura en niños se clasifica en base a la gráfica de Lund y Browder ya que toma en cuenta la edad del paciente y la proporción corporal que varía de acuerdo a esta. Por ejemplo; el tamaño de la cabeza del R/N ocupa casi 3 veces el área de superficie corporal respecto a la del adulto, es por eso que no se utiliza la regla de los "nueves" o de Pullansky (18 y 7).

RESUCITACION CON LIQUIDOS PARENTERALES

En primer lugar se debe de determinar adecuadamente la extensión y profundidad de la quemadura. El objetivo de la resucitación con soluciones IV es recuperar al paciente en las primeras 24-48 hrs de una hipovolémia debido al secuestro de líquidos posterior al daño térmico. Una fórmula basada en la superficie corporal es más efectiva que aquellas basadas en el peso del paciente; ya que estas normalmente los sobrecargan o subestiman (Ej. , Parkland). Es por eso que en el paciente pediátrico se propone la fórmula de Carbajal o Galveston (3) :

5000 ml M2SC quemada.....Sol. Hartmann

+

2000ml M2SC total.....Sol gluc al 10%

Administrando la mitad de estos líquidos en las primeras 8 horas de estancia y la segunda mitad repartidos en las siguientes 16hrs. No se utiliza potasio en el primer día posterior a la quemadura. Debido a la destrucción celular con salida de este al espacio extracelular.

La fórmula es solo una guía y lo adecuado de la resucitación con líquidos debe ser constantemente monitorizado.

Comúnmente se necesitan soluciones adicionales en las quemaduras en las que hay daño por inhalación, eléctricas, con traumas asociados o en los que se ha retardado el manejo. Una resucitación inadecuada puede producir una disminución en la perfusión renal y del lecho mesentérico vascular, en cambio una sobrecarga puede producir edema agudo pulmonar. (2)

Una diuresis horaria de 1ml/kg/hr es un indicador clínico de una buena perfusión orgánica vital en las primeras horas, sin embargo en los pacientes severamente quemados se necesita un monitoreo cardiorespiratorio invasivo para optimizar la terapia de líquidos.

MANEJO DEL DOLOR

Con frecuencia en los niños se maneja en forma inadecuada el dolor. Además de que se debe considerar en estos pacientes la ansiedad y la depresión.

La administración de cualquier método para controlar el dolor se ve influenciado por la profundidad de la quemadura, tiempo de evolución, naturaleza de los cuidados terapéuticos y características del paciente.

Sabemos que las quemaduras superficiales son más dolorosas; en cambio, en las quemaduras de tercer grado hay menos dolor pero el nivel de ansiedad se

incrementa. Se puede controlar el dolor con medios farmacológicos y no farmacológicos. La hipnosis, acupuntura, unidades de estimulación nerviosa transcutánea tienen una efectividad variable.

El acetaminofén sigue siendo el analgésico de primera elección en los pacientes con quemaduras menores. Dentro de los AINES se utiliza comúnmente el ibuprofén en combinación con opioides ya que es un efectivo antipirético en el periodo posterior a la quemadura y reduce la respuesta hipermetabólica e inflamatoria. Se utiliza cuando se ha iniciado la vía oral y se asocia a antiácidos para prevenir úlceras gástricas.

El uso de anestésicos locales como la lidocaína es limitado ya que se presume que altera la epitelización. Se utilizan comúnmente las benzodiazepinas, ya que disminuyen la ansiedad y comúnmente se asocian a los narcóticos.

El óxido nitroso se usa en combinación con analgésicos durante la debridación de tejido, produce analgesia aproximadamente 20 segundos después de iniciar la inhalación, tiene mínimos efectos cardiovasculares.

Los antidepresivos son efectivos en pacientes con dolor crónico. Los antidepresivos tricíclicos y las anfetaminas se sinergizan a la acción de los opiáceos induciendo analgesia, reduciendo los requerimientos de estos últimos.

La nalbufina un agonista de los opiáceos tiene la ventaja de producir analgesia sin depresión respiratoria y es presumiblemente un narcótico parenteral no adictivo(4 y 18).

La disminución de la circulación periférica a la piel y músculos con frecuencia acompaña a la hipovolemia, de modo que la administración de narcóticos por vía IM o SC se puede acompañar de absorción errática. Por consiguiente siempre hay que administrar los narcóticos en dosis bajas por vía IV durante los primeros 4 a 5 días. El empleo de esta vía garantiza concentraciones rápidas y predecibles del fármaco en el SNC y previene la narcosis que puede surgir después de la fluidoterapia si se han empleado dosis repetidas de narcóticos por vía IM. (20)

DESCOMPRESION GASTRICA

Aún cuando se mantenga un buen gasto cardiaco , los niveles elevados de tromboxano A2 y vasopresina puede dar como resultado hipoperfusión en el ámbito intestinal, íleo apoptosis de las células de la mucosa o lesiones isquémicas gastrointestinales. Se debe insertar una sonda nasogastrica en todos los pacientes con quemaduras mayores para descomprimir el estómago. La inserción de la SNG también permite evaluar el contenido gástrico a intervalos periódicos. Los pacientes con lesiones considerables están en riesgo de gastritis hemorrágica por el aumento de la tensión emocional, de tal suerte que hay que valorar con frecuencia el liquido del aspirado en búsqueda de sangre además se pueden instilar antiácidos cada hora para prevenir las erosiones gástricas. (2)

DAÑO POR INHALACION

La lesión por inhalación se observa en 15-18% de las hospitalizaciones por quemaduras y explica 30-80% de las muertes por este mecanismo. El daño se puede dar por el calor mismo y/o lesión tóxica por monóxido de carbono y cianuro. Otras sustancias químicas directamente tóxicas como el cloruro de polivinilo, los productos del nylon, seda, lana y petróleo todos liberan amoníaco.

Los signos y síntomas pueden incluir: irritación de garganta, disfonía, disfagia, tos, producción de expectoración carbonacea, estridor, inflamación nasal, taquipnea, inquietud, confusión. Los hallazgos incluyen vibras quemadas, lesiones faciales, sibilancias y estertores a la auscultación.

El edema pulmonar secundario al aumento de la permeabilidad capilar se desarrolla 48 hrs después del daño inicial, Los PMN se incrementan, marcadamente en la microvasculatura pulmonar produciendo proteasas y radicales libres de oxígeno incrementando la formación de fluido microvascular favoreciendo el edema. El tratamiento es aplicar oxígeno al 100% que acelera la eliminación de monóxido de carbono. La humectación del gas inspirado, el O₂ suplementario, y el buen drenaje pulmonar son los componentes principales del tratamiento. Los esteroides no tienen lugar en el tratamiento de lesión por inhalación. En caso dado se utilizara ventilación mecánica asistida. Se debe de tomar en cuenta que la lesión por inhalación puede aumentar los requerimientos

totales de líquidos un 50%. En años recientes se ha utilizado la oxigenación por membrana extracorpórea(10 y 18).

PROFILAXIS ANTITETANICA

Es mejor considerar todas las quemaduras como contaminadas y la profilaxis antitetánica es imperativa, salvo en los pacientes que hayan recibido inmunización activa en los 12 meses precedentes. A falta de inmunización activa en los últimos 10 años hay que proporcionar de manera simultánea 250-500U de inmunoglobulina antitetánica (humana) en otro sitio y con otra jeringa y aguja a fin de prevenir la inactivación de la inmunoglobulina por el toxoide. (20)

CONTROL DE LA INFECCION

El daño por quemadura rompe la barrera normal de la piel y muchos de los mecanismos sistémicos de defensa del huésped que previene la infección. Entonces es susceptible a la colonización y proliferación bacteriana subsecuente, No obstante la disponibilidad de los antibióticos de advenimiento reciente, no es posible basarse en los antibióticos sistémicos como única medida para controlar la proliferación bacteriana. La terapia tópica antibacteriana sigue siendo uno de los más importantes métodos para controlar la colonización y la subsecuente proliferación. (14,20)

PROPIEDADES DE LOS QUIMIOTERAPEUTICOS DE APLICACION TOPICA

AGENTE	ESPECTRO	APOSITOS	DESVENTAJAS
<i>Mafenide de sodio</i>	<i>Gram (+), Gram (-) Varios anaerobios</i>	<i>No</i>	<i>Dolor a la aplicacación,alergia Inhibe anhidrasa Carbónica.</i>
<i>Nitrato de plata</i>	<i>Gram(+), algunas Pseudomonas</i>	<i>Sí</i>	<i>Hiponatremia, hipo- Cloremia, falta de Penetración en escara.</i>
<i>Sulfadiacina de Ag</i>	<i>Gram (+) y Gram(-) C.albicans</i>	<i>No</i>	<i>Alergias cutáneas y aparición de cepas resistentes.</i>
<i>Yodopolivinilpirro- lidona.</i>	<i>Gram (+), hongos Gram (-).</i>	<i>Sí (crema) No (aerosol)</i>	<i>Dolor a la aplicación y deshidratación excesiva de escara.</i>

REPARACION DEL TEJIDO

Hay controversias entre debridar o no las vesículas (quemaduras de 2º grado). La práctica clínica convencional apoya que se deben de debridar ya que pueden ser ideales en dado caso para el crecimiento bacteriano y aumentan el riesgo de

sepsis. Además se sugiere que su contenido tiene factores que interfieren con la reparación del tejido(12).

La escisión temprana y cierre con injerto en quemaduras extensas reduce la mortalidad en niños (1) y debe realizarse en cuanto el paciente se encuentre hemodinámicamente estable. Se decide heteroinjertos, homoinjertos; autoinjertos, sustitutivos sintéticos de la piel y aplicación de membranas amnióticas dependiendo las condiciones de la quemadura, el tiempo de evolución y costos. (13)

La posición es un aspecto importante en la atención de las heridas, especialmente de manos. El edema, la inflamación y la inmovilidad son las 3 grandes fuerzas que destruyen la función. El ejercicio, la elevación, el cabestrillo apropiado y el cierre temprano de la herida limitan la discapacidad(18). Las escaras debert tratarse con emolientes para prevenir la resequedad. (1)

NUTRICION

Los pacientes con quemaduras severas tienen requerimientos aumentados de energía y proteínas, que se deben de satisfacer para prevenir disfunción celular mala reparación de tejido y disminuir la morbilidad por la infección. Se ha demostrado que la alimentación enteral temprana disminuye la producción de hormonas catabólicas, mejora el balance nitrogenado, mantiene la integridad de la mucosa intestinal, disminuye la incidencia de diarrea y la estancia

intrahospitalaria. La NPT en pacientes quemados se ha asociado a complicaciones metabólicas e infecciosas y su uso se limita al apoyo de pacientes con disfunción gastrointestinal severa.

Para mantener los requerimientos de energía y prevenir la pérdida proteica se sugiere distribuir las calorías de la dieta de la siguiente manera:

Proteínas. 20% Grasas30% Carbohidratos.....50%

Existen diversas fórmulas nutricionales que se sugieren para pacientes pediátricos quemados, entre ellas se menciona la de Curreri junior que propone lo siguiente

(3)

<u>EDAD</u>	<u>REQUERIMIENTOS DIARIOS</u>
<i>0-1 años</i>	<i>RBM +15kcal/ % extensión quemada</i>
<i>1-3 años</i>	<i>RBM + 25kcal/ % extensión quemada</i>
<i>4-15 años</i>	<i>RBM + 40kcal/ % extensión quemada</i>

**RBM: Requerimientos del metabolismo basal.*

**La arginina, glutamina, vitamina C y E, aceite de pescado y minerales están aún en investigación pero su uso en la dieta de estos pacientes es prometedor.*

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Realizar un plan de manejo inicial al paciente con quemaduras mayores en el H.I.E.S basado en los conocimientos mas recientes acerca de la fisiopatología de la lesión térmica. Esto con el fin de unificar criterios de tratamiento a fin de se utilice la terapéutica adecuada a favor del paciente quemado.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- ❖ Establecer un diagrama de flujo para la atención inicial del paciente con quemaduras mayores en el H.I.E.S .
- ❖ Verificar criterios médicos y orientarlos en base a la fisiopatología que presenta el paciente quemado en las diferentes fases de su evolución.Principalmente en las primeras horas posteriores a la quemadura
- ❖ Establecer una sola fórmula de restitución de líquidos en la población pediátrica en base a sus requerimientos en las primeras 24 hrs posteriores a la quemadura , avalada por la AMQ . En este caso; la fórmula de Carbajal.
- ❖ Establecer el esquema de Lund y Browder como el adecuado para calcular la extensión del paciente quemado.

- ❖ Si es necesario, capacitar al personal médico y de enfermería para la atención inicial del paciente con quemaduras mayores.
- ❖ Identificar la evolución y complicaciones bajo esquema de manejo.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio prospectivo de todos los pacientes con quemaduras mayores admitidos en el servicio de urgencias en el Hospital Infantil del Estado de Sonora (HIES) de septiembre de 1998 a septiembre de 1999 a los cuales se les manejo mediante el flujograma de atención inicial al paciente quemado creado sobre la base de la literatura actual.

Fueron contabilizados un total de 32 pacientes de los cuales se excluyeron 8 por haber sido tratados durante sus primeras horas postquemadura en otra unidad médica o debido al desconocimiento del manejo por parte del médico que lo recibió a su ingreso en urgencias (solo en 1 caso).

Se incluyeron 24 pacientes en el estudio de los cuales 17 fueron masculinos y 7 femeninos con edades entre 1 y 12 años con una media de 5.4 a.

Los criterios para ser ingresados en el estudio fueron:

- *Quemaduras de segundo y tercer grado con una extensión quemada igual o mayor al 15% en menores de 10 a.*

- *Quemaduras de segundo y tercer grado con una extensión quemada igual o mayor al 20% a cualquier edad.*
- *Quemaduras de tercer grado con una extensión quemada del 10 % o más*
- *Quemaduras eléctricas*
- *Quemaduras con daño por inhalación.*
- *Que no hallan sido tratados previamente en alguna unidad médica, exceptuando que se haya canalizado y administrado carga de Sol. Hartmann refiriéndose en sus primeras horas postquemadura a este hospital.*

Se recibieron pacientes de esta ciudad y foráneos, no importando si eran derechohabientes a alguna institución médica.

Para este estudio se utilizaron principalmente las instalaciones del servicio de urgencias y quirófano. Al ingresar cada paciente se incluía en el protocolo de manejo inicial estableciendo una atención primaria mediante él A, B, C de resucitación, una vez valorados estos parámetros se procedió a canalizar vía venosa periférica y a administrar solución Hartmann a 20ml/kg/dosis excepto en los casos en que ya se había manejado el cristaloides previamente en sus hospitales de envío y de acuerdo al estado clínico del paciente. Se administraron analgésicos (en este estudio principalmente diazepam, nalbupina y metamizol sódico).

A todos los pacientes se les realizó una historia clínica rápida recabando datos de importancia como alergia a medicamentos, patologías subyacentes, última ingesta del día, inmunizaciones, interrogando detalles importantes acerca de los eventos y mecanismo de la quemadura. De acuerdo a lo anterior y a la exploración física se clasifico a cada paciente dependiendo el grado de profundidad y extensión de la quemadura. Para determinar la extensión se utilizo la fórmula para pacientes pediátricos de Lund y Browder.

Se decidió manejo antibiótico e inmunización antitetánica dependiendo la historia clínica y eventos en la quemadura. En nuestro estudio el antibiótico mayormente utilizado fue PGSC y en pacientes alérgicos a esta se utilizo fosfomicina. Todos los medicamentos se manejaron IV a excepción de la gamaglobulina antitetánica hiperinmune (IM).

La fórmula de restitución de líquidos que se manejo en todos los casos fue la descrita por Carbajal que utiliza solo cristaloides en las primeras 24 hrs en base a la SC y SCQ.

Se aplicaron SOG, así como sonda Foley para monitoreo de líquidos estricto y se solicitaron en la mayoría de los casos los siguientes paraclínicos: BH, QS, E. Séricos, examen general de orina y en el caso de las quemaduras por electricidad CPK y DHL. Así mismo, en los casos en que sospecho daño por inhalación se solicito RX de tórax. En la mayoría de los casos se realizó la primera curación dentro del servicio de urgencias utilizando solución de irrigación estéril y yodopovidona debridando tejido desvitalizado y cubriendo área quemada con

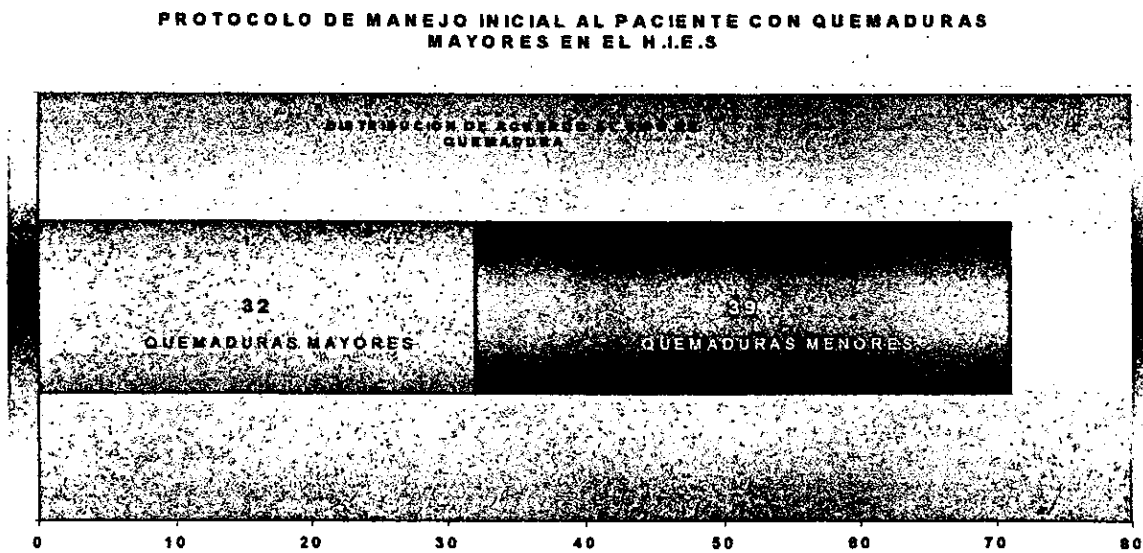
sulfadiacina de plata en cuerpo y colagenasa (ulcoderma) en cara. A todos los pacientes se les manejo con técnica cerrada cubriendo con organdí, gasas y vendajes.

Se recabo información sobre complicaciones durante su estancia principalmente en las primeras 24 hrs como alteraciones electrolíticas, renales (mioglobinuria, IRA) pulmonares (daño por inhalación), variaciones en la biometria hematica, y sus repercusiones sobre los días de estancia, manejo quirúrgico subsecuente, y secuelas posteriores.

El tiempo de manejo inicial en el servicio de urgencias en promedio fue de 21.6 hrs.

RESULTADOS

Un total de 71 pacientes fueron admitidos en el servicio de urgencias con el diagnóstico de quemadura de las cuales 32 fueron mayores y 39 menores ingresando al estudio 24 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.



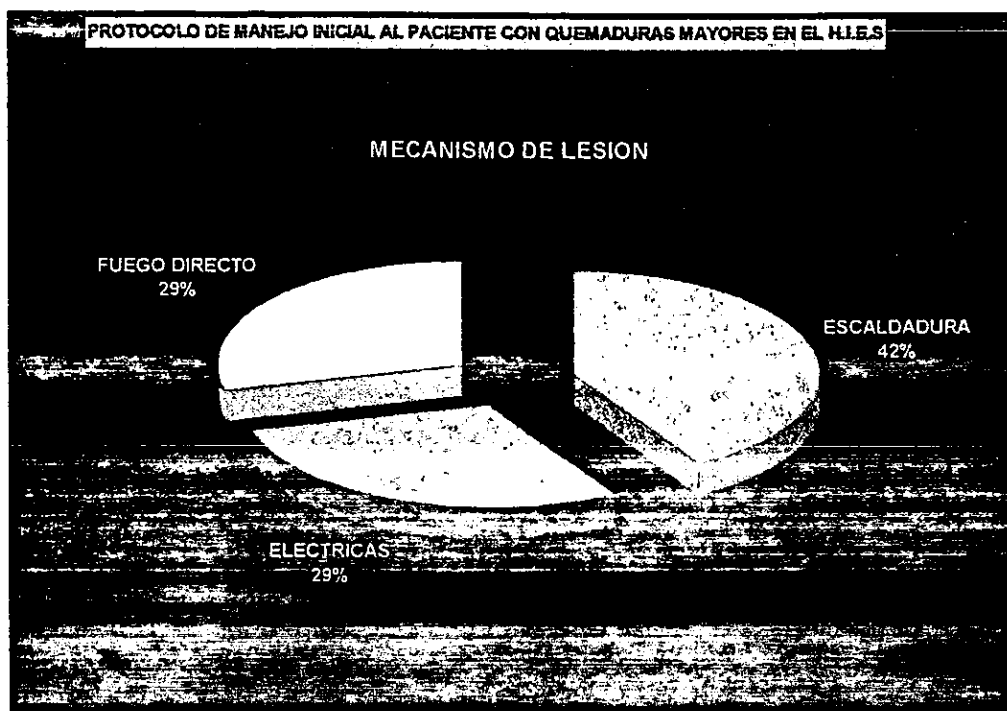
GRAFICA NO. 1

El mecanismo de la quemadura fue:

en 10 de los casos por escaldadura = 41.6%

7 por descarga eléctrica = 29.1%

7 por fuego directo = 29.1%



GRAFICA NO. 2

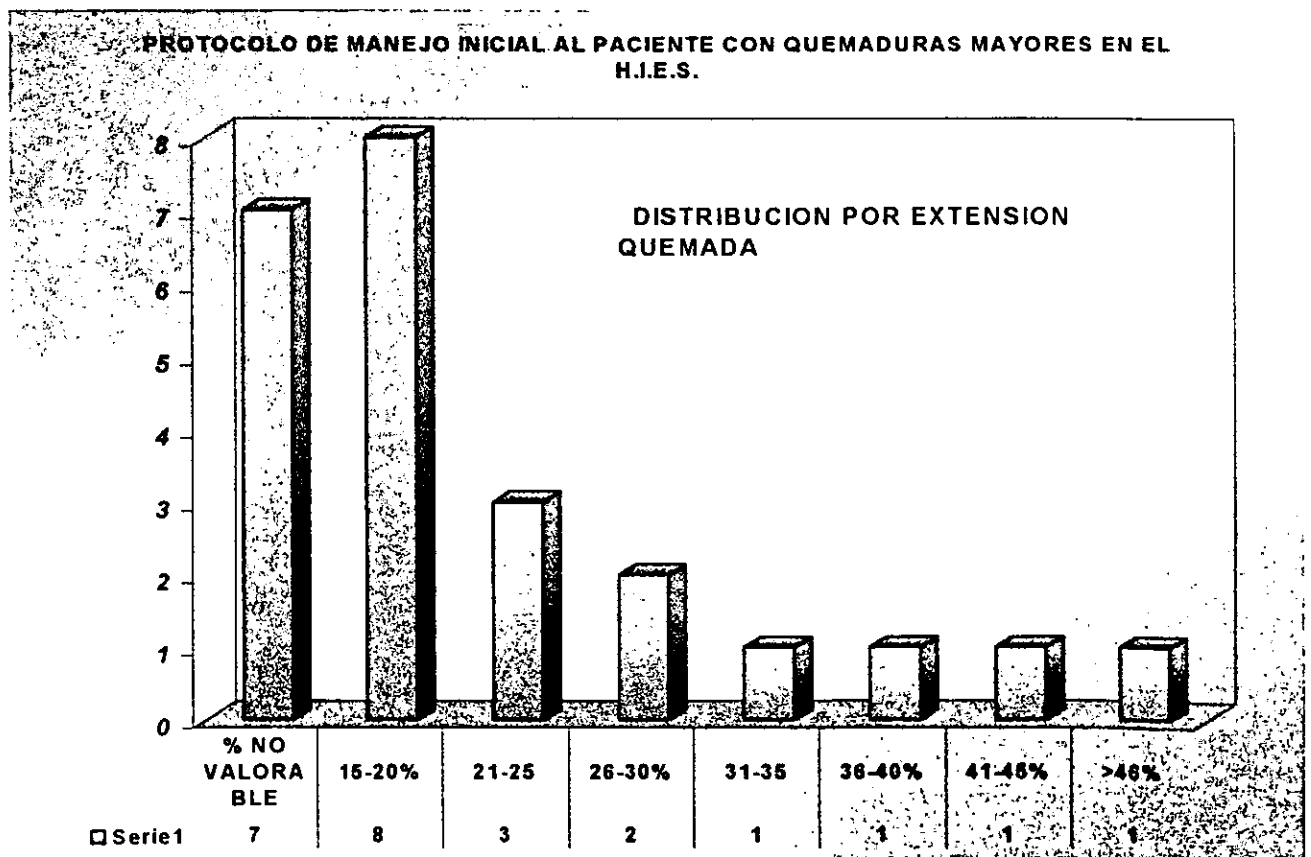
En el 83.3 % de los casos el accidente se produjo en el hogar, el resto se presento en la vía pública.

El traslado de los pacientes desde el lugar del accidente se realizó en el 54% de los casos en ambulancia o automóvil. Algunos de los pacientes por ser foráneos fueron tratados en los primeros minutos postquemadura en su centro de salud o

por particulares, a 6 de ellos se les canalizó vía venosa periférica y se les administraron cristaloides además de una dosis de antibiótico (PGSC).

El tiempo entre la quemadura y su atención en el H.I.E.S fue de 1 a 6 hrs, siendo en el 53.8% de los casos menor a 1 hora.

De acuerdo a la gráfica de Lund y Browder 8 pacientes presentaron una extensión quemada del 15-20%, 3 pacientes del 21-25%, en 2 casos del 26-30% y 4 pacientes registraron una extensión mayor al 31% reportándose un paciente con un 70% quemado. El resto fueron quemaduras eléctricas en las cuales no es valorable la extensión.



GRAFICA NO. 3

RESULTADOS QUEMADURAS ELECTRICAS

Observamos que la mayoría de los accidentes fueron por descarga de bajo voltaje (87.5%) principalmente por aparatos domésticos eléctricos. El tiempo máximo de la descarga fue de 5 minutos. En 3 de los casos (42.8%) se presentó pérdida del estado de alerta menor a 10 minutos, refiriéndose en 1 de los casos somnolencia posterior al evento. La mayoría de las lesiones dérmicas fueron en cuanto a profundidad, de segundo grado (71.5%), solo 1 paciente presentó quemadura de tercer grado con extensión mínima y un paciente se refirió con quemadura de primer grado.

No se identificaron otras lesiones aparentes a la exploración física (vasculares, óseas etc.)

Al ingresarse al servicio de urgencias a todos los pacientes se le manejo ayuno y soluciones IV para mantener diuresis. No se colocaron sondas orogastricas ni urinarias.

De los 7 pacientes se les colocó monitor cardíaco a 6 de ellos y al restante además de otros 3 sujetos se les realizó EKG. Se manifestaron alteraciones del ritmo cardíaco en 2 niños las cuales fueron transitorias resolviéndose espontáneamente sin requerir medicamentos. Se reportó bloqueo de rama derecha en 1 caso y extrasístoles ventriculares en otro.


A los 7 pacientes se les solicitó biometría hemática identificándose solo en una; leucocitosis discreta (12,000) sin alteraciones en sus plaquetas (descarga de bajo voltaje). En ningún paciente se reportaron E. Séricos, PFR, PFH, alterados. El examen general de orina tomado en 6 casos fue normal sin manifestarse mioglobinuria. Cabe mencionar así mismo que ninguno presentó irregularidades en la diuresis o densidad urinaria.

Se solicitó en 5 casos CPK sin embargo solo se reportaron 3 resultados. En las 3 muestras reportadas se observó un aumento importante en la CPK de 290 y hasta 605 U/L (NI 25-90 U/L niños) sin presentar clínicamente alteraciones del ritmo cardíaco, vasculares, etc., durante su estancia en urgencias. Uno de estos pacientes recibió descarga por alto voltaje y fue vigilado ambulatoriamente por la consulta externa refiriéndose solo como complicación; infección de la herida.

Se reportó en otro paciente DHL incrementada sin haberse presentado ninguna alteración clínica o laboratorial.

El promedio de estancia en urgencias para monitorización y tratamiento fue de 24 hrs. Todos los pacientes fueron egresados sin complicaciones a excepción de la infección de herida ya mencionada que se presentó días después.

A ninguno se le administró antibiótico IV, únicamente tópico con sulfadiazina de plata.

		EKG	BH	QS	E.S.	PFH	EGO	CPK	DHL	DEIH
PACIENTE 1	❖	NO	NL	NL	NL	NL	NL	NO	NO	UNO
PACIENTE 2	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NO	NO	❖	UNO
PACIENTE 3	❖	❖	NL	NL	NL	NL	NL	NO	NO	UNO
PACIENTE 4	NO	NO	NL	NL	NL	NL	NL	❖	NO	UNO
PACIENTE 5	NL	NO	❖	NL	NL	NL	NL	NO	NO	UNO
PACIENTE 6	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	❖	NO	UNO
PACIENTE 7	NL	NL	NL	NL	NL	NL	NL	❖	NO	UNO

CUADRO I

❖ *alterados*

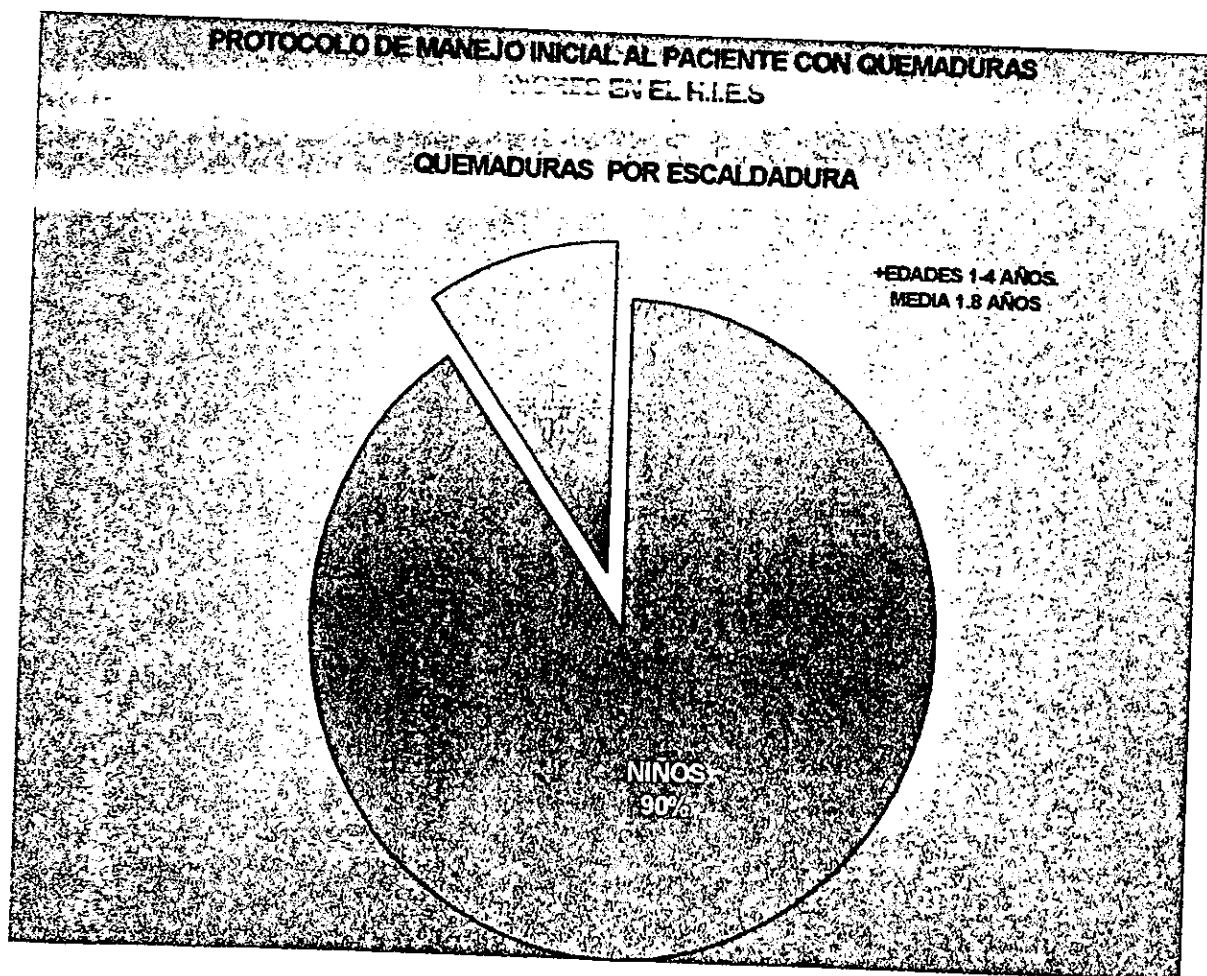
 *monitoreo cardiaco*

NL : normal

NO: no realizado

RESULTADOS QUEMADURAS POR ESCALDADURA

De los 24 pacientes incluidos en este estudio, 10 presentaron quemaduras por escaldadura registrándose 9 niños y 1 niña con edades entre 1 y 4 años con una media de 1.8 años.



GRAFICA NO. 4

En todos los casos el lugar de ocurrencia del accidente fue el hogar principalmente por ollas con líquidos calientes sobre la estufa. Se observó un incremento de la incidencia de estos accidentes durante los meses de octubre de 1998 a marzo de 1999.

La extensión quemada en estos pacientes fue desde el 15% hasta el 26% de acuerdo a la gráfica de Lund y Browder. El área quemada más frecuentemente fue el tórax anterior seguida de los miembros superiores (80%). Todas las quemaduras se clasificaron sobre la base de su profundidad como de segundo grado superficial. Se registraron 4 pacientes foráneos los cuales ya habían sido canalizados IV en su lugar de referencia, además se les había administrado 1 carga de solución Hartmann y una dosis de antibiótico. Uno de ellos fue referido de Guaymas por estatus epilepticus además de sus quemaduras. Falleció al cuarto día de estancia a partir de su ingreso. El resultado de su autopsia y caso se comentan en la discusión.

Al resto de los pacientes se les ofreció atención primaria, administrándoles una carga de sol. Hartmann a 20ml/kg/dosis y posteriormente se utilizó el esquema de soluciones de Carbajal. En otro caso, se requirió administrar diurético de asa

debido a error en el calculo de las soluciones manifestándose por datos de hipervolemia sin llegar al edema agudo de pulmón.

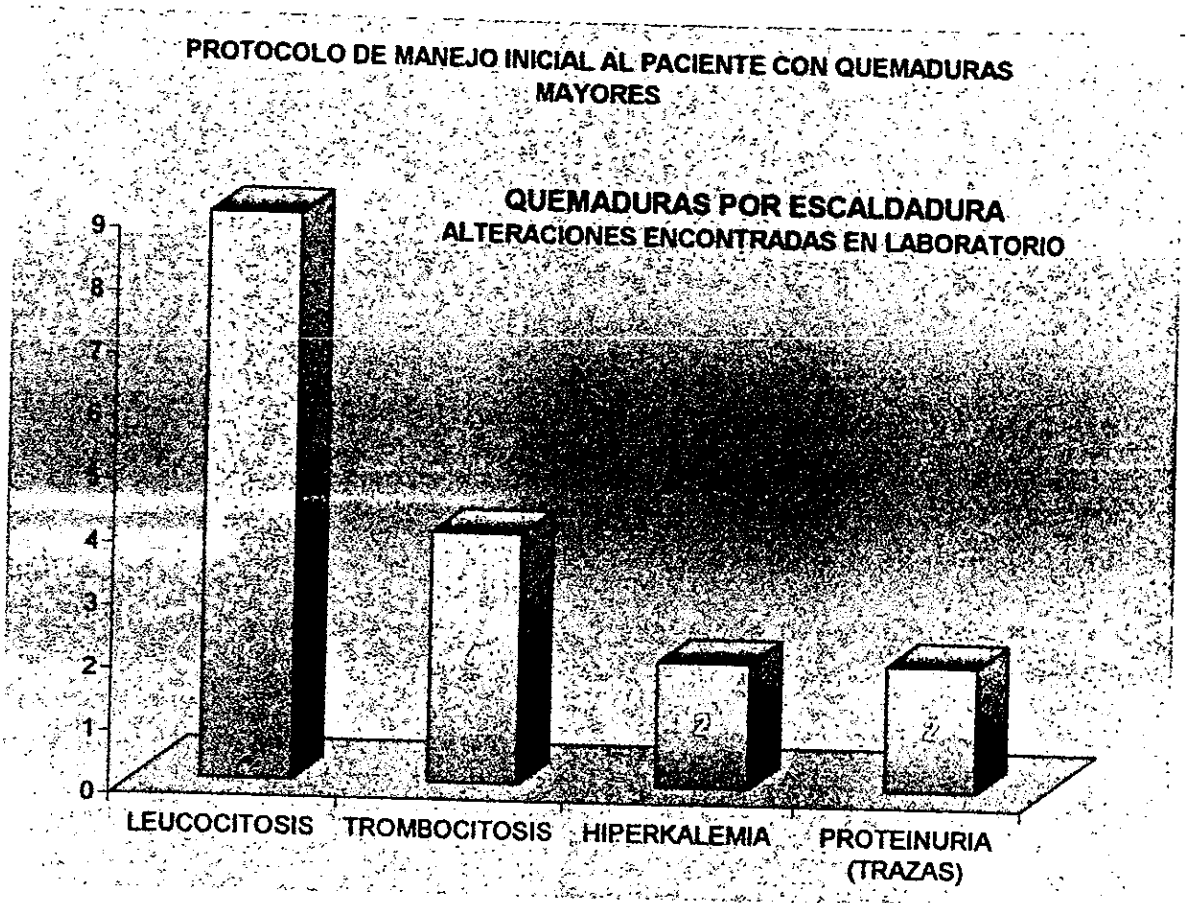
A todos los pacientes se les colocaron sonda orogastrica y Foley, se manejaron antibióticos IV y locales (PGSC y sulfadiacina de plata) solo a 5 de ellos se les administró toxoide tetánico y gamaglobulina antitetánica hiperinmune por dudas en cuanto al cuadro de inmunizaciones. En todos los casos se utilizaron antiácidos IV.

Dentro de los hallazgos que se observaron en paraclínicos en el 90% de los casos se reportaron diversos grados de leucocitosis variando desde 12,600 hasta 34,500 no correspondiendo esta con la extensión de la quemadura, así mismo se presento trombocitosis en 4 pacientes (40%). Los niveles de albúmina sérica fueron normales en todos los pacientes a su ingreso y los electrolitos séricos se reportaron en 2 casos con tendencia a la hiperkalemia. (No en el paciente que falleció).

Los valores de sodio fueron normales en todos. No hubo alteraciones en la química sanguínea.

Durante el manejo agudo solo se presentaron las 2 complicaciones ya mencionadas, el resto evolucionaron favorablemente. Se les inicio la vía oral al 80% de los pacientes al día siguiente de haber sido ingresados (24hrs.) En el examen general de orina se reporto en 2 casos trazas de proteínas sin referirse en estos, alteraciones en la diuresis con DU de 1030 y 1019, así mismo tampoco se

reportaron datos de falla renal durante su estancia que fue de 14 y 12 días respectivamente.



GRAFICA NO. 5

A 2 pacientes se les tomaron cultivos de lesiones reportándose el primero sin desarrollo y el segundo con E. Coli siendo este niño aquel al que se requirió administrar diurético, así mismo a este paciente se le aplicaron membranas amnióticas y TAI (toma y aplicación de injerto)

Después del manejo agudo se trasladaron a 2 pacientes al IMSS.

Únicamente a 2 pacientes se les realizó aseo quirúrgico durante su estancia el resto fueron debridados y curados en urgencias o en el piso de cirugía (80%). En el manejo inicial se practicó técnica cerrada en el 100% de los pacientes y se les manejó como aislados.

RESULTADOS QUEMADURAS POR FUEGO DIRECTO

En nuestro estudio observamos que la edad promedio de los pacientes con este mecanismo de quemadura fue de 8.1 años siendo el 71% de las víctimas del sexo masculino. El lugar de ocurrencia del accidente fue el hogar en 4 casos y 3 en la vía pública:

Al momento del accidente se reportaron 2 pacientes con pérdida del estado de alerta por mas de 15 minutos, estos mismos niños presentaron clínicamente datos de daño por inhalación además de otra paciente que también presento daños por inhalación pero sin pérdida de la conciencia.

El tiempo entre la quemadura y la atención en este hospital en 5 de los casos (71.4%) fue menor a 1 hora. Un paciente fue atendido algunas horas después en esta unidad pero se le inicio manejo de acuerdo al flujograma de atención de este hospital en la ciudad de Empalme y en el servicio de urgencias se dio seguimiento al tratamiento.

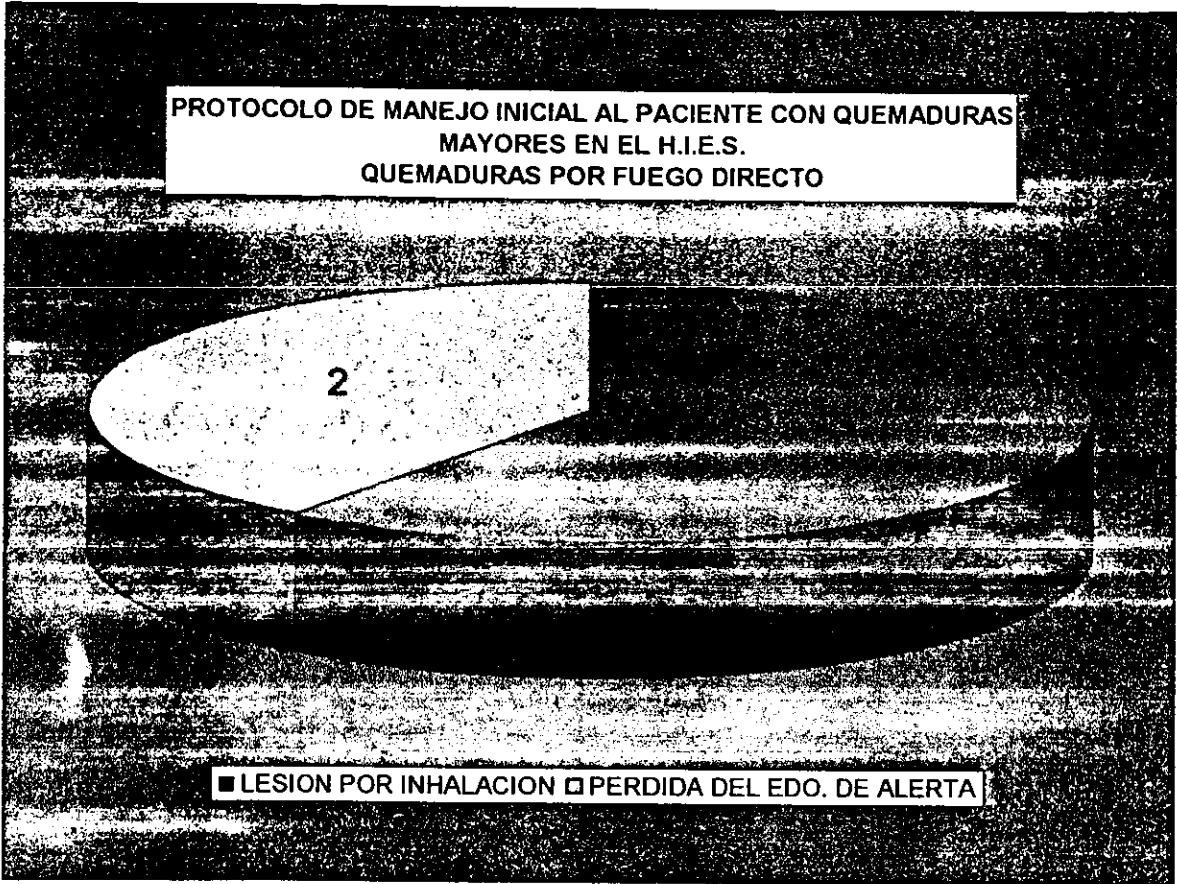
En cuanto al paciente que se vio envuelto en el accidente automovilístico se ignora el tiempo entre el evento y el ingreso a este hospital ya que sus familiares fallecieron en el accidente.

Por otra parte, el área lesionada en las quemaduras por flama fueron muslos y extremidades superiores principalmente. La extensión según Lund y Browder varió considerablemente desde el 16% hasta un 70%. Se observaron en estos pacientes lesiones mas profundas que los infantes con quemaduras por escaldadura y por descarga eléctrica siendo clasificadas de tercer y segundo grado profundo en 4 de los pacientes (57.1%) y el resto de segundo grado superficial y profundo. (43%).

Al arribo al servicio de urgencias se requirió intubación endotraqueal en el paciente que se vio envuelto en el accidente automovilístico (extensión quemada 70%) ya que presentaba datos de lesión por inhalación con estridor, edema e hipoxemia, evolucionando posteriormente a un SDRA Además se refiere que presento paro cardiaco a los pocos minutos posterior a ser intubado respondiendo a las maniobras de reanimación habituales. Este paciente requirió colostomia por presentar también quemaduras de tercer grado a nivel de esfínter anal.

Dos pacientes presentaron lesión por inhalación con datos de dificultad respiratoria sin llegar a la intubación endotraqueal. Fue tratada la primera con O2 por puntas nasales y aerosoloterapia con buena evolución, así mismo la segunda

paciente en la cual se reporto expectoración carbonacea pero sin perdida de la conciencia.



GRAFICA NO. 6

A todos los pacientes se les manejo el ayuno con administración de 1-2 cargas iniciales de solución Hartmann dependiendo estado hemodinámico y diuresis. El esquema de reposición de líquidos de Carbajal también se uso en todos los casos así mismo se les aplico a todos ellos SOG y sonda Foley.

A 5 niños (71%) se les realizo venodiscción para monitoreo de PVC.

A los 7 pacientes se les manejo como antibiótico PGSC IV y sulfadiacina de plata tópica, antiácidos IV (ranitidina), analgésicos (DPS, diacepam, nalbufina, ketorolaco). Se les aplico gamaglobulina antitetánica hiperinmune al 100% de los niños y en 4 casos; toxoide tetánico.

A todos los pacientes se les sometió a aseo quirúrgico posterior a su curación inicial con técnica cerrada en el servicio de urgencias. A un paciente se le realizo TAI y a 2 pacientes se les realizo fasciotomia por haber desarrollado síndrome compartamental con compromiso vascular periférico secundario y a otro paciente mas se le aplicaron membranas amnióticas. Tres sujetos fueron trasladados al hospital Shriners para manejo especializado de quemaduras, el transporte fue por vía aérea. El paciente envuelto en el accidente automovilístico presento además de las quemaduras, fractura expuesta de tibia derecha y requirió amputación supracondílea de MI izquierdo por compromiso vascular y necrosis distal. Falleció al onceavo día de estancia intrahospitalaria por complicaciones hidroelectroliticas e infecciosas (Pseudomona areuginosa en cultivos).

En 5 de los casos en el resultado de la biometría hemática se reporto leucocitosis hasta de 57,700 con plaquetosis en 1 solo caso. No se refirió ninguna alteración electrolitica a su ingreso ni en las pruebas de funcionamiento renal como lo son urea y creatinina. La albúmina en todos los casos se registro mayor de 2.9 gr y en el examen general de orina se reportaron trazas de proteínas en 2 pacientes, los cuales recibieron manejo con soluciones bicarbonatadas y diurético osmótico en 1

caso. No se presento insuficiencia renal aguda por mioglobinúria en estos pacientes.

Los días de estancia intrahospitalaria en promedio fueron 23, aunque en 3 pacientes solamente se registraron 5 días por envió posterior a los EUA.

DISCUSIÓN

Las quemaduras en la edad pediátrica siguen siendo un problema de atención muy frecuente, que requiere tratamiento oportuno especializado a partir del primer momento posterior al accidente.

Nuestro estudio se enfocó a la atención inicial de estos pacientes la cual divide Mlcak en su artículo como en primaria y secundaria. La atención primaria se refiere a los primeros minutos posteriores a la quemadura en los que se debe de remover el agente quemante y se debe de ofrecer el A B C de resucitación, tal como lo especifica el flujograma de atención que se creó para este estudio, precisamente basado en la experiencia y análisis de otros hospitales que reciben a pacientes quemados o que están especializados en ello, como el Instituto para quemados Shriners, unidad Galveston.

En la atención secundaria se incluye establecer un acceso venoso, realizar una exploración física rápida pero completa, así como una historia clínica adecuada que incluya alergia a medicamentos, enfermedades preexistentes, hora de último alimento y eventos durante la atención secundaria incluye el manejo de las lesiones, control del dolor, resucitación con líquidos parenterales, descompresión gástrica y balances hídricos con vigilancia de diuresis.

En nuestro estudio se aplicó este manejo inicial a 24 de los 32 pacientes que se ingresaron con quemaduras mayores.

En el caso de las quemaduras por escaldadura la extensión quemada fue menor que la registrada en las pacientes víctimas de fuego directo en los que se presentaron 4 casos con una extensión mayor al 30% y hasta el 70% coincidiendo con la bibliografía reportada, mencionándose en el artículo de Morrow (8) que las quemaduras por flama son significativamente mayores que aquellas por escaldadura. Sin embargo, en su estudio, no hubo un incremento en la tasa de mortalidad entre una y otra, al igual que en el nuestro en el que se presentaron 2 muertes, correspondiendo cada una a estos 2 mecanismos de lesión ya expuestos.

Al hablar del ABC de resucitación tomamos en cuenta que la exposición a gases calientes y la inhalación de varios productos de la combustión produce daño directo a las vías respiratorias produciendo edema y obstrucción secundaria como mencionan Rose y Mlcak (2 y 3). En nuestro estudio, durante la atención primaria solamente se presentó un caso en el que se requirieron maniobras de reanimación a un pequeño con datos de SDRA con paro respiratorio al cual se le intubo y se le manejo VMA. Otras 2 niñas manifestaron datos de lesión por inhalación mejorando con O₂ al 100%. Los 3 casos se debieron a lesión por fuego directo en espacio cerrado, representando un 9.3% del total de pacientes, comparado con un 15-18% reportado por Sharp en su capítulo de quemaduras. Los síntomas que presentaron nuestros pacientes fueron: tos, expectoración carbonacea estridor taquipnea e insuficiencia respiratoria. No se tomaron niveles de carboxihemoglobina por no contar en nuestro laboratorio con este análisis.

Sharp menciona que los medios más exactos para diagnosticar la lesión por inhalación es una broncoscopia flexible o detección con xenon-133 (18). Rose y Lessin (3 y 10) mencionan como una buena opción de manejo para pacientes con daño importante por inhalación es la oxigenación por membrana extracorporea, además de los anticuerpos antiadherentes para PMN.

Durante el manejo inicial se presentó edema y datos de hipervolemia en un paciente con quemadura por escaldadura en el que se calculó mal la fórmula para restitución de líquidos intravenosos, sobrecalculando las soluciones parenterales. Este caso se resolvió con la administración de diurético de asa con buena evolución posterior. Mlcak menciona en su artículo que el régimen de resucitación adecuado es el que administra la mínima cantidad de líquido necesario para mantener la perfusión de los órganos vitales y la respuesta subsecuente del paciente dictara si se aumentan o disminuyen las soluciones IV. Una resucitación inadecuada puede disminuir la perfusión de los lechos vasculares renal y mesentérico. Una sobrecarga de líquidos puede producir edema pulmonar o cerebral como en el caso de la primera defunción en la que el mecanismo de lesión fue la escaldadura y el paciente tenía solo un 18 % de extensión quemada. No se reportaron alteraciones hidroelectrolíticas durante sus primeras 40 hrs de hospitalización, tampoco datos de edema pulmonar; sin embargo, llama la atención las crisis convulsivas que se presentaron desde los primeros minutos posteriores al accidente en Guaymas por lo que es dudoso que

se hayan debido a edema cerebral, ya que además a su arribo a este hospital el paciente se extubo permaneciendo en estado de alerta con buen estado neurológico y el deterioro fue tardío (aprox 40 hrs) Falleció al cuarto día de estancia a partir de su ingreso Se le realizó autopsia registrándose como diagnósticos de defunción: edema agudo de pulmón, neumonía derecha y quemaduras de segundo grado con 18% de extensión. No se encontraron lesiones a nivel cerebral que nos explicaran las crisis convulsivas.

Es importante recalcar la importancia que tiene el realizar e nuestros pacientes una buena exploración física rápida y completa para descartar otras lesiones acompañantes a la quemadura como los son fracturas. En nuestro estudio se detecto una fractura de tibia expuesta en unos de los pacientes varios días después de su ingreso a este hospital por no descubrirse completamente los vendajes pese a que se había realizado aseo quirúrgico.

El manejo del dolor en estos pacientes siempre se debe de considerar. En nuestro flujograma de atención se proponen principalmente en el tratamiento inicial, las benzodiacepinas, asociadas a narcóticos como nalbufina, además de otros analgésicos como ketorolaco (AINE) que son los más disponibles en nuestro medio. En el estudio se observo que todos los pacientes fueron manejados con estos medicamentos solos o en su mayor parte combinados. En el artículo de Pal y cols. (4) mencionan que las benzodiacepinas se pueden utilizar asociadas con los

narcóticos, sobre todo en el dolor relacionado con procedimientos , como por ejemplo; curaciones. Además la benzodiazepina disminuye el dolor exacerbado por la ansiedad y se pueden utilizar en los pacientes que tienen largo tiempo de estancia intrahospitalaria. Se menciona que la nalbufina es tan efectiva como la morfina con la cual no contamos en nuestro medio

Durante los aseos quirúrgicos observamos que en el manejo por anestesiología principalmente se utilizaron fentanyl, propofol, etrane, sevoflurano y en 1 caso tiopental. En la bibliografía ya mencionada se refiere el óxido nítrico y ketamina como opciones para el manejo anestésico pero que se deben de tener en cuenta los efectos secundarios como alteraciones hematológicas, depresión cardiovascular y respiratoria.

En nuestro flujograma de atención se sugiere el uso de SNG y sonda Foley a todos los pacientes con quemaduras arriba de un 15% de extensión. En el caso de las quemaduras por escaldadura y por fuego directo, en el estudio se les aplicaron a todos los pacientes al menos durante las primeras horas de estancia en el servicio de urgencias. Observamos cierta renuencia por parte del personal médico y de enfermería a la aplicación de esta terapéutica por referirse que es una manera de invadir aún mas al paciente. Sin embargo en ninguno de nuestros pacientes se presentaron complicaciones gastrointestinales al iniciarse la vía oral posterior a la descompresión gástrica, previniendo, de acuerdo a lo que menciona la literatura(2) regurgitaciones o íleo intestinal al descomprimir el estomago.

La sonda Foley es necesaria para el control estricto de los líquidos y para detectar alteraciones en la diuresis que nos pudieran indicar datos de falla renal en los pacientes, secundarios a mioglobinuria. A todos nuestros pacientes se les llevo control de líquidos, además se les monitorizo TA y FC y a 5 pacientes se les coloco catéter central para toma de PVC. Sabemos que durante el manejo inicial se debe de tener en cuenta la fuga de líquidos del espacio intravascular que produce hipovolemia debido al secuestro de estos(3). Los signos vitales, la diuresis y el estado mental son buenas guías de la reanimación con líquidos. La diuresis se debe de conservar arriba de 1ml/kg/hr en niños menores y en niños mayores de 30 - 40 ml/m2sc. En lugar de intentar mantener una PVC a un nivel arbitrario, la función del órgano terminal aún es el indicador más confiable de la reanimación con éxito. (18)

En el caso de las quemaduras por electricidad no se colocaron sondas nasogastricas ni urinarias en ninguno de los casos, sin embargo no se presentaron alteraciones en la diuresis y a todos se les inicio la vía oral al día siguiente del accidente sin complicaciones. Cabe mencionar que el 87.5% fueron por descargas de bajo voltaje y en ninguno se reporto mioglobinuria. Zubair, en su articulo de quemaduras eléctricas refiere que la mayoría de los niños sometidos a una exposición eléctrica de bajo voltaje que permanecen asintomáticos durante 4 hrs de observación en la sala de urgencias pueden ser tratados ambulatoriamente.

Hablando de las quemaduras eléctricas, se reportaron en nuestro estudio 2 casos en los cuales hubo alteraciones en el ritmo cardiaco; 1 extrasistole ventricular y 1

bloqueo de rama derecha. Zubair en su estudio de quemaduras eléctricas menciona las principales arritmias que se encontraron fueron taquicardia con actividad ventricular ectópica y cambios en el segmento S-T y la onda T. En estos casos no se necesitaron antiarrítmicos y la arritmia se resolvió espontáneamente tal como sucedió en los 2 casos que se presentaron en este hospital. En nuestro estudio también se reportaron 3 casos (42.8%) en que hubo pérdida del estado de alerta menor a 10 minutos con recuperación neurológica posterior. Duis (7) menciona que un hallazgo frecuente en las víctimas por descarga eléctrica es la pérdida de la conciencia aguda en 10-50% de los casos y que algunas veces es difícil determinar si la pérdida de la conciencia es debida a una estimulación eléctrica masiva o si es el resultado de un TCE acompañante. Cuando el centro respiratorio forma parte de la trayectoria eléctrica se puede presentar apnea. Sin embargo, la recuperación de la respiración es usualmente espontánea. También se menciona que la inconsciencia después de un impacto por descarga eléctrica proveniente de un relámpago es la regla. Otros fenómenos tras un accidente por descarga eléctrica pueden ser: cefalea, somnolencia, parálisis, alteraciones en la concentración y ansiedad. La mayoría son transitorias y se resuelven en pocos días. En cuanto a los niveles de CPK se registraron 3 casos en los que los niveles fueron elevados, no presentando correlación con la clínica como lo describió Zubair en su estudio en el que no se encontró en pacientes con niveles de CPK MB aumentados, alguna alteración en el EKG. También se menciona que los niveles

altos de esta isoenzima no predicen la necesidad de debridar o aplicar alguna medida quirúrgica al tejido expuesto a la descarga.

Respecto al resto de paraclínicos solicitados a los pacientes a su ingreso independientemente del mecanismo de lesión, encontramos que en 15 pacientes se reportaron diversos grados de leucocitosis llegando a niveles arriba de 50,000 x mm³ lo cual se correlaciona con la fisiopatología de la respuesta inflamatoria sistémica en la que existe una sobreproducción de mediadores químicos, activación de leucocitos y células endoteliales, además de alteración en la citoquinas circulantes las cuales regulan la amplitud y duración de la respuesta inflamatoria, Así mismo se reporto trombocitosis en 4 pacientes. Se reporta en la literatura que las plaquetas están envueltas en la respuesta inmune inflamatoria y que se adhieren a la superficie endotelial cuando hay un daño progresivo. Las plaquetas liberan citoquinas, y estas a su vez activan a macrófagos y fibroblastos (1).

No se presentaron como ya se menciono alteraciones en los electrolitos séricos a su ingreso, y los niveles de albúmina fueron arriba de 2.9gr disminuyendo en los días subsiguientes, es por eso y por el aumento de la permeabilidad capilar que no se recomiendan soluciones coloides en las primeras 24 hrs de tratamiento inicial.

En cuanto a las complicaciones, se reportaron las anteriormente descritas además de una infección de herida en una lesión de tejidos blandos por descarga eléctrica

en la cual no se había utilizado antibiótico tópico. La terapia tópica antibacteriana sigue siendo uno de los más importantes métodos para controlar la colonización y la subsecuente proliferación de microorganismos patógenos. (14)

Finalmente; en nuestro estudio, se presentaron 2 muertes la primera, ya se menciono en párrafos anteriores, la segunda, que se presento casi al finalizar este estudio, fue debida a lesión por fuego directo con una extensión quemada del 70% y quemaduras de tercer grado, lo cual implico alteraciones hemodinamicas graves, daño por inhalación con el subsecuente SDRA, agregándose posteriormente desequilibrio hidroelectrolitico e infección de tejido, progresando hasta una disfunción orgánica múltiple. Se menciona en el articulo de Wolf (9) que en los niños las quemaduras masivas del 70 y 80% de extensión, la mayoría de ellas de tercer grado, en el pasado se asociaban con una muerte casi segura. Sin embargo, el tratamiento especializado en los centros para quemados ha influido para que muchos de estos pacientes ahora sobrevivan debido a las técnicas innovadoras, como una escisión temprana con aplicación de injertos, instituir un apoyo nutricional adecuado, terapia agresiva para el daño respiratorio y un pronto reconocimiento y tratamiento de las infecciones relacionadas con la quemadura. Es importante mencionar algunos factores que nos ayudan a determinar el riesgo de muerte posterior a un daño térmico. Tradicionalmente el tamaño de la quemadura, la edad del paciente, y la presencia o ausencia de daño por inhalación se han utilizado para predecir la mortalidad, otros factores son: el transporte, el

tiempo en arribar al hospital, retraso en la resucitación, datos laboratoriales de sepsis y disfunción orgánica. (9)

Desgraciadamente en nuestro hospital aún no contamos con la infraestructura adecuada ni el personal capacitado para el manejo de pacientes con quemaduras masivas por lo que aún el pronóstico de estos pequeños es pobre y logicamente no se puede comparar con los centros especializados en la atención para el paciente quemado por el momento.

**Se corrobora la falta de información de nuestro personal mediante un cuestionario en que se realizaron 5 preguntas básicas para el reconocimiento y tratamiento de los pacientes quemados. La mayoría confunde criterios de hospitalización con lo que es un criterio para considerar a una quemadura como mayor, no se conoce a ciencia cierta que gráfica es la adecuada para calcular la extensión quemada en un paciente pediátrico así como se desconoce en la mitad de los casos la fórmula de restitución de líquidos de Carbajal. La gran mayoría está consiente de que el manejo inicial empieza con el ABC de resucitación.*

CONCLUSIONES

- ❖ *Las quemaduras en la edad pediátrica siguen siendo un problema de atención muy frecuente por lo que no podemos ignorar la importancia que tiene conocer su tratamiento inicial para evitar complicaciones y secuelas*
- ❖ *Es necesario que el personal que reciba a estos pequeños este entrenado para resolver el momento agudo posterior a la quemadura conociendo los eventos fisiopatológicos de estos pacientes.*
- ❖ *Así mismo se necesita una infraestructura adecuada en este hospital y un área física específica para el manejo del paciente con quemaduras mayores*
- ❖ *Aún cuando se tiene un flujograma de atención al paciente quemado, hay apatía por parte del personal médico y de enfermería para conocerlo y aplicarlo ya que además hay desinformación o información distorsionada.*
- ❖ *Cuando se aplica la terapéutica inicial adecuada la evolución del paciente es buena y no se presentan complicaciones durante su estancia intrahospitalaria, esto reduce costos y secuelas.*
- ❖ *El esquema de restitución de líquidos bajo la fórmula de Carbajal es adecuado para el paciente pediátrico y no se presentan complicaciones siempre y cuando se haya calculado de manera correcta.*

- ❖ *El cálculo de la extensión mediante la fórmula de Lund y Browder se acerca mas al porcentaje real que aquellos que están diseñados para adultos por lo que es óptimo para utilizarlo en niños por adecuarse a las diferencias de área corporal de acuerdo a edad.*
- ❖ *El monitoreo de líquidos continuo es piedra angular para una buena resucitación en el paciente quemado.*
- ❖ *Una buena nutrición y alimentación enteral temprana evitan las complicaciones infecciosas además de que mejoran la respuesta metabólica ante el trauma térmico.*
- ❖ *Las innovaciones en el tratamiento de los pacientes con quemaduras mayores han mejorado la sobrevivencia y calidad de vida de estos pequeños por lo que no nos podemos quedar rezagados ante el constante cambio tanto en el tratamiento farmacológico como en procedimientos quirúrgicos y equipo adecuado físico y material.*

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

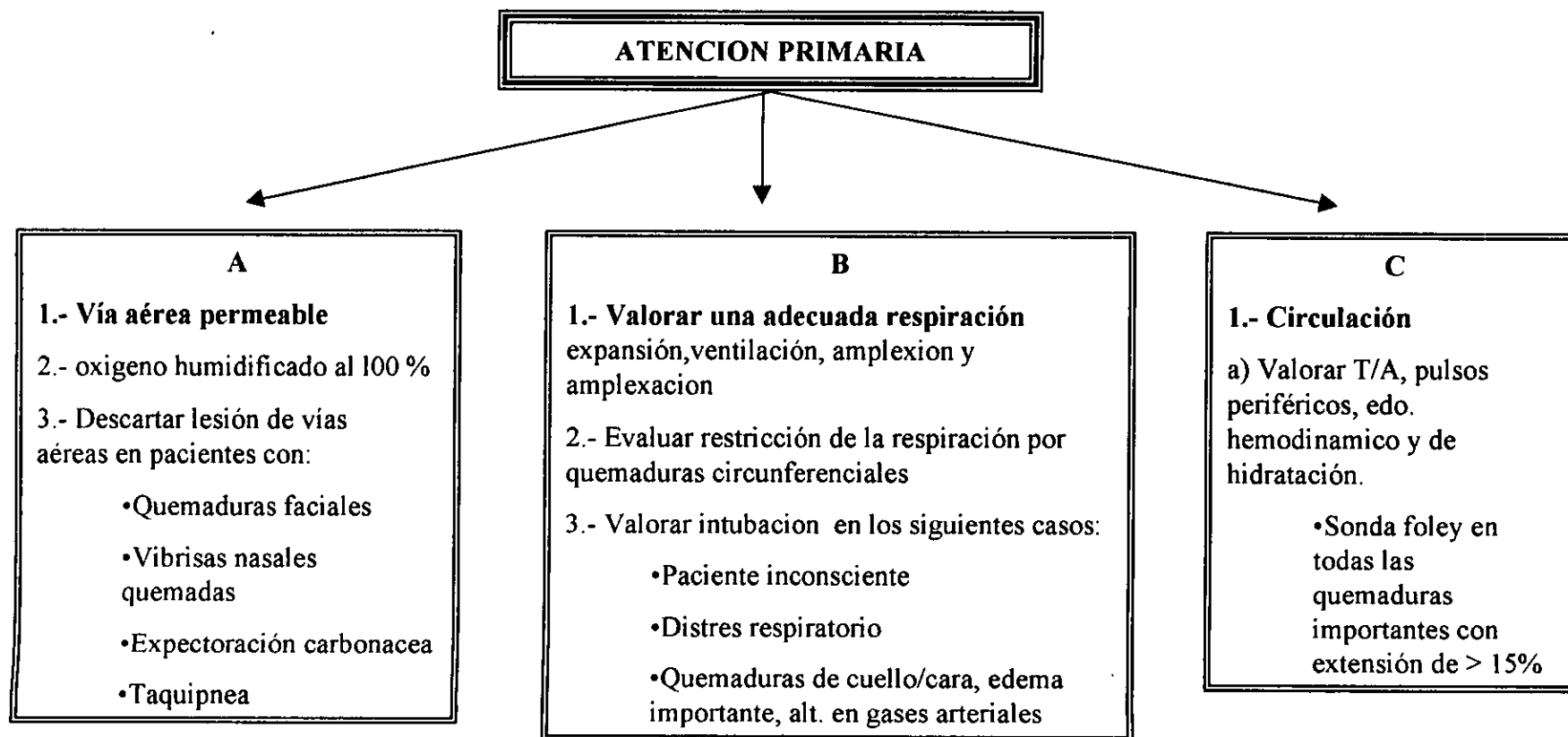
DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ATENCION INICIAL DEL PACIENTE CON QUEMADURAS MAYORES

REMOVER AGENTE QUEMANTE

IDENTIFICAR MECANISMO DE LESION Y CALCULAR EXTENSION DE QUEMADURA

APLICAR AGUA ABUNDANTE (PRINCIPALMENTE EN QUEMADURA POR QUIMICOS)

CUBRIR PARA PREVENIR MAYOR LESION E HIPOTERMIA



Establecer una vía I.V.

SI ES NECESARIO ESTABLECER UNA SEGUNDA VÍA
Carga de Hartman a 20 ml/kg/hr

Sedantes y analgésicos
(ejem.: Nalbufina a 0.25-0.5 mg/kg./dosis; Diacepam 0.3 mg/kg./dosis)
SIEMPRE VÍA IV / NUNCA IM

HISTORIA CLINICA

- Alergias, medicamentos, enfermedades, ultimo alimento, inmunizaciones.
- Eventos de la quemadura
- Mecanismo de lesión
- Agente quemante
- Posibilidad de lesiones por inhalación

Decidir penicilina u otros antibióticos, aplicar TT 0.5 ml, valorar inmunoglobulina tetanica 250 UI

EXPLORACION FISICA

- Peso, SC, SCQ.
- Esquema de Lound y Browder
- Valorar profundidad
1º grado
2º grado
3º grado

Glasgow
Corneas
Tórax
Posibles fracturas
Pulsos periféricos ausentes descartar
Sx compartamental (escarectomía de urgencia)
Prevenir distensión gástrica

Aplicar SOG/SNG, dejar antiácido:
Gel de Al y Mg a 20 ml/m2sc/hr o ranitidina IV

LABORATORIO

- Solicitar:
 - +BH completa
 - +Electrolitos sericos
 - +Química sanguínea (gluc., urea, creat.)
 - +E.G.O.
 - +Valorar gasometría
 - +Rayos X
 - +Otros: Carboxihemoglobina, CPK (electricas)

MIOGLOBINURIA?
+Alcalinizar orina con bicarbonato de sodio * Valorar diurético(manitol)

- Limpiar quemaduras: con agua y jabón (puede ser jabón neutro o isodine). El agua debe ser estéril para irrigación.
- Debridar vesículas y tejido desvitalizado
- Cubrir el área quemada con un agente antimicrobiano: Sulfadiacina de plata (alérgicos: nitrato de plata 1a elección, otros "polimicina B, bacitracina Zinc y neomicina).
- Cubrir con organdi y gasa en caso de tratamiento oclusivo

FORMULA DE RESTITUCION DE LIQUIDOS EN PEDIATRIA

FORMULA DE GALVESTON O CARVAJAL
 (Independientemente de la carga previa)
 5000 MI/M2SCQ + 2000 ML/M2SC

EJEMPLO: masculino 4 años 40% SCQ, peso 15 kg. 0.63 SC

•Sacar Superficie Corporal Quemada (SCQ)
 SC x Extensión
 0.63 x 0.4 (Extensión quemada en decimales) = 0.25

•5000 x 0.25 = 1250 ml (Hartman) —————>

+

•2000 x 0.63 = 1260 ml (Glucosa 10 %) —————>

→ 625 ml primeras 8 hrs

→ 625 ml siguientes 16 hrs

→ 630ml primeras 8 hrs

→ 630 ml siguientes 16 hrs

**LAS PRIMERAS 24 HRS
 SIN KCL**

SEGUNDO DIA

- 1.-Soluciones IV aprox. 2/3 partes del primer día= 1500 MI/M2SC + 3700MI/M2SCQ (primera mitad 8hrs, segunda mitad siguientes 16 hrs).
- 2.-Suspender antiácidos. Iniciar VO con leche 30 - 60 ml ir aumentando según tolerancia del paciente (puede ser por SOG según edo. alerta).
- 3.-Reajustar líquidos conforme VO manteniendo la cantidad de ml por hora que se calculo en punto 1.
- 4.-Lavado y curación diario de quemaduras (considerar aseo quirurgico).
- 5.- Mantener albúmina serica arriba de 2 gr..
- 6.- Peso diario y control de electrolitos sericos, Hb., Hto., proteínas, etc..

Dr. Lizarraga MBCR - Dra. Martínez S. R3PM

BIBLIOGRAFIA

1. Arturson y cols. Patophysiology of the burn wound and pharmacological treatment. The Rudi Hermans Lecture. *Burns* , Vol 22 No. 4 , Pags. 255-274. 1995.
2. Mlcak y cols. Emergency management of pediatric burn victims. *Emergency care*, Vol 14 No. 1, Pags 51-54. 1998.
3. Rose y Herdon . Advances in treatment of burn patients . *Burns* , Vol 23 No. 1 Pags. S 19- S26 . 1997.
4. Pal Cortiela y cols. Adjunctive methods of pain control in burns . *Burns*, Vol 23 No. 5 , Pags 404-412 . 1997.
5. Jimenez. Tratamiento integral del niño quemado . *Boletín médico del H.I.E.S* Pags. 16-20. 1986.
6. Zubair y Besner . Pediatric electrical burns: management strategies. *Burns*, Vol 23, No1 , Pags 413-420 . 1998.
7. Duis M.D. Acute electrical burns . *Seminars in neurology*. Vol 15, No 4 . Pags, 381-386. 1995.
8. Morrow y cols. Etiology and outcome of pediatric burns. *Journal of Pediatric Surgery* . Vol 31, No 3, Pags .329-333. 1996.
9. Wolf y cols. Mortality Determinants in Massive Pediatric Burns. *Annals of Surgery* , Vol 225, No. 5 , Pags 554-569. 1997.

10. Lessin y cols. Extracorporeal membrane oxygenation in pediatric respiratory failure Secondary to smoke inhalation injury. *Journal of pediatric surgery* , Vol 31, No. 9. Pags 1285-1287. 1996.
11. Smith y cols. The bigger the burn , the greater the stress . *Burns*, Vol 23, No.4 Pags 291-294 . 1997.
12. Haycock y cols. Oxidative damage to protein and alterations to antioxidant levels in human cutaneous thermal injury. *Burns*, Vol 23 , No.7 Pags 533-540 . 1998.
13. Ramakrishnan y Jayaraman . Management of partial thickness burn wounds by amniotic membrane; A cost effective treatment in developing countries . *Burns*, Vol 23, No 1 . Pags S33-S36. 1997.
14. Andrew y cols. A new silver sulfadiazine water soluble gel. *Burns*. Vol 23, Pags 387-391. 1997.
15. Zeitlin y cols. Long term functional sequelae after pediatric burns. *Burns* , Vol 24, No 1. Pags. 3-6. 1998.
16. Sheridan M.D y cols. The acutely burned hand: management and outcome based on a ten year experience with 1047 acute hand burns. *The journal of trauma; injury ,infection and critical care*. Vol 38, No. 3 . Pags 406-411. 1995.
17. Al-Qattan y cols. Management of acute burns of the female pediatric breast : delayed tangential excision versus spontaneous eschar separation. *Annals of plastic surgery* . pags 66-67. 1994.

18. Ashcraft y Holder . Cirugía pediátrica . Segunda edición . Editorial interamericana. Capítulo 9. Quemaduras. Pag 93-107. 1995.
19. Peña. Pacientes con quemaduras graves. Decisiones terapéuticas en el niño grave de Peña. Segunda edición . Editorial interamericana. Pags 231-239. 1993.
20. Curreri y Luterman. Quemaduras. Principios de cirugía .Schwartz .Quinta edición . Vol 1 , Capítulo 7. Pags 247-265.
21. Vinageras. Quemaduras. Urgencias en pediatría. Cuarta edición . Editorial Interamericana . Capítulo 13l . Pags 679-684. 1996.
22. Behrman y Vaughan . Quemaduras. Tratado de Pediatría de Nelson. 13 edición. Editorial Interamericana. Capítulo 5.44 Pags 233-238. 1989.