

XLI Curso de actualización

Pediatría

saberes y argumentos compartidos **2025**
La niñez, tan diversa como nuestro país



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Medicina

Enfoque inicial del paciente pediátrico quemado

José Daniel Villegas Mesa

Residente de Cirugía Plástica
Facultad de Medicina - Universidad de Antioquia.

Juan Felipe González Franco

Médico QET
Residente de Cirugía Plástica - Universidad CES.

Sara González Franco

Médica general UPB.

Introducción

Las quemaduras son definidas como una lesión traumática producida en la piel, mucosas y/o anexos, pueden ser causadas por agentes térmicos, eléctricos, químicos o radioactivos, las cuales se producen de forma intencional o accidental (1). Aproximadamente el 50-58 % de los pacientes que sufren lesiones por quemaduras son menores de edad (2), los niños menores de 5 años son el grupo más afectado (59,5 %) (2,3), en los cuales la posibilidad de abuso y la negligencia por parte de los padres o tutores es un factor importante a definir por su alta incidencia (1). La mortalidad en los pacientes quemados en nuestra ciudad se encuentra alrededor del 6 – 7,4 % (2).

Fisiopatología

La piel y sus anexos son el órgano más extenso del cuerpo humano, representando el 16 % del peso corporal, y cuya función principal es la de barrera anatómica evitando el ingreso agentes infecciosos y además evita la pérdida de fluidos corporales impidiendo así la pérdida de calor y permitiendo regular la temperatura corporal, además la protección frente a la radiación ultravioleta (UV) y la síntesis de vitamina D son otras funciones clave de la piel. Por lo anterior, si se pierde la integridad de esta barrera hay consecuencias en todo el organismo (4).

La piel está compuesta por tres grades capas, de superficial a profundo son; la epidermis, la dermis y la hipodermis. La primera se compone de 5 subcapas llamados estratos; córneo, lúcido, granulo, espinoso y basal. El estrato córneo es la capa más importante que protege al cuerpo de la pérdida de agua y la infección. Debajo de la epidermis está la dermis, esta se divide en las capas papilar y reticular consiste en folículos pilosos, glándulas sudoríparas, vasos sanguíneos, fibras nerviosas y tejido conectivo donde el colágeno y la elastina juegan papeles importantes. Esta capa es vital en la regulación de la pérdida de calor (4). La última capa llamada hipodermis donde se encuentra fundamentalmente el tejido adiposo.

Cuando la piel sufre una lesión por quemadura, pueden presentarse secuelas devastadoras que varían según el área afectada y el grado de la quemadura. Entre las principales complicaciones se incluyen la pérdida de líquidos y calor, así como los trastornos hidroelectrolíticos. Adicionalmente, la pérdida de la función de barrera predispone a la entrada de

microorganismos y favorece el desarrollo de infecciones.

Más allá de las complicaciones derivadas de la pérdida de la barrera cutánea, la quemadura genera un estado de inflamación sistémica que puede desencadenar un compromiso multiorgánico. Esto, a su vez, conduce a un proceso catabólico que favorece la falla de múltiples sistemas y órganos.

Las quemaduras en el paciente pediátrico se caracterizan por generar una respuesta local y sistémica que puede variar en gravedad según el porcentaje de superficie corporal quemada (SCQ) y la profundidad de la lesión. En adultos, el riesgo de presentar una respuesta inflamatoria sistémica es significativo cuando existe un compromiso del 20 % SCQ, mientras que en pacientes pediátricos y ancianos, este umbral descende al 15 % (5). La respuesta inflamatoria sistémica en la fase aguda produce vasodilatación, pérdida de proteínas y del líquido intravascular; por esto, los porcentajes de SCQ mencionados han sido establecidos como los valores críticos a partir de los cuales se debe iniciar la reanimación hídrica con líquidos endo venosos (LEV) (6). En las fases subagudas y tardías existe un estado con predominio del tono simpático, taquicardia persistente e hipermetabolismo.

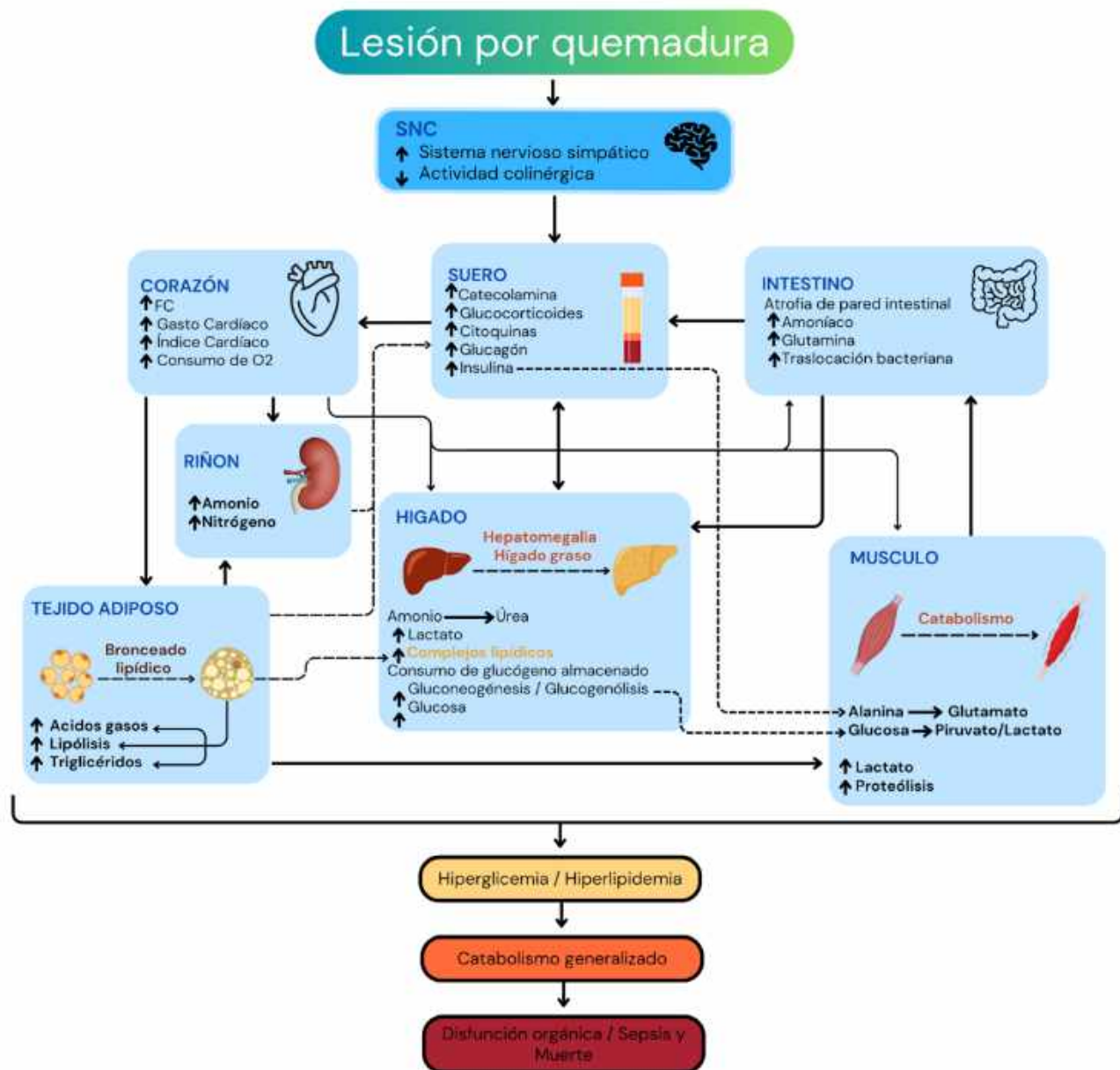


Figura 1. Lesiones por quemadura.

Tomado y adaptado de: Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. Nat Rev Dis Primer. 2020.

Zonas de Jackson

En el tejido local comprometido se han descrito tres zonas distintas: una zona central de coagulación, donde el daño es irreversible y el tejido no es recuperable; una zona intermedia de estasis, que es potencialmente recuperable con una reanimación adecuada, una zona periférica de hiperemia, que es una región bien vascularizada (7). Esto explica porque algunas quemaduras de segundo grado progresan a quemaduras de segundo grado profundo o tercer grado en los primeros días de evolución; uno de los objetivos de la reanimación con LEV es preservar la viabilidad de la zona de estasis, pero el principal es mejorar la perfusión en todos los órganos (7).



Figura 2. Zonas de Jackson

Imágenes del autor.

Clasificación de las quemaduras

Las quemaduras se clasifican en superficiales, de espesor parcial y de espesor total. La identificación de la profundidad puede ser compleja, con frecuencia presentándose varias profundidades en una misma lesión, donde el centro tiende a ser más profundo. El espesor de la quemadura está relacionado con la fuente de la lesión y el tiempo de exposición. Áreas de piel delgada, como las orejas, la superficie volar del brazo, el dorso de la mano y el perineo, son susceptibles a quemaduras más profundas (4,8).

Las quemaduras superficiales o de primer grado se caracterizan por ser eritematosas, dolorosas y afectan la epidermis sin formación de ampollas. Un ejemplo común es la quemadura solar. Estas quemaduras no generan cicatriz y no implican riesgo significativo de pérdida de líquidos (4,7).

Las quemaduras de espesor parcial o de segundo grado se subdividen en superficiales y profundas. Las quemaduras de espesor parcial superficial afectan parcialmente la dermis, formando ampollas y resolviendo en 7 a 10 días, generalmente sin cicatrices notables. Las quemaduras de espesor parcial profundo destruyen más del 50 % de la dermis y lesionan las fibras nerviosas, por lo que generan menos dolor, estas resuelven en 2 a 3 semanas, y frecuentemente requieren intervenciones quirúrgicas como injertos de piel; debido al riesgo de cicatrización significativa y contracturas. Estas lesiones representan un riesgo considerable de pérdida de líquidos y requieren atención médica especializada (4,7).

Las quemaduras de espesor total o de tercer grado son las más graves. Estas comprometen todas las capas dérmicas, presentan un aspecto blanco, ceroso o coriáceo y son indoloras debido a la destrucción de las fibras nerviosas. Se asocian con un alto riesgo de infección, pérdida severa de líquidos y cicatrización significativa, por lo que requieren intervención quirúrgica (4,7).



Figura 3. Clasificación de las quemaduras.

Imágenes del autor.

Diagnóstico

El diagnóstico del paciente quemado es clínico, el enfoque en urgencias debe ir dirigido a descartar lesiones asociadas que amenacen la vida, identificar el grado de las quemaduras y el área de superficie corporal quemada, con el objetivo de definir el requerimiento de reanimación hídrica y traslado a unidad de cuidados intensivos. Inicialmente, la distinción entre las quemaduras de segundo grado superficial y profundo no es de prioridad clínica, lo más relevante es diferenciarlas de las quemaduras de primer grado porque estas últimas no se les calcula la SCQ ni siguen las reglas de reanimación hídrica aplicadas a las otras lesiones térmicas.

Los paraclínicos solicitados al ingreso son básicos, hemograma, bun, creatinina y electrolitos, sólo en escenarios clínicos especiales se solicitarán estudios adicionales enfocados a las necesidades del paciente, estos son: CPK- MB en el paciente con quemadura eléctrica para hacer el seguimiento de la

rabdomiólisis, gases arteriales en el paciente con sospecha de lesiones por inhalación y niveles de carboxihemoglobina si se sospecha intoxicación por monóxido de carbono. El tratamiento de estos pacientes debe ser enfocado por las recomendaciones del soporte de vida avanzado en quemados y trauma (ABLS y ATLS), estas guías dividen la atención en una evaluación primaria y secundaria.

Tratamiento

Evaluación primaria: El enfoque inicial del paciente quemado es similar al de cualquier paciente con trauma, primero se deben identificar lesiones asociadas que amenacen la vida. Hace parte de la evaluación primaria el inicio de la reanimación hídrica y no debe pasarse a la evaluación secundaria hasta que esta se haya finalizado. Según estos lineamientos se empezará con la evaluación así:

Enfoque inicial del paciente pediátrico quemado

A. Evaluar la permeabilidad de la vía aérea y protección de la columna cervical con inmovilización. La inspección es fundamental, mirar si el paciente se encuentra cianótico o con signos de dificultad respiratoria, también se debe escuchar si presenta estridor o ronquidos que sugieran obstrucción de la vía aérea. En este punto se deben efectuar las maniobras para permeabilizar la vía aérea que son la maniobra frente – mentón, tracción mandibular o el uso de cánula de Guedel, esta última sólo en el paciente inconsciente. La protección de la columna cervical no es necesaria en todos los pacientes, solo en pacientes con historia de caída de altura, accidente de tránsito o que llegue con compromiso del estado mental.

B. Garantizar una ventilación adecuada, auscultar los pulmones para verificar que los ruidos respiratorios sean iguales en ambos campos pulmonares, evaluar la frecuencia respiratoria, el patrón de respiración e iniciar soporte de oxígeno si hay sospecha de lesión por inhalación.

C. Evaluar el estado hemodinámico del paciente, tomar la frecuencia cardíaca, presión arterial, mirar el llenado capilar y la coloración de la piel en las áreas no quemadas. En esta parte de la evaluación se monitoriza el paciente y se toman 2 accesos vasculares del mayor calibre posible en aquellos con quemaduras mayores del 20 %, los accesos vasculares deben ser tomados en áreas no quemadas si existe la posibilidad. En este punto se da inicio al soporte con líquidos endovenosos (LEV) en los pacientes con quemaduras SCQ ≥ 15 % evidentes, como aún no se cuenta con un estimado preciso de SCQ la ABLIS recomienda la siguiente reposición empírica: 125 ml/h en niños ≤ 5 años, 250 ml/h en niños de 6 a 13 años y 500 ml/h en niños ≥ 14 años. Esta velocidad de infusión tiene que ser ajustada en la evaluación secundaria con la fórmula del consenso de reanimación en quemados o la elegida por el tratante según su criterio clínico.

D. Típicamente los pacientes quemados llegan a urgencias en estado de alerta, en caso de que se presenten con compromiso del estado neurológico debe sospecharse hipoxia, intoxicación con sustancias de abuso, intoxicación por monóxido de carbono, trauma craneoencefálico o condiciones médicas preexistentes.

E. La ropa del paciente debe retirarse para evaluar por completo la extensión y compromiso de las quemaduras,

igualmente, deben retirarse los accesorios que tengan (anillos, cadenas, pulseras, piercings, etc) porque estos objetos pueden generar lesiones por compromiso de la circulación cuando los pacientes desarrollan edema o al mantener calor residual que aumenten la gravedad de las quemaduras. En los casos de compromiso por químicos, se recomienda una descontaminación inmediata mediante irrigación continua con solución estéril tibia para reducir la extensión de la lesión química, se prefieren las soluciones tibias para evitar la hipotermia, en caso de no contar con soluciones estériles se puede utilizar agua de la llave. El paciente debe cubrirse nuevamente tan rápido como sea posible por el alto riesgo de hipotermia y sus complicaciones asociadas.

Evaluación secundaria: La evaluación secundaria no comienza hasta que se haya terminado la evaluación primaria y se haya dado iniciado al soporte con LEV. Esta segunda evaluación consiste en varios elementos que incluyen la realización de una historia clínica completa, un examen físico detallado, el cálculo de la SCQ del paciente, el ajuste de los LEV, la obtención de los estudios de laboratorio solicitados, tratamiento del dolor, de las heridas, de la ansiedad y brindar soporte psicosocial.

En la historia clínica es fundamental obtener tantos detalles como sea posible, preguntar por las circunstancias en las que ocurrió la quemadura, que elemento generó la lesión (líquido caliente, llama, químicos, electricidad, pólvora, etc.) y tratamientos previos al llegar a urgencias incluyendo aplicación de ungüentos o sustancias automedicadas en las heridas.

El cálculo de la SCQ puede realizarse de múltiples formas, entre ellas el diagrama de *Lund and Browder*, la regla de los nueve y la regla de la palma del paciente. Existen debates sobre cuál método es más preciso en especial para la evaluación en el paciente pediátrico, algunos autores favorecen el uso del diagrama de *Lund and Browder* porque indican que tiene mayor precisión, sin embargo, este método puede llegar a ser más difícil para el personal no experimentado. En la unidad de quemados del hospital San Vicente Fundación se utiliza con frecuencia la regla de los nueve, la cuál estima con buena precisión la SCQ. En el paciente pediátrico esta regla sigue unos principios diferentes al adulto porque la cabeza representa una mayor proporción en área con respecto al cuerpo.

Pediatría

saberes y argumentos compartidos 2025
La niñez, tan diversa como nuestro país



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Medicina

La cabeza equivale a un 18 % de la SCT en neonatos y niños de 1 año, distribuido en un 9 % para la superficie anterior y 9 % para la posterior. Esta proporción disminuye progresivamente con el crecimiento, a partir del primer año

de vida, se disminuye 1 % a la superficie correspondiente a la cabeza, con distribución de esta diferencia en un aumento de 0,5 % para cada miembro inferior (MI), hasta alcanzar la proporción del adulto (9).

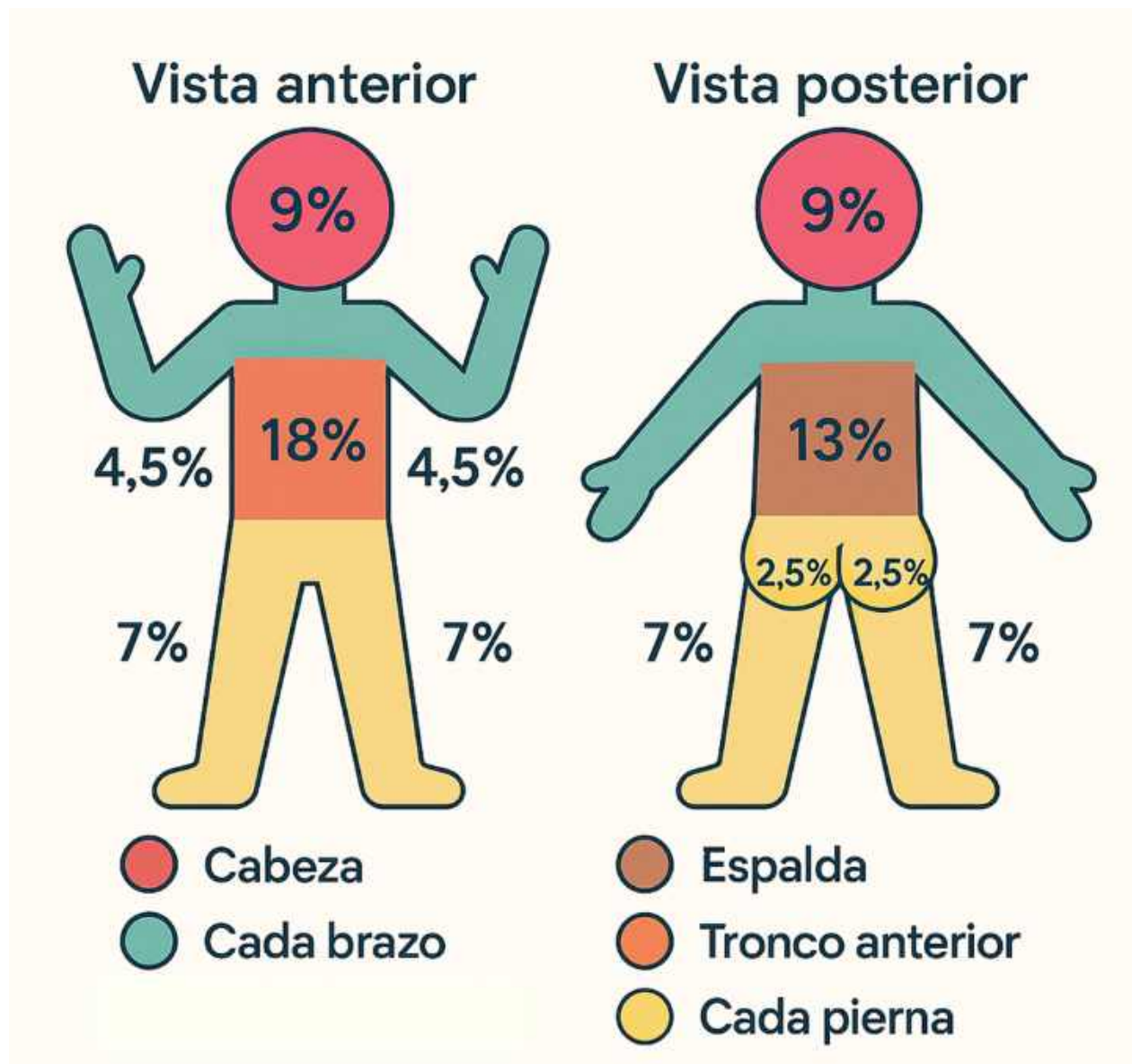


Figura 4. Cálculo de superficie corporal quemada.

Elaboración propia.

Enfoque inicial del paciente pediátrico quemado

Para áreas corporales con quemaduras pequeñas, se utiliza la superficie de la palma del paciente incluyendo los dedos como referencia de aproximadamente el 1 % de la SCT del paciente (7). Esta aproximación es útil para calcular la extensión de quemaduras limitadas en su extensión o en áreas no regulares.



Figura 5. Superficie de la palma del paciente.

La palma de la mano del paciente corresponde al 1 % de la SCQ del paciente.

La reanimación hídrica se ajustará según la fórmula elegida después de obtener el cálculo de SCQ. Tradicionalmente la fórmula de Parkland ha sido la más conocida y utilizada, sin embargo, en los últimos años se ha observado que puede ocasionar complicaciones por sobrecarga hídrica debido a los altos volúmenes utilizados (7). En la última guía americana de manejo del paciente quemado se recomendó el uso de una nueva fórmula con el objetivo de disminuir las complicaciones por el uso de grandes cantidades de LEV, a pesar de esta recomendación, es esencial aclarar al lector que independientemente de la fórmula utilizada la reanimación hídrica debe ser guiada por el gasto urinario y la condición clínica del paciente, ningún resultado de las fórmulas mencionadas a continuación es estático y los valores obtenidos deben ser ajustada adecuadamente según los parámetros clínicos y metas de gasto urinario, además, procurar evaluar varias veces el paciente hasta lograr su estabilización.

Fórmula de Parkland: $4 \text{ ml} \times \text{kg} \times \% \text{ SCQ}$. El valor total obtenido se divide en 2, la mitad se administra en las primeras 8 horas y la mitad restante en las 16 horas posteriores 4.

Ejemplo:

$$\begin{aligned} &\text{Paciente de 70 Kg y 30 \% de SCQ} \\ &4 \text{ (ml)} \times 70 \text{ (kg)} \times 30 \text{ (\%)} = 8.400 \text{ ml} \\ &8.400 \text{ (ml)} / 2 = 4.200 \text{ ml} \end{aligned}$$

Por lo tanto, se administraría 4.200 ml en 8 horas, y 4.200 ml en 16 horas

$$\begin{aligned} &\text{Paciente de 14 kg y 20 \% de SCQ} \\ &4 \text{ (ml)} \times 14 \text{ (kg)} \times 20 \text{ (\%)} = 1.120 \text{ ml} \\ &1.120 \text{ (ml)} / 2 = 560 \text{ ml} \end{aligned}$$

Por lo tanto, se administraría 560 ml en 8 horas, y 560 ml en 16 horas

Fórmula consenso

Tabla 1. Guía para reanimar según Gasto Urinario

Categoría	Edad y Peso	Ajuste de LEV
Por llama o calor	Adultos y Niños ≥ 14 años	2 mL (LR) x kg x % ASCT
	Niños < 14 años	3 mL (LR) x kg x % ASCT
	Niños < 30 Kg	3 mL (LR) x kg x % ASCT +Mantenimiento: DAD 5 % + LR
Eléctrica	Todas las edades	4 mL (LR) x kg x % ASCT +Mantenimiento: DAD 5 % + LR

Tomado y adaptado de: *American Burn Association. Initial assessment and management. In: Advanced Burn Life Support Course Provider Manual. Chicago: American Burn association; 2018.*

Metas del gasto urinario:

- Niños ≤ 30 kg: 1 ml/kg/h
- Niños > 30kg: 0,5 ml/kg/h.
- Quemaduras eléctricas de alto voltaje: 1 – 1,5 ml/kg/h en todas las edades.

Tratamiento de las heridas: A las áreas corporales comprometidas con quemaduras se les realiza la primera curación al ingreso de urgencias, el procedimiento es muy

doloroso por lo cual debe ser realizado con sedación y analgesia. Las quemaduras deben ser lavadas con irrigación abundante preferiblemente con agua esteril, solución salina o en su defecto agua de llave dejando que corra libremente. Las ampollas y vesículas en la piel deben ser desbridadas de forma mecánica con una gasa estéril, retirándolas por completo hasta dejar el lecho de la herida limpio y posteriormente se deben cubrir con gasas impregnadas de sulfadiazina de plata + vendaje. En las manos debe individualizarse cada dedo para evitar las sinequias que ocasionan gran discapacidad funcional y secuelas difíciles de tratar, en ocasiones imposibles de recuperar.



Figura 6. Forma correcta de realizar la curación de una mano

Imágenes del autor - Fotos cortesía Liliana María Arango.



Figura 7. Forma incorrecta de realizar la curación de una mano

Imágenes del autor - Fotos cortesía Liliana María Arango.

Pediatría

saberes y argumentos compartidos 2025

La niñez, tan diversa como nuestro país



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

Facultad de Medicina

Un buen punto de práctica clínica es realizar la elevación de las extremidades para disminuir el edema, esta medida mejora el proceso de curación y cicatrización de las áreas quemadas.

La pérdida de tejidos como resultado de las quemaduras es manejada mediante diferentes enfoques, técnicas quirúrgicas y curaciones por parte de los cirujanos plásticos, en colaboración con un equipo multidisciplinario. Además, las complicaciones tardías, como cicatrices y retracciones, que pueden llevar a la pérdida de la forma, la función y la estética, deben ser abordadas de la misma manera, por equipos compuestos por diversas especialidades. En este contexto, cada vez se introducen nuevas técnicas y enfoques con el fin de solucionar estas complicaciones de manera más efectiva.

El tratamiento quirúrgico de las quemaduras se sale del enfoque de este capítulo, este tratamiento hace parte del manejo avanzado realizado por cirugía plástica. Parte de ese tratamiento son el desbridamiento quirúrgico, escarectomía, toma y aplicación de injertos de piel, reconstrucción con colgajos locales, regionales o libres y procedimientos en fases tardías para disminuir secuelas, corregir cicatrices, mejorar la función de áreas corporales comprometidas y la apariencia física.

Hace parte esencial del tratamiento integral el inicio de terapia física, acompañamiento por psicología y la evaluación por especialistas en medicina física y rehabilitación.

Analgesia: El tratamiento analgésico hace parte integral del manejo del paciente quemado, estas lesiones producen dolor intenso de difícil control, debe tenerse un umbral bajo para el inicio de opioides fuertes como la morfina e hidromorfona, en caso de contar con especialistas en manejo del dolor solicitar valoración cuando el tratamiento con opioides fuertes no controla el dolor o cuando su uso ha sido prolongado.

Indicaciones de remisión (4):

- Quemadura de 3er grado.
- Quemadura de 2do grado mayor o igual al 10 % de la SCQ.
- Compromiso de áreas especiales: cara, genitales, zonas de flexión, mano.

- Quemaduras por químicos.

- Quemaduras eléctricas.

- Lesión por inhalación.

- Niño menor de 14 años.

- Pacientes con comorbilidades.

Conclusiones

- Enfoque inicial en urgencias según ATLS y ABLIS.
- La evaluación primaria no termina hasta que iniciemos la reanimación hídrica.
- Guiar la reanimación con líquidos por gasto urinario.
- Adecuada analgesia y curación con sedación.
- Elevar las extremidades afectadas para mejorar el edema.
- En quemaduras que afecten la mano inmovilizar cada uno de los dedos de forma individual.
- Antibiótico oral o intravenoso solo cuando hay infección activa. No tiene indicación fuera del contexto de infección documentada.
- Administrar profilaxis antitetánica.
- Remitir cuando esté indicado, si tiene duda, remita.

Bibliografía

1. C JJC, González SP, B FC, et al. Epidemiología Del Trauma Por Quemaduras En La Población Atendida En Un Hospital Infantil. Manizales 2004-2005. *Rev Fac Med*. 2007;55(2):80-95.
2. Montoya M, Salinas AM, Vásquez-Sañudo V, Zapata-Álvarez JD, Hoyos-Rojas JM. Área letal 50 en el paciente quemado en un centro de remisión en Antioquia. *Iatreia*. 2023;36(3). doi:10.17533/udea.iatreia.182
3. (PDF) Las quemaduras, un problema en salud pública en Colombia. Accessed November 2, 2024. https://www.researchgate.net/publication/313914167_Las_quemaduras_un_problema_en_salud_publica_en_Colombia
4. Mohammed A, C. Scott H, Reza K. Burns. In: *Essentials of Plastic Surgery*. 3rd ed.
5. Palmieri TL. Pediatric Burn Resuscitation. *Crit Care Clin*. 2016;32(4):547-559. doi:10.1016/j.ccc.2016.06.004
6. Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. *Nat Rev Dis Primer*. 2020;6(1):11. doi:10.1038/s41572-020-0145-5
7. Davis BN, Xu H, Gottlieb LJ, Vrouwe SQ. Acute Burn Care. *Plast Reconstr Surg*. 2024;153(4):804e-823e. doi:10.1097/PRS.00000000000011182
8. Vrouwe SQ, Gottlieb LJ. Pediatric burns. In: *Burn Surgery*. Vol III.
9. Reed JL, Pomerantz WJ. Emergency Management of Pediatric Burns. *Pediatr Emerg Care*. 2005;21(2).