FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE MEDICINA

UNIVERSIDAD DE CHILE

BASES DE LA MEDICINA CLÍNICA

Unidad 16:
CIRUGÍA GENERAL

Tema 16.7.A:
CLASIFICACIÓN DE LAS QUEMADURAS

Dr. Hugo Álvarez Martínez

Introducción

Las quemaduras son lesiones que afectan a los pacientes en forma importante tanto del punto de vista de su funcionalidad (poniendo incluso en riesgo su vida), como de la esfera psico-social por las secuelas estéticas que pueden dejar. Un manejo adecuado requiere primero poder clasificar estas lesiones basados en distintas características que son necesarias para adoptar las medidas terapéuticas requeridas. En este capítulo se abordaran aspectos fundamentales en la clasificación de este tipo de heridas, siendo complementado en relación al enfoque terapéutico en otro capítulo de este mismo texto.

Los puntos a desarrollar serán los siguientes:

1. Extensión
2. Profundidad
3. Índice de gravedad
4. Agente causal

Extensión

Para señalar la extensión del compromiso cutáneo se realiza el cálculo de la superficie corporal quemada (SCQ). Este cálculo es importante porque es un determinante de gravedad en la mayoría de las quemaduras (excepto las causadas por electricidad) y determina cuanto aporte de volumen se debe administrar durante los primeros días de manejo.

La forma más fácil de realizarlo en adultos es mediante el uso de la **regla de los 9**. Este método divide el cuerpo en segmentos múltiplos de 9: cabeza 9%; extremidades superiores 9% cada una; tórax, abdomen y dorso 36%; extremidades inferiores 18% cada una y periné 1%.

Otra forma de realizar el cálculo es utilizar la mano extendida del paciente incluyendo los dedos. Esta medida corresponde a 1% de la superficie corporal total.

Hay que recordar que las personas menores de 15 años las proporciones corporales son distintas a las de los adultos, teniendo un mayor porcentaje dado por la cabeza. Así que en este grupo no es aplicable la regla de los nueves; para estimar la superficie afectada se puede utilizar la tabla de Lund y Browder.

Profundidad

Se refiere a cuantas capas de la piel han sido dañadas por el agente nocioceptivo. Su importancia radica en estimar la sobrevida y eventuales secuelas estéticas y funcionales. A mayor profundidad menor es la posibilidad de cicatrización espontánea y mayor la posibilidad de requerir injertos.

Depende de varios factores:

- Temperatura alcanzada
- Duración del contacto
- Irrigación sanguínea
- Grosor de la piel. Esta varía en distintas partes del cuerpo. Además en los grupos etarios extremos es más delgada.

Existen varias clasificaciones que tienen correlato entre ellas:

1. **Quemaduras A /superficiales / de primer grado**

Esta afectada sólo la epidermis. Son quemaduras en que la piel esta eritematosa, dolorosa y con mínimas flictenas. Su curación es espontánea, sin secuelas en un

plazo de alrededor de una semana. Su ejemplo más habitual es la quemadura por exposición al sol.

2. **Quemadura AB / intermedia / de segundo grado**
En estos casos están comprometidas la epidermis y la dermis. Son muy dolorosas, hay edema, la piel tiene un aspecto húmedo incluso puede ser evidente exudación en forma de pequeñas gotitas. Hay coloración rojiza o moteada. Hay flictenas.

Este grupo a la vez se subdivide en:

Quemadura AB-A / intermedia superficial / de segundo grado superficial: compromiso de la dermis papilar. Se puede esperar curación en alrededor de 15 días con secuelas estéticas.

Quemadura AB-B / intermedia profunda / de segundo grado profunda: esta afectada la dermis papilar y reticular. Estas lesiones habitualmente requieren injertos. Frecuente secuela funcional y estética.

3. **Quemadura B / espesor total / tercer grado**
Compromete la totalidad de la piel e incluso tejidos más profundos como músculos y huesos (denominados quemaduras de cuarto grado). Se aprecia una piel oscura, moteada, blanca o translúcida. Al tacto se asemeja al cuero. Es una lesión indolora ya que se han destruido las terminales nerviosas cutáneas. Es manejado con escarectomía, injerto o colgajos. Si hay compromiso de estructuras nerviosas u óseas en extremidades requerirá de amputación. Siempre hay secuela funcional y estética.

La determinación de la profundidad tiene diferencias entre distintos observadores, siendo a la larga importante la experiencia que este tenga en que su estimación sea cercana a la realidad. Se han desarrollado sistemas como la utilización de una señal doppler para objetivar de forma más precisa la profundidad pero aún no hay un sistema aceptado universalmente.

Índice de gravedad (IG)
Es un sistema de puntuación que toma en consideración 1) la edad, 2) extensión y 3) profundidad de la quemadura. Tiene una importancia especial en Chile ya que determina si un paciente tiene cobertura GES, siendo el criterio de inclusión tener más de 70 puntos.

ÍG de Garcés (adultos): Edad + (% SCQ A x 1) + (%SCQ AB x 2) + (%SCQ B x 3)

El resultado de este cálculo es predictor de mortalidad
21 a 40 Leve. Sin riesgo vital.
41 a 70 Moderado. Sin riesgo vital, excepto si paciente presenta complicaciones.
71 a 100 Grave. Mortalidad < 30%.
101 a 150 Crítico. Mortalidad hasta 50%.
> 150 Sobrevida excepcional. Mortalidad > 50%.

Algunos pacientes sin llegar a tener más de 70 puntos deben ser incluidos en las categorías de graves y más para efectos del GES por presentar mayor mortalidad. Estos son los que presentan:

- Compromiso de vía aérea.
- Politraumatismo asociado a quemadura

- Mayores de 65 años con quemaduras AB o B que comprometen 10% o más de su superficie corporal.
- Quemadura eléctrica de alto voltaje.
- Quemaduras intermedias o de espesor total en zonas especiales (cara, manos, periné, pies).
- Patología asociada grave.

Agente causal

La lesión puede ser generada por muchos mecanismos. Así tenemos quemaduras por exposición a: llamas, objetos o líquidos calientes, agentes químicos, radiación o corriente eléctrica.

Como ya fue mencionado anteriormente, la cuantía de la quemadura no sólo dependerá del agente, pero si pueden presentarse características propias a cada uno de ellos.

Térmico

Una quemadura térmica puede ser causada por el contacto con fuego, líquidos u objetos calientes.

Sobre los 45° C hay daño celular por desnaturalización de las proteínas. En la quemadura se pueden identificar tres zonas:

1) Zona de coagulación: el tejido esta destruido de forma permanente con trombosis de los capilares sanguíneos.

2) Zona de estasia: hay disminución del flujo en la microcirculación. Esta es la zona en que la resucitación adecuada puede revertir el proceso de hipoxia e isquemia que llevaría a esta a la necrosis aumentando el tamaño de la quemadura.

3) Zona de hiperemia: aquí hay aumento del flujo sanguíneo, con poco daño celular y probable recuperación en forma íntegra.

Eléctrica

La corriente eléctrica es el movimiento de una carga eléctrica entre dos puntos que presenten una diferencia de potencial. Este potencial es medido en voltios (V) mientras que el flujo de corriente (I) es medido en amperes. El material por el cual se desplaza una corriente eléctrica presenta resistencia (R) al flujo, la cual es medida en ohms. Estos parámetros están relacionados por la Ley de Ohm:

$V = I \times R.$

Modificando esta formula para conocer el flujo de corriente tendremos:

$I = V / R$

Es importante tener claro que lo que genera el daño en los tejidos es la corriente que pasa por ellos, sin embargo, es difícil conocer a cuantos amperes se estuvo expuesto, pero el voltaje es más fácil de conocer y este será proporcional a cuanta corriente se estuvo expuesto. Esto también explica el porque en ciertas circunstancias, como tener la piel mojada (lo que disminuye la resistencia) un voltaje relativamente bajo causa más daño que el esperado ya que aumenta el flujo de corriente por el cuerpo.

Otro factor a considerar para comprender el daño generado por este tipo de trauma es que los distintos tejidos del cuerpo tienen distintas resistencias siendo el hueso el de mayor y el nervio el de menor. La resistencia en conjunto con la corriente tienen que ver con la generación de calor (dado por la Ley de Joule: Energía = I^2 x R x tiempo). Así al estar expuesto a una corriente eléctrica el tejido óseo generará calor el cual dañará por continuidad el tejido circundante a él (músculos, nervios, etc.) Esto explica porque las lesiones que presentan estos pacientes son mucho mayores de las que uno puede observar.

Además, en la exposición a alto voltaje produce poros en las membranas celulares, fenómeno conocido como electroporación, que lleva a la muerte celular.

Los accidentes que involucran electricidad generalmente se dan o en un contexto domiciliario o como un accidente laboral. En Chile, la red eléctrica domiciliaria es de 220 V y en la mayoría de los recintos industriales es de 380 V.

Por consenso se ha definido como lesión por alto voltaje cuando se ha estado en contacto con redes eléctricas de 1000 V o más. Sin embargo, ya con voltajes superiores a 600 V es esperable enfrentarse a lesiones graves y mortalidad aumentada.

La mayoría de las veces se puede encontrar un sitio de entrada de la electricidad, generalmente en extremidades superiores o cabeza y sitio de salida, más frecuente en extremidades inferiores. Se debe insistir que el tamaño de estas heridas es inmensamente menor que el daño interno generado por la corriente eléctrica.

El compromiso cutáneo puede estar dado por 3 situaciones:

- Quemadura por contacto: Existe un contacto directo con la fuente electrificada y la corriente pasa por el cuerpo causando una lesión cutánea de entrada y salida.
- Arco eléctrico: No hay contacto directo. La corriente pasa externamente entre 2 objetos con diferencia de potencial eléctrico. Es frecuente que se generen llamas en la ropa, si esto ocurre hay combinación de lesión térmica y eléctrica.
- Fogonazo: Hay contacto entre 2 conductores con diferencia de potencial que causa la aparición de una llama. Esta es una lesión exclusivamente **térmica** ya que **en ningún momento** el cuerpo tiene contacto con la electricidad.

Química

La posibilidad de exposición química esta presente permanentemente en la vida de las personas. Existe posibilidad de un accidente químico en el hogar, el trabajo o el centro de estudios.

El contacto con un químico puede causar una quemadura, dermatitis, reacción alérgica o intoxicación sistémica.

Para todos los químicos el daño que puedan causar dependerá de los siguientes factores:

- Concentración del agente.
- Forma del contacto.
- Cantidad del agente.
- Duración del contacto.

- Mecanismo de acción.

También es relevante la absorción del químico. Hay situaciones en las cuales se espera mayor absorción como son:

- Características de la piel: Zonas de piel más delgada (cara, genitales) o edades que presentan piel más delgada (niños, adultos mayores). Integridad de la piel (heridas, erosiones, etc.)
- Naturaleza del químico: solubilidad en lípidos.

Si bien existen muchos compuestos químicos los más habituales son los ácidos y álcalis. En términos generales, a mismo volumen y concentración los álcalis tienen mayor potencial de daño ya que causan necrosis por liquefacción lo que permite que la sustancia siga penetrando más profundamente, mientras que los ácidos causan necrosis por coagulación lo que crea una barrera que contiene parcialmente a la sustancia.

Bibliografía

- Lesiones por Quemaduras y por Exposición al Frío. En: Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos (ATLS). 7ª edición. Chicago. 2004. 237-49.

- Sociedad Chilena de Quemaduras. Soporte Vital Avanzado en el Tratamiento del Quemado (ABLS). Santiago. 2000.

- Ministerio de Salud. Guía Clínica Gran Quemado. MINSAL. Santiago. 2007.

- Schwartz LR, Balakrishnan C. Termal Burns. En: Tintinalli J, Gabor K, Stapczynski JS. Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 5th Edition. New York. 2000. 1281-6.

- Harchelroad FP, Ballester JM. Chemical Burns. En: Tintinalli J, Gabor K, Stapczynski JS. Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 5th Edition. New York. 2000. 1286-92.

- Chinnins AS, Williams JM, Treat KN. Electrical Injuries. En: Tintinalli J, Gabor K, Stapczynski JS. Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide. 5th Edition. New York. 2000. 1292-7.

PREGUNTAS

1. En relación a los agentes causales de quemaduras:
   a) No tendrá importancia si esta es por un agente térmico, químico o eléctrico.
   b) Una quemadura eléctrica de alto voltaje es aquella que se produce con más de 220 V.
   c) Al enfrentar una quemadura química las dos primeras acciones a tomar son proteger al equipo de salud y lavar al paciente con abundante agua corriente.
   d) Por lo general una quemadura por ácido produce el mismo daño que una por álcalis.
   e) Las quemaduras térmicas comprenden sólo aquellas generadas por llamas.

Justificación
Correcta C: Ante un paciente que presenta una quemadura química es fundamental que el elemento químico no afecte al equipo de salud que debe usar

todas las medidas de protección como son antiparras, guantes, pecheras con manga larga, etc. La medida inicial a instaurar es eliminar el químico usando abundante agua corriente hasta que el paciente no presente sensación de ardor.

Incorrecta A: El agente causal de la quemadura es importante ya que existen aspectos específicos del manejo y lesiones que difieren si es que la quemadura fue causada por fuego, electricidad o un elemento químico.

Incorrecta B: Por convención se considera como quemadura eléctrica de alto voltaje aquella producida por redes con más de 1000 V

Incorrecta D: Los álcalis al causar necrosis por liquefacción continúan causando daño en el tiempo a diferencia de los ácidos que producen una barrera por necrosis por coagulación que disminuye la velocidad de progresión del daño.

Incorrecta E: Las quemaduras térmicas comprenden aquellas causadas por llamas, contacto con líquidos calientes y superficies calientes.

2. Cual de las siguientes es correcta:

a) **El Índice de Gravedad de Garcés toma en consideración la edad, superficie y profundidad de las quemaduras.**
b) La regla de los 9 se puede aplicar a pacientes de cualquier edad.
c) Para ser incluido en el GES de gran quemado se debe tener un Índice de Gravedad mayor a 100.
d) Una manera simple de estimar la superficie afectada es utilizando la mano extendida del examinador lo que corresponde a un 1%.
e) Una quemadura profunda del pie puede ser manejada en forma ambulatoria en un consultorio de atención primaria.

Justificación

Correcta A: Dentro del cálculo del Índice de Gravedad de Garcés las variables a considerar son la edad del paciente, la extensión de la quemadura y la profundidad de esta.

Incorrecta B: La regla de los nueve es aplicable a mayores de 15 años, ya que en edades menores a esta las proporciones corporales son distintas teniendo mayor porcentaje la cabeza.

Incorrecta C: Las guías clínicas de manejo del gran quemado GES explicitan que el criterio de inclusión basado en el índice de gravedad es tener un puntaje mayor a 70.

Incorrecta D: La estimación de la superficie corporal quemada es con la mano extendida del paciente no del examinador.

Incorrecta E: Una quemadura profunda de los pies, al igual que de las manos, cara, grandes articulaciones, periné y genitales deben ser evaluados en un centro especializado y su manejo inicial es hospitalizado.