

# QUEMADURAS

## Actualización

\*RAFAEL MONTOYA HOYOS

Se analizan las causas de las quemaduras y su clasificación teniendo en cuenta la profundidad y la extensión del área comprometida.

Se exponen los criterios que determinan cuales pacientes deben ser hospitalizados y se describen los medicamentos de uso tópico y de uso parenteral más utilizados. Se anotan las principales complicaciones del paciente quemado.

Palabras claves: Quemaduras;  
Terapia tópica y sistémica.

Different burns and its causes have been studied and classified having into account its extension and profundity.

Criteria for selective classification of patients to be hospitalized have been stated. Topic and parenteral therapy have been described when applied.

Key words: Burns  
Topical and systemic therapy.

---

\* Cirujano General e Infantil, CIMA, Centro de Investigaciones Médicas de Antioquia, Medellín.  
Separatas: Doctor Rafael Montoya H. CIMA, Medellín - Colombia S.A.

El interés por las lesiones causadas por el fuego se remonta a los primeros días de la humanidad. Hipócrates recomendó el uso de apósitos con vinagre. (18) En 1607 Fabricio Hiddaneo publicó "De Combutionibus", donde describe, clasifica y recomienda tratamientos para las quemaduras. (3) Actualmente disponemos de gran cantidad de literatura médica sobre las quemaduras, proveniente de todas partes del mundo y al alcance de todos los médicos; esto es debido al alto número de accidentes de este tipo a que nos expone la vida moderna.

## CAUSAS

En los menores de 3 años, son más frecuentes las quemaduras por líquidos calientes que por llama; de los 3 a los 14 años, predominan las lesiones por llama, pues es esta la edad en que los niños quieren jugar con el fuego. Por el tipo de ropa, las mujeres son afectadas con más frecuencia que los varones. De los 15 a los 60 años, la mayoría de los accidentes son industriales. En mayores de 60 años, muchas veces las quemaduras se relacionan con una pérdida transitoria del conocimiento (18), especialmente en aquellos países donde los ancianos conviven poco con sus hijos y están más tiempo solos.

Debe anotarse que no solamente el calor produce quemaduras, sino también el contacto con los ácidos y con el frío intenso, durante tiempo prolongado. La exposición a las corrientes eléctricas de alto voltaje causa quemaduras muchas veces mortales.

## CLASIFICACION:

Las quemaduras se clasifican en grados, según su profundidad:

1. De primer grado, las que comunmente vemos causadas por los rayos del sol. Se caracterizan por formar eritema y son dolorosas. Cicatrizan sin dejar mayor huella en 5 a 10 días.
2. De segundo grado: comprometen toda la epidermis y parte del corion. Se caracteri-

zan por formar ampolla y edema subcutáneo y conservar la sensibilidad al tacto. Cicatrizan espontáneamente en 10 a 14 días, si no se profundizan por la infección.

3. De tercer grado: las que tienen destrucción de toda la dermis; producen trombosis a los pequeños vasos de los tejidos subyacentes e insensibilización al tacto. Se regeneran solamente a partir de los bordes sanos de la piel, a una velocidad de 3 mm por semana.
4. De cuarto grado: las que comprometen toda la piel, tejido celular subcutáneo, músculo y tendones.

## EXTENSION

La valoración del tamaño de la quemadura es esencial para establecer de manera lógica y razonable, las necesidades de líquidos que tendrá el paciente durante las fases de reanimación y mantenimiento. La "regla de los nueve" permite fácilmente recordar el valor relativo de cada parte del cuerpo dentro de la totalidad de la superficie corporal. Esta regla valora la cabeza en 9<sup>o</sup>/o; cada extremidad superior en 9<sup>o</sup>/o; la zona anterior del tronco en 18<sup>o</sup>/o, la zona posterior en un porcentaje igual; cada miembro inferior en 18<sup>o</sup>/o, dando un 1<sup>o</sup>/o a los genitales. (7) Hay que comentar que estos porcentajes varían ligeramente en los niños, donde el área de la cabeza es del 19<sup>o</sup>/o al nacimiento, y el de cada miembro inferior, de 14<sup>o</sup>/o aproximadamente.

## EFFECTOS DE LA QUEMADURA

La piel, que actúa como barrera protectora contra la pérdida de agua y de calor, sirve también para frenar el ingreso de gérmenes al organismo; al ser deteriorada por una quemadura pierde sus funciones. La cantidad de agua perdida a través de la piel normal es de 15 cc por metro cuadrado cada hora y en una quemadura de extensión completa, un área similar permite la pérdida hasta de 200cc (11). Cada centímetro cúbico de agua evaporada de la superficie corporal, significa la pérdida de 0.575 Kcal. (18).

La lesión térmica también altera la permeabilidad de los vasos cercanos a la piel lesionada, aumentando la permeabilidad capilar y dando lugar a una gran pérdida de líquidos y proteínas que disminuyen el espacio vascular y aumentan el líquido intersticial, formando edema. La permeabilidad capilar se recupera aproximadamente a las 48 horas. (2)

Los eritrocitos se ven lesionados, especialmente en quemaduras profundas, debido a hemólisis por el calor, a secuestro por parte del sistema retículo endotelial ocasionado por alteraciones que a su vez causó el calor en los glóbulos rojos y a atrapamiento en las trombosis de los vasos sanguíneos. (18)

Como resultado de la pérdida de líquido en el período post-quemadura inmediato, habrá cambios sistémicos de intensidad dependiente de la gravedad de la lesión, que llevarán a la muerte si no hay un tratamiento enérgico. Estos se manifiestan por taquicardia, vasoconstricción e hipotensión, que si se prolongan, desencadenarán una insuficiencia renal. (20).

#### **TRATAMIENTO:**

Deberán ser hospitalizados los pacientes que presenten quemaduras de segundo grado mayores del 15% de la superficie corporal; los de tercer grado mayores del 5%; los que hayan sufrido compromiso de cara, manos o periné; los lesionados por alto voltaje eléctrico; los que sufran lesiones por inhalación y los quemados con traumas múltiples y fracturas asociadas.

El orden de prioridades, al atender a un quemado, es: asegurar una ventilación pulmonar adecuada, detener la hemorragia, colocar un catéter intravenoso de calibre apropiado, lavar las heridas químicas con abundante agua y reducir las fracturas. Luego se llenarán otras necesidades, tales como la profilaxis tetánica y la colocación de sondas nasogástrica y vesical, si el caso lo requiere. (21)

La inmunización tetánica se hace de acuerdo con las recomendaciones del comité de traumatología del Colegio Americano de Cirujanos:

Aplicar toxoide tetánico (0.5cc) a los pacientes que han sido vacunados o revacunados en los últimos 10 años.

Aplicar toxoide tetánico (0.5cc) y gammaglobulina tetánica (250 unidades) a los pacientes que nunca se han vacunado y a los que habiéndolo sido, no hayan recibido revacunación en los últimos 10 años. (5).

Debe realizarse un cuidadoso examen del tracto respiratorio, especialmente en los que tienen quemaduras faciales o se han lesionado en espacios reducidos, pues las lesiones por inhalación son una de las determinantes principales de la mortalidad temprana después de lesiones por quemaduras. (13)

El paciente debe ser pesado para poder tener una guía para la hidratación inicial y para evaluar el estado nutricional en las semanas siguientes. Se espera un aumento de 10% del peso en la primera semana, si su hidratación ha sido adecuada.

#### **ADMINISTRACION DE LIQUIDOS EN EL PERIODO DE REANIMACION**

Para lograr el objetivo inicial de una hidratación adecuada y una producción de orina entre 30 y 50 cc hora, en un adulto y de un cc por kilogramo y por hora en un niño (19), han sido perfeccionadas varias fórmulas, siendo necesario que cada médico se aprenda y adapte a alguna de ellas, pues todas son aproximadas y exigen supervisión permanente.

Mencionaré algunas:

1. La fórmula del Brooke (Arm Medical Center), que consiste en aplicar 1.5 cc de Hartmann y 0.5 cc de coloide por cada Kgr de peso, multiplicado por el porcentaje de superficie quemada (sin exceder de 50), en las primeras 24 horas y la mitad de este, en las 24 horas siguientes. Debe además, darse el sostenimiento usual diario hidroelectrolítico. (21)
2. Monafó (10) utiliza una solución con 250 meq/L de Na, 150 de cloruro y 100 de lac-

tato; perfunde a 200 cc por hora en los adultos y ajusta el goteo para mantener una diuresis de 30 a 50 cc/hora, las primeras 24 horas y luego sustituye por dextrosa al 50/o en agua.

3. Baxter (4), aplica durante las primeras 24 horas, 4 cc. de Hartmann por Kgr. de peso, por porcentaje de área quemada; las segundas 24 horas, aplica dextrosa al 50/o y plasma. (El plasma lo calcula en cc por la siguiente fórmula: Plasma = 0.3 x porcentaje quemado x peso en Kgrs.)

En el período posterior a la reanimación, con el fin de conservar la albúmina por encima de 3 gramos por ciento y el hematocrito mayor de 300/o, y mantener el equilibrio de K, Na, Ca y Mg entre otros, administra soluciones glucosadas, de aminoácidos y de electrolitos, de acuerdo con las reglas convencionales de la nutrición parenteral total.

### TRATAMIENTO DE LA HERIDA

El máximo peligro al que se enfrenta el quemado es la presencia de tejido desvitalizado, que permite la colonización bacteriana, retrasa el cierre de la herida y al final produce septicemia por la invasión de bacterias provenientes de la quemadura. (8)

Todas las heridas se lavan cuidadosamente con jabón quirúrgico, eliminando los restos de ropa y de tejidos orgánicos; se procederá igualmente al rasurado de la quemadura y del área circundante para eliminar el pelo, ya que este representa una importante fuente de contaminación. (12)

Se debe estar alerta con el fin de evitar la aparición de escaras constrictoras en las quemaduras que comprometen toda la circunferencia de una extremidad, que ayudadas por el edema pueden dificultar el retorno venoso, causando edema y trombosis que finalmente llevarán a la gangrena. Este tipo de escara constrictora, sobre el tórax, produce insuficiencia respiratoria. Cuando el flujo arterial está comprometido por el edema debajo de la escara, es necesario hacer escaratomías longitudinales en las extremidades; la dificultad

respiratoria causada por la escara, es una indicación para practicar la escaratomía a nivel torácico.

En la terapia local de las quemaduras se recurre al método "cerrado" o al "abierto". Este último, deja expuesta la quemadura para que se seque al aire, haciéndole limpiezas periódicas con agua y jabón, sin el empleo de agentes tópicos, intentando dominar la colonización de bacterias con la ayuda del aire y el frío. Este método es especialmente útil en la cara, el periné y las quemaduras unilaterales del tronco y los miembros, y en quemaduras tan extensas que no puedan ser cubiertas fácil y adecuadamente con apósitos. Se utilizan sábanas estériles hasta cuando haya surgido una costra satisfactoria. (9), (8)

El método "cerrado" está indicado cuando hay que transportar al quemado de un centro de tratamiento a otro y cuando hay quemaduras de espesor total y que abarcan toda la circunferencia de las extremidades o del tronco. El método consiste en la aplicación de algún agente antimicrobiano en la capa más interna del vendaje, tal como sulfadiazina argéntica, gentamicina, nitrofurazona y yodo polivinilpirrolidona (isodine), y luego la colocación de un vendaje compresivo que se mueve cada 2 a 4 días, hasta cuando esté cicatrizada la quemadura o esté lista para aplicar en ella injertos de piel. El vendaje compresivo, no aireado, saturado y contaminado suele ser un buen medio de cultivo para las bacterias y por esto, las infecciones son más comunes con este tipo de tratamiento. (8) (9)

### MEDICAMENTOS DE USO TOPICO

Estos agentes se utilizan para evitar el crecimiento bacteriano en la herida. Los tres más comunmente usados son:

1. Nitrato de plata: al 0.50/o, cuya adquisición es fácil. Se humedecen compresas cada 2 horas y se cambian diariamente. Su acción probablemente depende de la liberación de iones de plata. Es bacteriostático de amplio espectro, con acción contra hongos y gérmenes Gram positivos y Gram negativos. Penetra poco en la escara y por eso pue-

de permitir proliferación bacteriana si aquella no ha sido levantada en tres semanas. Su aplicación es indolora y no tiene peligro de sensibilización. Puede producir depleción de Na, K, cloruros, Ca, Mg y vitaminas hidrosolubles y causar elevación de la meta-hemoglobina; tiene como inconvenientes que el cambio de los apósitos causa dolor y que mancha los pisos, la ropa y las paredes, si se ponen en contacto con él (12), (21).

2. Acetato de Mefida (Sulfamylon): Es una solución al 10<sup>o</sup>/o con la que se lavan las quemaduras cada 12 a 24 horas. Es muy eficaz contra varias especies de *Pseudomonas*, pero no tiene efecto contra los estafilococos, ni los hongos (21); es inhibidor de la anhidrasa carbónica, pudiendo producir una acidosis metabólica, que obligaría a suspender su uso por 48 horas (16). No mancha los tejidos pero su aplicación causa dolor durante 20 a 30 minutos.
3. La sulfadiacina de plata (Silvadene, Sulfa-plata): No es dolorosa y es efectiva contra gérmenes Gram positivos y Gram negativos pero puede permitir invasión de la quemadura por hongos (21). Su mecanismo de acción está a nivel de la pared celular y de la membrana (16). La aplicación debe hacerse 2 veces al día, vigilando la aparición de reacciones alérgicas y de granulocitopenia.

### VENDAJES FISIOLÓGICOS

En las quemaduras extensas, es a veces necesario utilizar tejidos fisiológicos a manera de apósito, mientras se tiene un área donante adecuada para efectuar un autoinjerto. Pueden utilizarse injertos cutáneos homólogos, provenientes de cadáveres humanos y heterólogos o provenientes de otras especies. En 1976 intentamos rutinizar el uso de injertos de cerdo, en el servicio de niños quemados del Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín, pero el alto costo del procedimiento nos obligó a no utilizarlos más. En USA y Europa se obtienen preparados comerciales, que conservan congelados los heteroinjertos hasta el momento de su uso.

### EXTIRPACION DE LA ESCARA

Puede hacerse mediante desbridamiento diario, mediante excisión tangencial con un dermatomo para la aplicación inmediata de injertos, mediante la escarotomía completa o mediante la resección del área quemada hasta la fascia, resecaando el tejido subcutáneo correspondiente. El tipo de extirpación se debe elegir de acuerdo con la zona quemada y la extensión de las lesiones. En la cara, por ejemplo, se prefiere el desbridamiento diario, por ser mas conservador y evitar el riesgo de resecaar tejido sano.

El principio mas importante de la terapéutica de los quemados, es conseguir el cierre de la herida tan rápido como sea posible, para disminuir el riesgo de la infección, la morbilidad, evitar la pérdida de nitrógeno y restablecer la función. Las lesiones de 2<sup>o</sup>. grado generalmente no requieren injerto, pero a veces, en quemaduras profundas, utilizarlos obtiene un cierre mas temprano y mejor resultado estético. Todas las quemaduras del tercer grado necesitan injerto, pero es necesario desprender la escara y preparar la herida.(21).

### ANTIBIOTICOS

El uso de penicilina profiláctica de rutina en el periodo postquemadura, ha sido abandonado en los centros de avanzada de tratamiento de quemados en el mundo (1), (6), por la aparición temprana de cepas resistentes de gérmenes Gram negativos y Gram positivos y por facilitar la colonización por hongos. Sólo recomiendan su uso cuando aparece eritema alrededor de la herida y aún no se ha identificado el germen. Es de anotar que hay autores que siguen recomendando el uso profiláctico de esta droga (17), pero la tendencia actual es a utilizarla solo cuando se hace autoinjerto o desbridamiento de la herida, iniciándola en el acto quirúrgico y continuándola por 24 horas.

El antibiótico en los quemados se selecciona de acuerdo con la coloración de Gram, mientras se obtiene la identificación precisa del germen.

Los antibióticos más reconocidos por su utilidad se resumen así: Penicilinas: de gran valor contra estreptococo y neumococo. Carbenicilina: sólo se aconseja su uso, en combinación con un aminoglicosido, para infecciones dependientes de pseudomonas sensibles. Las penicilinas resistentes a la penicilinas, como la metilcilina, la exocilina y la nafcilina, están indicadas para combatir los estafilococos sensibles.

La Vancomicina se emplea con los estafilococos resistentes a la metilcilina.

Los aminoglucósidos, como la gentamicina, tobramicina y amikacina, tienen amplia actividad contra diversos gérmenes Gram negativos. Debido a la inactivación enzimática mediada por plásmidos, se han venido desarrollando cepas resistentes, por lo cual hoy se recomienda utilizar gentamicina o tobramicina con las cepas sensibles y reservar la amikacina para los gérmenes resistentes a estas dos drogas.(6)

Las infecciones por hongos, suelen ser por candidas, ficomicetos y aspergillus. La invasión por candidas se previene con la administración oral de 400.000 unidades cada 4 a 6 horas; la herida muy pocas veces es el origen de la candidiasis diseminada (14). La infección de la quemadura por ficomicetos y aspergillus, se controla con desbridamiento y anfotericina B.

## COMPLICACIONES

Pueden aparecer inmediatamente o en forma tardía.

Las tempranas son:

1. Insuficiencia Renal Aguda, secundaria a reemplazo tardío de los líquidos perdidos.
- 2 Hiponatremia: que se manifiesta por irritabilidad, somnolencia, convulsiones y coma. El déficit de sodio puede corregirse con la fórmula:  $142 - \text{déficit} \times \text{peso} \times 0.4 = \text{Déficit total de Na en meq.}$  Reemplazar la mitad la primera hora, en 100 cc de solu-

ción y la otra mitad en las 3 horas siguientes.

3. Hipocalemia, que se manifiesta por hipotónia muscular, distensión abdominal y vómito. Reemplazo:  $5 - \text{déficit} \times \text{peso} \times 0.4 = \text{Total de meq. de K a reemplazar.}$  Administrar igual que el sodio.
4. Hipocalcemia: que se manifiesta por tetania; puede corregirse con gluconato de calcio al 100/o, intravenoso, 2 cc por kilogramo de peso.
5. Acidosis metabólica, causada por la hipoxia tisular y el trauma; se manifiesta por polipnea, mala perfusión, cianosis; y se corrobora midiendo los gases arteriales. Puede corregirse con oxigenación y aplicación de 3 a 5 meq de bicarbonato de Na por kilo de peso, intravenoso.
6. Úlceras gástricas, que se manifiestan por hemorragia del tracto digestivo superior y que deben ser tratadas con los sistemas convencionales usados para las úlceras sangrantes.
7. Infecciones: manifiestas por supuración local y signos clínicos de sepsis. Deben ser tratadas de acuerdo con el germen causante.

Las tardías son:

1. Retracciones y bridas, evitables con inmovilización temprana y adecuado y oportuno reemplazo con injertos.
2. Complicaciones psicológicas, ocasionadas por las deformaciones estéticas y las limitaciones funcionales. Por fortuna, en el seguimiento a largo plazo de estos pacientes, se observa que este tipo de secuelas es escaso(15).
3. Choque crónico o marasmo, por balance nitrogenado negativo y mal manejo de nutrientes, que favorecen la infección y retarda la cicatrización. Se previene y corrige con una adecuada nutrición o con nutrición parenteral total (19)

## BIBLIOGRAFIA

1. Alexander, J.W.: Control of Infection following burn Injury, Arch. Surg. 103: 435, 1971.
2. Artz, C.P.: A simposium on burns, J. Trauma. 5:241,1965
3. Artz, C.P.: Historical aspects of burn management. Surg. Clin. North.Am., 50: 1193, 1970.
4. Baxter, C.L.: Fluid volume and electrolyte changes of the early postburn period. Clin. Plast. Surg. 1(4): 693, 1974.
5. Bulletin of American College of Surgeons, 56: 22, 1971
6. Haburchak, D.R., Pruitt, V.A. Jr.: Empleo de antibióticos por vía general en el paciente quemado. Surg. Clin North Am. 6: 1133, 1978.
7. Lound, C.C. y Browder, N.C.: Estimation of areas of burns, Surg. Gynecol. Obstet. 79: 352, 1944
8. Mac Millan, B.G.: Métodos para recubrir la quemadura. Surg. Clin. North Am., 6: 1223, 1978
9. Mikal, S. Homeostasis in man. Publicado por Little, Brown and Company, Boston, 1975.
10. Monafó, W.W.: Chuntrasekul, C. and Ayvazian, V.H.: Hypertonic sodium solutions in the treatment of burn shock. Am. J Surg., 126:778, 1973.
11. Moncrief, J. A. and Manson, A.D. Jr.: Evaporative water loss in the burned patient. J. Trauma. 4: 180, 1964.
12. Moncrief, J.A.; Pruitt, B.A. Jr. Capítulo 90. del libro Critical Surgical Illness, de Hardy, J.D. Publicado por B. Saunder Company de Filadelfia, 1976
13. Moylan, J.A.: Inhalación de humo y lesiones por quemadura, Surg. Clin. North Am. 6:156, 1980
14. Nasch, G., Foley, F.D. Goodwin, M.N. et al: Fungal burn wound infection, J.A.M.A., 215:1664, 1971
15. O'Neil, J. A. Jr.: capítulo 70. del libro Complications of pediatric Surgery, por Welch, K.J., Publicado por W.B. Saunders Company, 1982.
16. Physicians Desk Reference, publicado por Medical Economics Company. Pag. 1804, 1978.
17. Raffensperger, J.G. Capítulo 36 del libro Swenson's Pediatric Surgery, 4o. Edition, Publicado por Appleton-Century-Crofts, 1980
18. Sabinston, D.C. Jr; Davis-Christopher, Textbook of Surgery. Publicado por Nueva Editorial Interamericana S.A., 233, 1974.
19. Sastoque, C.; Ulloque, H. y Peraza, M. Quemaduras en niños. Editorial Presencia, 1979.
20. Schwartz, S.I., Hume, D.M., et al. Principles of Surgery. Publicado por Kogakusha Company, Ltd. Tokyo, 1969
21. Mc'Dougal, W.S., Slade, C.L., Pruitt, B.A. Jr., Manual of Burns. Publicado por Springer-Verlag. New York Inc. 1979.