

ABORDAJE Y MANEJO DE LAS

Heridas



Dr. José Contreras Ruiz

8

- 13. Manejo de heridas traumáticas y por mordedura de animales y humanos
- 14. Generalidades de quemaduras

ABORDAJE Y MANEJO DE LAS

Heridas

Dr. José Contreras Ruiz

8

13. Manejo de heridas traumáticas y por mordedura
de animales y humanos
14. Generalidades de quemaduras

Abordaje y manejo de las heridas

ISBN de la edición original 978-607-443-339-5

ISBN edición completa 978-607-443-859-8

ISBN fascículo 8 978-607-443-888-8

Copyright © 2013, Intersistemas, S.A. de C.V. Edición original.

Copyright © 2019, Intersistemas, S.A. de C.V.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte puede reproducirse, almacenarse en cualquier sistema de recuperación, o transmitirse en forma alguna y por ningún medio electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, sin autorización escrita del editor.

Una edición de:

Intersistemas, S.A. de C.V.

Aguir y Seijas 75

Lomas de Chapultepec

11000, Ciudad de México

Tel. (5255) 5520 2073

intersistemas@intersistemas.com.mx

www.intersistemas.com.mx



ADVERTENCIA

Debido a los rápidos avances en las ciencias médicas, el diagnóstico, el tratamiento, el tipo de fármaco, la dosis, etc., deben verificarse en forma individual. El (los) autor(es) y los editores no se responsabilizan de ningún efecto adverso derivado de la aplicación de los conceptos vertidos en esta publicación, la cual queda a criterio exclusivo del lector.

Alejandro Bravo V.

Dirección editorial

Nelly Ana Godoy Rojas

Yanaí González Núñez

Cuidado de la edición

LDG. Edgar Romero Escobar

Diseño de portada

LDG Marcela Solís Mendoza

Diseño y diagramación de interiores

Impreso en México/Printed in Mexico

Editor

Los números entre corchetes refieren los capítulos de los colaboradores, escritos por ellos solos o en coautoría.

- **Dr. José Contreras Ruiz**
Jefe de la Sección de Clínica de Heridas y Estomas,
División de Dermatología, Hospital General Dr. Manuel Gea González. México.
Profesor de Pregrado y Posgrado, Manejo Avanzado de Heridas,
Escuelas de Medicina y Enfermería, Universidad Panamericana. México.
Ex Presidente, Ex Consejero y Miembro Fundador de la Asociación Mexicana para el Cuidado
Integral y Cicatrización de Heridas, A. C.
Investigador Nacional Nivel III. Sistema Nacional de Investigadores.
[1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19]

Colaboradores

- **Carlos Alberto Arias Páez**
Teniente Coronel del Ejército Nacional de Colombia.
Cirujano General, Vascular y Angiólogo, Cirujano Cardiovascular.
Jefe del Área de Cirugía Cardiovascular, Vascular Periférica y del Tórax, Hospital Militar Central.
Profesor, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, D.C. Colombia.
[13]
- **Jaime Fernando Guzmán Mora**
Cirujano General, Patólogo Clínico, Cirujano Cardiovascular.
Profesor, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, D.C.
Magistrado Tribunal Nacional de Ética Médica, Bogotá D.C. Colombia.
[13]
- **Catalina Guzmán Mora**
Cirujana Plástica. Hospital Departamental de Villavicencio. Meta, Colombia.
[13]
- **Héctor César Durán Vega**
Ex Presidente, Asociación Mexicana de Quemaduras, A.C.
Consejero, Consejo Mexicano de Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva.
Cirujano Plástico, Hospital General de Taxco. Taxco, Guerrero. México.
[14]



Contenido

CAPÍTULO 13

MANEJO DE HERIDAS TRAUMÁTICAS Y POR MORDEDURA DE ANIMALES Y HUMANOS 7

Carlos Alberto Arias Pérez

Jaime Fernando Guzmán Mora

Catalina Guzmán Mora

OBJETIVOS 7

CASO CLÍNICO 7

INTRODUCCIÓN 7

HERIDAS AGUDAS 9

MORDEDURAS 25

RESOLUCIÓN DEL CASO CLÍNICO 33

CAPÍTULO 14

GENERALIDADES DE QUEMADURAS 37

José Contreras Ruiz

Héctor César Durán Vega

OBJETIVOS 37

CASO CLÍNICO 37

INTRODUCCIÓN 29

TIPOS DE QUEMADURA POR PROFUNDIDAD 40

SUPERFICIE DE UNA QUEMADURA 43

GRAVEDAD DE LAS QUEMADURAS 44

PRIMEROS AUXILIOS EN QUEMADURAS 44

PRINCIPIOS DE MANEJO POR TIPO DE QUEMADURA 47

APÓSITOS PARA EL MANEJO DEL PACIENTE QUEMADO 48

SECUELAS Y SU MANEJO 49



Capítulo 13

Manejo de heridas traumáticas y por mordedura de animales y humanos

Carlos Alberto Arias Páez

Jaime Fernando Guzmán Mora

Catalina Guzmán Mora

OBJETIVOS

Al término del capítulo el lector podrá:

- Identificar las heridas traumáticas.
- Conocer los mecanismos fisiopatológicos que generan el daño tisular en relación con el trauma.
- Clasificar una herida traumática según los agentes causales.
- Establecer un esquema de prioridades en la atención de pacientes traumatizados.
- Describir los principios de manejo local en la herida traumática.
- Identificar los tipos de mordeduras según los agentes causales.
- Reconocer las complicaciones relacionadas con las mordeduras.
- Establecer los principios de manejo del paciente mordido.

CASO CLÍNICO

Paciente de 30 años de edad que ingresa al servicio de urgencias debido a un accidente automovilístico; al estrellar su automóvil contra otro vehículo en movimiento recibió un impacto lateral. Sus signos vitales son tensión arterial 80/50, frecuencia cardíaca 120 x min, frecuencia respiratoria 40 x min. Manifiesta necesidad de aire, su respiración es ruidosa y se observa agitado. Tiene múltiples laceraciones en la cara y en el tronco y un área de contusión en el hemitórax izquierdo con una gran laceración de 8 x 10 cm de diámetro con sangrado activo y visualización de tejido muscular. ¿Cuáles principios de manejo se aplicarían en este paciente?

INTRODUCCIÓN

El trauma es una patología de alta incidencia en el mundo en donde cada año mueren 1.6 millones de personas por causas violentas; esto lo sitúa dentro de las diez primeras causas de mortalidad, lo cual genera un costo anual en indemnizaciones, incapacidades y rehabilitación de \$2.6 billones USD. Cerca de 37% de las consultas de urgencias se relaciona con patología de este origen. En algunos países de Latinoamérica la violencia se ubica como la primera causa de muerte en menores de 45 años de edad.

Con un conocimiento adecuado y un abordaje completo y secuencial del paciente traumatizado se podrá brindar una recuperación apropiada de sus lesiones y una menor probabilidad de secuelas asociadas. El especialista en manejo de heridas debe tener la capacidad de evaluar, diagnosticar y ofrecer un tratamiento de forma oportuna y priorizada a estos pacientes, dando atención inicial a las lesiones que puedan comprometer la vida del paciente y posteriormente a aquellas que pueden recibir un manejo diferido.

Con esta revisión se pretende dar al lector las herramientas necesarias para que al enfrentarse al reto que implica el paciente politraumatizado o con mordeduras, se logren establecer los tratamientos que les permitan su recuperación completa.

Definición

Las heridas traumáticas se definen como la pérdida de la integridad de los tejidos de co-

bertura del organismo, precisada ésta según el mecanismo de lesión, tamaño, profundidad y estructuras anatómicas comprometidas. Las heridas traumáticas agudas son aquellas que tienen un tiempo de evolución menor de cuatro a seis semanas y las crónicas aquellas que lleven un mayor tiempo. Puede presentarse como una lesión simple (Figura 13.1) o compleja con una gran tasa de destrucción tisular (Figura 13.2) según el mecanismo etiológico. Su pronóstico depende de factores múltiples como la localización anatómica, el tamaño, las estructuras comprometidas, el mecanismo causal de la lesión, y los factores individuales del paciente. Según los factores antes mencionados la herida puede tener una resolución completa o avanzar a un estado crónico de difícil curación.

En relación con las mordeduras de animales, en nuestra tolerante sociedad actual, en especial a raíz del cambio de mentalidad respecto del cuidado de animales domésticos (e incluso de especies salvajes) más las nuevas posiciones filosóficas bioéticas respecto de los mismos, el contacto de los seres humanos con éstos se ha incrementado y, por lo mismo, los accidentes secundarios a mordeduras y otro tipo de lesiones ocasionadas por mordedura, picadura, inoculación, infestación y contaminación con dichos seres vivientes.



Figura 13.1 Lesión simple producida por contusión de mano. [Véase Atlas.]

Varios estudios han demostrado que la proporción de mascotas en relación con las personas ha aumentado hasta 1:5, lo cual indica que casi cada familia tiene al menos un animal bajo su cuidado, olvidando en muchas ocasiones que el “plácido animalito” puede ser causa de lesiones graves e incluso mortales, sobre todo en niños, ancianos y personas inmunológicamente debilitadas.

Dependiendo de la ubicación geográfica del país, de la estación climatológica y del mismo ambiente social en relación con los animales, la frecuencia de heridas producidas por las diferentes especies es variable en todos los sitios del mundo.

Sin embargo, la frecuencia más alta de agresiones al ser humano está dada por las mordeduras de perros, las mordeduras humanas, las de ratas y las ocasionadas por agresiones de serpientes.

Este tipo de accidentes es más frecuente de lo que por lo general se piensa. Alrededor de la mitad de las personas a nivel mundial ha sufrido una mordedura de animal o de otro ser humano. Y esto sin tener en cuenta el subregistro de las mismas, la mayoría de las cuales son atendidas en el mismo hogar.

Obviamente lo que más preocupa es la transmisión de enfermedades mortales, la gravedad de la herida en sí misma y la conta-



Figura 13.2 Lesión compleja producida por mina antipersona. [Véase Atlas.]

minación subsecuente, al igual que las complicaciones secundarias al accidente.

Existen numerosos factores a considerar:

- a) *Factores del hospedero*: enfermedades sistémicas, cirrosis, uso de esteroides, enfermedades del colágeno, diabetes mellitus, linfedema, alcoholismo.
- b) *Factores de la herida*: tiempo mayor a 6 h, profundidad de la lesión, presencia de tejidos necróticos o desvitalizados, heridas suturadas previamente por personal no experto, compromiso de órganos vitales, huesos, ligamentos y articulaciones, heridas en cara y manos.

HERIDAS AGUDAS

Fisiopatología de la herida

Según el mecanismo de la lesión el comportamiento de los tejidos es diferente. En el trauma cerrado la lesión en el organismo se produce por el efecto del desplazamiento de la cantidad de energía cinética transferida por el mecanismo contundente sobre el organismo, por las características físicas del elemento agresor y por el área del organismo que recibe el trauma. La dispersión de energía cinética genera desplazamiento de aire y gas en los tejidos transfiriendo fuerzas de presión hidroneumática que laceran los pequeños vasos sanguíneos, lo que extravasa sangre y líquido, edematiza los tejidos y genera hematomas en las áreas lesionadas. Según la cantidad de energía cinética transferida se puede llegar a la disrupción del tejido con un pronóstico más sombrío que el de las heridas abiertas. Los tres mecanismos fundamentales para producir daño tisular son la compresión, el desgarro generado por la inercia en órganos que tienen un área de sostén a los tejidos y un área móvil (la aorta descendente con el arco aórtico, el brazo) y la sobrepresión.

En trauma penetrante se presenta una abertura de los bordes de la herida, retrayéndose y contrayendo el tejido sub-

yacente. Más adelante se desencadenan todos los fenómenos revisados en el Capítulo de cicatrización. Después de reparar la laceración el tejido recupera su fuerza tensil de manera gradual en 5% a las dos semanas y hasta 35% al completar un mes de la lesión.

Clasificación de las heridas traumáticas

Las heridas traumáticas se clasifican en cerradas y penetrantes de acuerdo con el mantenimiento o no de la integridad de la piel y el tejido subcutáneo.

HERIDAS TRAUMÁTICAS CERRADAS

La transferencia de energía y la aplicación de fuerzas son más complejas que en el trauma penetrante. Los mecanismos más comunes de estas lesiones se presentan después de accidentes automovilísticos, autopedestres y caídas de grandes alturas.

Accidentes automovilísticos

Es la causa más frecuente de trauma cerrado, en la cual según los vectores de transferencia de fuerza se presentan las lesiones. Las colisiones de frente tienen una mortalidad de 60%, las colisiones de lado 20 a 35%, las volcaduras 8 a 15% y colisiones posteriores 8 a 15%. Los tipos de colisiones también generan los diferentes patrones de lesión, como se describe en el Cuadro 13.1.

La gravedad de las lesiones se incrementa por factores como no usar el cinturón de seguridad, la eyección fuera del vehículo, la activación de las bolsas de aire y el tipo de vehículo conducido.

Accidentes autopedestres

Se describen tres fases de lesión durante un accidente de este tipo:

- 1 *Impacto contra el parachoques, defensa o bumper*: las lesiones más características son las fracturas en los miembros inferiores, que ocurren en 80% de los accidentes.

Cuadro 13.1 Patrones de lesión según el tipo de impacto vehicular

Tipo de impacto vehicular	Lesiones
Colisión frontal	Luxación posterior de la rodilla Fractura de columna toracolumbar Trauma hepatoesplénico Fracturas costales Contusión cardíaca Neumotórax Rotura traumática de aorta Trauma cervical Trauma craneoencefálico
Colisión lateral	Fracturas costales múltiples, tórax inestable Contusión pulmonar Trauma renal Trauma hepatoesplénico Fractura de pelvis
Colisión posterior	Trauma cervical, síndrome de latigazo

2. *Impacto contra el parabrisas*: lesiones del tronco y de la cabeza cuando el cuerpo del peatón contacta con el vehículo.
3. *Impacto contra el suelo*: trauma craneoencefálico o de columna al tocar el peatón el piso.

Caídas

Las caídas de alturas se acompañan de una alta transmisión de energía a la víctima al caer; esta energía es proporcional a la altura de la que cae. Las lesiones más frecuentes son las fracturas que ocurren en 76.2% de los pacientes que caen de más de 3 m. Predominan las fracturas en miembros inferiores, pelvis y columna vertebral. La gravedad de las lesiones está relacionada de manera directa con la altura de la caída.

Trauma por aplastamiento

En los últimos decenios se ha observado un incremento de los traumas por aplastamiento en relación con el aumento de grandes hacinamientos humanos en construcciones habitacionales endebles, accidentes automovilísticos por exceso de velocidad con deformaciones muy importantes de su estructura y la presencia de desastres naturales como terremotos (ejemplo claro es el tsunami de Japón que generó la

muerte de más de 15 000 personas); estudios de varios terremotos demuestran que cerca de 20% de los pacientes fallece por aplastamiento.

Las lesiones por aplastamiento se relacionan con la compresión continua de los tejidos por un tiempo prolongado que genera isquemia tisular, liberación de potasio y mioglobina de la célula isquémica que muere. Además se produce entrada masiva de agua, calcio y sodio desde el espacio extracelular. La hiperpotasiemia se asocia con cardiotoxicidad y la mioglobina se libera de las células asociada con uratos y fosfato los cuales se precipitan en los túbulos distales del riñón generando obstrucción de éstos. A este daño estructural se vincula la presencia de acidosis metabólica e hipovolemia que lleva al paciente a una falla renal aguda que, de no corregirse, desencadenará la muerte del paciente.

La principal complicación de las lesiones por aplastamiento es el síndrome compartimental, cuya instauración se relaciona con altas tasas de amputación de más de 15%; su sospecha exige realizar fasciotomías en la ubicación de las lesiones (Figuras 13.3 y 13.4). También se pueden presentar fenómenos de isquemia-reperusión al liberarse la extremidad aplastada con síndrome de dificultad respiratoria del adulto, cardiotoxicidad, coagu-



Figura 13.3 Mioglobinuria secundaria a síndrome compartimental. [Véase Atlas.]



Figura 13.4 Descompresión de un síndrome compartimental mediante fasciotomías. [Véase Atlas.]

lación intravascular diseminada y trastornos hidroelectrolíticos.

HERIDAS TRAUMÁTICAS PENETRANTES

En este tipo de heridas se genera una violación de los tejidos de protección del organismo: la piel y los tejidos blandos. Los mecanismos de lesión principales son los proyectiles de arma de fuego (PAF) de alta o baja velocidad, las armas de fragmentación y las heridas punzocortantes; cada una de ellas se caracteriza por patrones de lesión y grados de severidad variables.

Heridas por proyectiles de arma de fuego

Los PAF producen lesiones en el organismo de forma variable según su tamaño, forma y velocidad de desplazamiento. Las heridas por PAF presentan: lesión de entrada, trayecto, lesión de salida y, además, lesiones producidas por elementos acompañantes que en ocasiones agregan su efecto a los producidos por el proyectil. A continuación se revisan cada uno de ellos:

Orificio de entrada: puede ser único o múltiple según el número de disparos y el tipo de proyectil. Su diámetro puede ser igual, mayor o menor que el diámetro del proyectil por lo que su medida no permite definir el calibre del arma. Cuando los dis-

paros son hechos a distancias entre 2 y 60 cm se encuentran hallazgos típicos como la presencia de una zona de tatuaje verdadero que corresponde a fragmentos de pólvora no deflagrada incrustada en la piel, que no desaparece con el lavado; un halo de quemadura alrededor del orificio y un halo de ahumamiento que correspondería a un tatuaje falso (Figura 13.5).

Trayecto del proyectil: hace referencia a la ruta del proyectil en el cuerpo; puede ser recta o desviada en caso de choques perpendiculares, u oblicuas o tangenciales en choques de otra angulación. El contacto con diferentes densidades de tejidos puede cam-



Figura 13.5 Orificio de entrada de un proyectil de baja velocidad. [Véase Atlas.]

biar la trayectoria del proyectil, por ejemplo al chocar contra un hueso. Asimismo, si llegase a entrar en estructuras con movimiento de líquidos pudiese migrar, como en el caso de localizarse intravascular o en la luz intestinal.

Orificio de salida: la lesión al salir del cuerpo. Puede ser del mismo tamaño que el orificio de entrada pero por lo regular, y en especial en armas de alta velocidad, es de un tamaño mucho mayor con heridas irregulares y gran pérdida de tejido. (La ciencia que estudia el comportamiento y los efectos mecánicos producidos por los proyectiles se denomina balística.)

Todo proyectil al ser disparado de un arma de fuego y hacer contacto con los tejidos tiene cuatro características principales (Figura 13.6):

Penetración: es la distancia que recorre el proyectil en los tejidos hasta detenerse.

Fragmentación: describe la división del proyectil en partes que generan una mayor tasa de daño tisular.

Cavidad permanente: es la cantidad de tejido destruido por el proyectil durante su trayectoria.

Cavidad transitoria: responde al periodo de estiramiento de los tejidos al paso del proyectil y la onda explosiva.

El rendimiento del proyectil y la lesión asociada dependen de tres factores principales: la velocidad, la forma del proyectil y la composición del objetivo. A mayor veloci-

dad de proyectil la energía cinética es mayor ($\text{energía cinética} = \frac{1}{2} mv^2$) y genera una mayor destrucción tisular que aquellos proyectiles de menor velocidad.

Los PAF se clasifican en proyectiles de alta y baja velocidad (Figura 13.7). Son de alta velocidad cuando ésta es mayor de 2 000 pies/s (> 600 m/s) y las armas que logran estas velocidades son los fusiles de asalto y las armas de cacería. Son de baja aquellas con velocidades menores de 1 000 a 2 000 pies/s (< 600 m/s). Algunos autores las subdividen en armas de velocidad intermedia cuando alcanzan 330 a 600 m/s, como las armas automáticas, las subametralladoras o las pistolas calibre 9 mm, y armas de baja velocidad con velocidades menores de 330 m/s como los revólveres.

Las lesiones que cada arma produce tienen patrones diferentes para su reconocimiento (Cuadro 13.2).

Mecanismos de lesión de los proyectiles de arma de fuego

Hay tres mecanismos sugeridos por los cuales la energía transferida puede causar daño tisular (Figura 13.6):

1. **Corte:** es la laceración directa por parte del proyectil.
2. **Sobrepresión:** a medida que el proyectil pasa a través del tejido se va disminuyendo su impulso por la resistencia

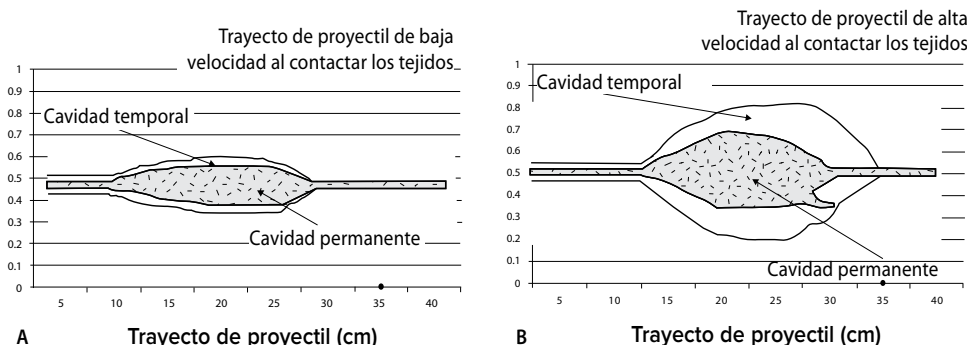


Figura 13.6 Efectos de los proyectiles sobre los tejidos. A. Proyectil de baja velocidad. B. Proyectil de alta velocidad.

Pistola calibre .22		1 400 pies/segundo (427 m/s)
Pistola calibre 9 mm		1 160 pies/segundo (354 m/s)
Pistola Magnum 0.44		1 350 pies/segundo (412 m/s)
Fusil de asalto calibre 7.62		2 680 pies/segundo (817 m/s)
Escopeta calibre 12		1 600 pies/segundo (488 m/s)

Figura 13.7 Clasificación de los proyectiles de arma de fuego y sus velocidades.

Cuadro 13.2 Diferencias entre proyectiles de armas de fuego según su velocidad

Proyectiles de arma de fuego de alta velocidad	Proyectiles de arma de fuego de velocidad intermedia	Proyectiles de arma de fuego de baja velocidad
Velocidades > 500 m/s	Velocidades entre 330 y 500 m/s	Velocidades < 330 m/s
Fusiles de guerra, armas de cacería	Subametralladoras y ametralladoras calibre 9 mm (Usi-Ingram, entre otras), pistolas 9 mm	Revólveres calibres .38 y .22
Orificio de entrada pequeño	Orificio de entrada pequeño	Orificio de entrada pequeño
Orificio de salida irregular muy grande	El orificio de salida puede ser del mismo tamaño que el de entrada o mayor	Suele no tener orificio de salida o puede ser del mismo tamaño que el de entrada
Mayor severidad de lesiones por mayor cavitación, destrucción masiva de tejidos	Severidad de lesiones intermedia	Menor severidad de lesiones, mayor capacidad de migración y trayectos anómalos
Proyectiles más aerodinámicos con recubrimiento de latón	Proyectiles recubiertos con latón	Proyectiles de plomo

tisular. Esta pérdida de energía genera sobrepresión; ondas compresivas que se irradian fuera del proyectil y lesionan el tejido.

3. *Cavitación*: en la medida en que avanza el proyectil la energía se transfiere a todo lo que entre en contacto con él y como resultado de esto el tejido es apartado del proyectil.

El comportamiento de los tejidos al paso del proyectil también es muy diferente. El tejido muscular por su elasticidad es más tolerante a la distensión generada por la cavitación; otros órganos, sobre todo aquellos cubiertos por una cápsula fibrosa, no toleran esta distensión y generan daños estructurales muy severos. Ejemplos de éstos son el hígado, el bazo y el riñón. El cerebro también es muy susceptible a la distensión y una lesión a este nivel suele ser irrecuperable. Además de las lesiones generadas por compresión, cavitación y las fuerzas de desgarro aplicadas a los tejidos, la presión negativa intracavitaria puede absorber contaminantes del ambiente hacia el trayecto del proyectil que empeora el pronóstico de los pacientes (Figura 13.8).

Heridas por proyectiles de carga múltiple

Las escopetas utilizan proyectiles de carga múltiple (PCM), los cuales durante su trayecto liberan perdigones que en la medida que se dispersan aumentan el área de lesión sobre la superficie del objetivo. Todas las armas de carga múltiple están asociadas con un amplio espectro de lesiones que van desde un compromiso mínimo de tejidos blandos a lesiones muy severas con compromiso multiorgánico. Según la distancia del objetivo, el grado de dispersión varía. Por ejemplo, una escopeta calibre 16 tiene un área

de dispersión de los proyectiles de 25 cm² a 5 m y llega a aumentar hasta 1 m² a 25 m. A corta distancia tienen una alta letalidad. Su uso se restringe a actividades militares y de cacería (Figura 13.9).

Sherman y Parrish clasificaron las heridas por escopeta en tres categorías (Cuadro 13.3). En las autopsias cuando se examina la causa de muerte de estos pacientes se identifica que el denominador común es la distancia a la cual el proyectil ha sido disparado. Ya que 90% de las lesiones es de tipo III, el periodo de vida de estos pacientes sin recibir atención médica es de 2.3 h, lo cual enfatiza la importancia de recibir una reanimación quirúrgica temprana.

Bombas, minas y armas de fragmentación

Lesiones y armamentos que se consideraban exclusivos de la guerra en la actualidad se utilizan cada vez más en el ambiente civil de las ciudades en ataques terroristas o en relación con accidentes industriales. Ejemplos de estos actos son: el atentado de Monterrey, México, de agosto de 2011, en el cual una explosión y el posterior incendio de un casino dejó 52 personas muertas, entre ellas una mujer embarazada y 10 heridos, y el atentado del club El Nogal en Bogotá, Colombia, en febrero del 2003 en el cual un carro bomba causó la muerte de 36 personas y 200



Figura 13.8 Herida por PAF de alta velocidad. [Véase Atlas.]



Figura 13.9 Herida cardíaca por PCM donde se aprecia el orificio dejado por un perdigón en el ventrículo. [Véase Atlas.]

Cuadro 13.3 Clasificación de las heridas por proyectiles de carga múltiple

Tipo I	Proyectil disparado a larga distancia de más de 6.5 m (7 yardas), usualmente el compromiso de tejidos sólo alcanza la piel, el tejido subcutáneo y la fascia profunda. Puede asociarse especialmente con lesiones intraabdominales. La mortalidad es de 0 a 5%
Tipo II	Producidas por disparos entre 2.5 y 6.5 m (3 a 7 yardas), compromiso de estructuras subfasciales, con lesiones vasculares asociadas y posibilidad de migración de los perdigones por vía intravascular. Mortalidad de 5 a 10%
Tipo III	Heridas a muy corta distancia menor de 2.7 m (3 yardas) con destrucción tisular masiva y alta tasa de mortalidad asociada en relación con choque hemorrágico. Mortalidad de 15 a 20%

lesionados. Casos como éstos se presentan en todas partes del mundo y se requiere un entrenamiento y preparación adecuados para lograr afrontar estos retos en medicina (Figura 13.10).

Un explosivo es un compuesto químico que al ser sometido a calor, fricción o electricidad genera una rápida reacción química con una acelerada producción de calor y gases. El volumen consecuente del compuesto es mucho mayor que el original. La rápida liberación de grandes cantidades de energía genera una variación súbita en la presión atmosférica y crea un movimiento masivo de aire conocido como onda explosiva. Las lesiones que se producen en el organismo están relacionadas con la onda explosiva, la propulsión de fragmentos, el material del ambiente y la intensa reacción térmica.

Las lesiones generadas en el organismo están clasificadas según la secuencia de eventos relacionados con la explosión:

- **Primaria:** interacción de la onda explosiva con el tejido ejerciendo fuerzas de presión directa y de desgarro sobre los órganos.
- **Secundaria:** heridas producidas por fragmentos del explosivo, del ambiente circundante y de tejidos vecinos (huesos). Las lesiones características son de tipo penetrante.
- **Terciaria:** desplazamiento del cuerpo (traslacional) y colapso estructural con trauma por aceleración, desaceleración, aplastamiento y trauma cerrado.
- **Cuaternaria:** todos los mecanismos que producen trauma, quemaduras, síndro-



Figura 13.10 Herida por arma de fragmentación. [Véase Atlas.]

mes tóxicos relacionados con combustibles, metales, síndromes sépticos y contaminación ambiental.

La suma de estos mecanismos produce las lesiones características en explosiones. El objetivo de los explosivos es producir múltiples heridas en el mayor número de personas. Las armas modernas de fragmentación tienen un alto poder de división para formar

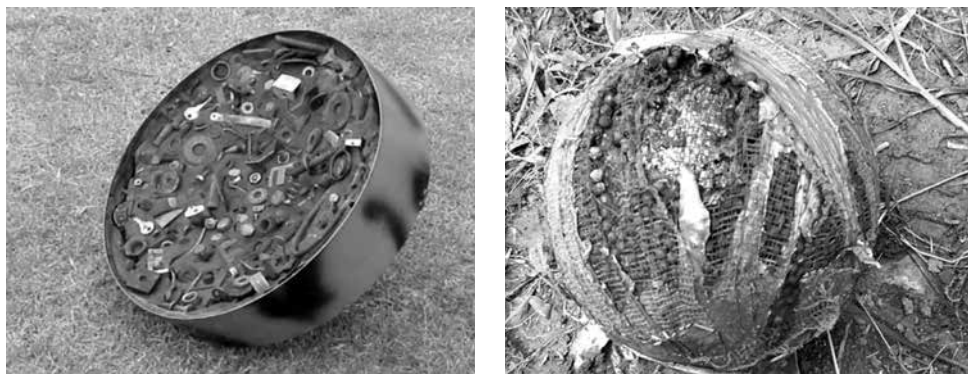


Figura 13.11 Artefactos explosivos improvisados de tipo "sombbrero chino". A. Se observan llaves y partes de vehículos en su interior. B. Dispositivo conocido como "balón bomba". (Cortesía: Escuela de Ingenieros Militares Grupo Marte.)

fragmentos preformados que aumentan el potencial de lesión y el número de heridos. Asimismo, en tiempos recientes el desarrollo del terrorismo ha generado artefactos explosivos improvisados con patrones de lesión de la misma severidad que el de las armas convencionales pero con lesiones de peor pronóstico debido a los componentes asociados como desechos orgánicos, vidrios y cualquier fragmento metálico de otros usos en la vida diaria (Figura 13.11).

Las armas de fragmentación se clasifican en cuatro tipos:

- **Armas de fragmentación convencionales:** en este grupo se ubican granadas, bombas aéreas, elementos de artillería; todas tienen fragmentos preformados. Los fragmentos alcanzan velocidades hasta de 1 800 m/s (5 900 pies/s); generan más volumen de heridas y lesionados que los PAF.
- **Minas antipersona:** se utilizan desde la Primera Guerra Mundial. Debido a su alta letalidad, su duración activa y a los grandes daños que produce a la población civil, se buscó retirarlas como estrategia de guerra y a partir de la convención de Ottawa, se inició la restricción de su uso pero no fue adoptada por todos los países, lo cual le quitó trascendencia. Colombia se ha convertido en uno de los países con mayores áreas minadas en el mundo, un problema

de gran importancia para el gobierno debido al elevado volumen de lesionados y a las altas tasas de muertos y discapacitados; las Fuerzas Militares son las más afectadas.

Las minas utilizadas por grupos narcoterroristas colombianos son las artesanales de tipo estático, las cuales se activan por medio de la presión que se ejerce sobre el detonador. A partir de la detonación se produce un incremento instantáneo de la presión conocido como onda de choque, la cual al asociarse con el aire caliente genera la onda explosiva también llamada sobrepresión dinámica. Esta presión al contactar al organismo genera dos tipos de fuerza sobre los tejidos, una fuerza de presión y una fuerza desgarrante que, dependiendo del volumen de explosivo, se extenderá en sentido cefálico inclusive más proximal al muslo. El daño tisular se puede extender hasta 30 cm cefálico a la zona de solución de continuidad de la piel. El efecto de la onda explosiva sobre la extremidad genera una pérdida inmediata del antepié, retropié y fracturas del tobillo o amputación más proximal a nivel de la pierna, en la pierna o en el muslo, con lesiones descritas en forma de "sombrilla" en las cuales la onda de explosión diseca todos los tejidos blandos del hueso, lo cual lleva a la pérdida de una mayor área de tejido muscular que de tejido óseo (Figura 13.12).

Las minas antipersona generan tres patrones principales de lesiones. El primero

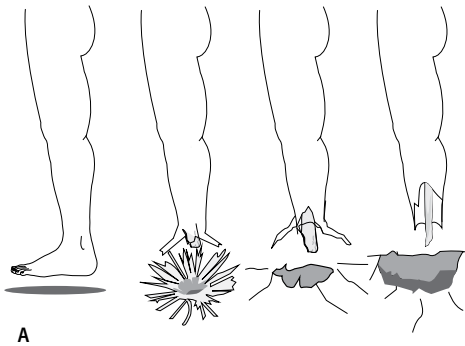


Figura 13.12 A. Esquema que ilustra los efectos de la onda explosiva de las minas antipersona sobre los tejidos. B. Lesión ocasionada por uno de estos artefactos. (Cortesía: Archivo fotográfico del Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central.)

se presenta por el contacto directo con la mina enterrada, provoca amputación de la extremidad a diferentes niveles; la más frecuente es debajo de la rodilla, con lesiones asociadas en la extremidad inferior, el periné y la región genital. El segundo patrón se presenta cuando la mina explota a una distancia cercana a la persona y produce lesiones en cabeza, tronco y extremidades con una menor tasa de amputaciones. El tercer y último patrón se presenta en aquellas personas implicadas en tareas de desminado que sufren un accidente, se manifiesta con lesiones muy severas en la cabeza, el tronco y las extremidades superiores.

Lesiones asociadas. Por su alta letalidad, las armas explosivas pueden lesionar cualquier parte del organismo. Además de las lesiones en las extremidades, que causan amputaciones a diferentes niveles y pérdidas tisulares importantes, se presentan lesiones típicas en otros órganos del cuerpo. A continuación se describen las más frecuentes.

Tórax. Las lesiones pulmonares ocurren cuando la onda explosiva alcanza presiones mayores de 80 psi (lb/pulg²); presiones mayores de 200 psi son incompatibles con la vida. Las lesiones pulmonares son la mayor causa de morbilidad relacionadas con la onda explosiva; el pulmón desarrolla dis-

rupción del parénquima y peribronquial con edema y hemorragia alveolar con áreas de contusión pulmonar, desarrollo de fístulas alveolovenosas o broncovenosas, que desencadenan el síndrome de dificultad respiratoria del adulto, con altas cifras de mortalidad. El manejo de este síndrome requiere atención en cuidados intensivos.

El tórax también es susceptible a las lesiones por fragmentos propulsados por la onda explosiva; estos fragmentos pueden lesionar los órganos mediastinales o los pulmones (Figura 13.13).

Sistema auditivo. Es la lesión más frecuentemente relacionada con la onda explosiva, la perforación de la membrana timpánica en su cara anteroinferior es la manifestación más común. La pérdida auditiva asociada se puede tornar permanente hasta en 50% de los casos. El 80% de las roturas timpánicas se autorresuelve. En todo paciente lesionado por una mina antipersona debe evaluarse su sistema auditivo, con protección temprana del mismo y retiro de cuerpos extraños y tejidos necróticos.

Sistema visual. Los ojos son muy resistentes a la onda explosiva debido a su protección ósea, las lesiones están más relacionadas con fragmentos liberados durante la explosión; requiere un manejo temprano por

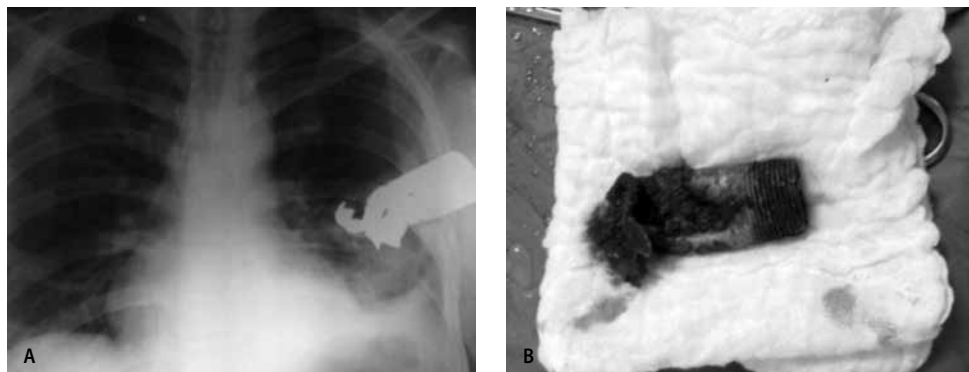


Figura 13.13 A. Radiografía de tórax que muestra un fragmento metálico de tubo de grifería por artefacto explosivo improvisado. B. El fragmento una vez que se ha extraído.

el oftalmólogo, en su mayoría con tratamientos quirúrgicos.

Tubo digestivo. El tracto gastrointestinal inferior es el más afectado por este tipo de dispositivos. Existen tres mecanismos de producción: 1) onda de alta presión sobre las vísceras huecas que en su interior tienen aire y al someterse a estas fuerzas desencadenan zonas de rotura intestinal; 2) fenómenos de aceleración-desaceleración con fuerzas de desgarramiento vertical que sobre estructuras móviles, como el mesenterio, producen desgarramientos a nivel del sitio de inserción sobre la columna, que a su vez afectan estructuras vasculares en esta región y comprometen la perfusión de áreas o de la totalidad del intestino con la necrosis intestinal secundaria; y 3) la propulsión que realiza la onda explosiva de fragmentos metálicos, del ambiente y de los tejidos del organismo, sobre todo hueso. Estos fragmentos se comportan como proyectiles que penetran la pared abdominal y lesionan las vísceras abdominales.

Los órganos sólidos intraabdominales son afectados con menor frecuencia que las vísceras huecas; en general se pueden lesionar por fragmentos o por el efecto de la onda explosiva que desarrolla un trauma cerrado.

Es de suma importancia evaluar con profundidad la región perineal y glútea para determinar la presencia de heridas recordando que esa región es sitio de ingreso hacia el abdomen. Todo paciente lesionado por minas antipersona con evidencia de heridas por esquirlas en el muslo, en el periné o en la pared abdominal debe estudiarse con una radiografía de abdomen simple que permita identificar fragmentos metálicos o aire libre en la cavidad peritoneal. Además es necesario realizar una vigilancia constante de estos pacientes para identificar signos de irritación peritoneal que indiquen la necesidad de intervención quirúrgica.

Sistema nervioso central. Las lesiones a este nivel generan la mayor mortalidad, pues producen 72% de las muertes tempranas y 52% de las muertes tardías. Esta mortalidad está relacionada con fragmentos penetrantes al cráneo. El manejo de estos pacientes consiste en mantener una oxigenación adecuada, evitar la hipotensión que puede producir daño cerebral secundario, realizar estudios imagenológicos que definan el tipo de lesión que presenta el paciente y, por último, una interconsulta neuroquirúrgica temprana.

Sistema osteomuscular. Las extremidades son las partes más afectadas por este

tipo de artefactos, las inferiores de mayor severidad presentan lesiones que incluye la amputación traumática. El mecanismo de desarrollo del daño tisular está relacionado con tres factores: la onda explosiva que genera un impacto directo sobre los tejidos disecando el músculo del hueso y destruyendo el tejido óseo que más se encontraba en contacto con la mina; según el volumen de carga explosiva el daño será mayor. El segundo factor se relaciona con los múltiples fragmentos que penetran los tejidos generando contaminación, edema, lesión vascular y que pueden desarrollar un síndrome compartimental o la isquemia de la extremidad.

La evaluación sistemática de los signos de isquemia en las extremidades, la medición de los índices tobillo-brazo y la reevaluación continua permitirá sospechar estas lesiones y tratarlas de forma temprana. La mortalidad asociada con lesiones en las extremidades está relacionada con daño vascular que genera sangrado externo, continuo, con choque hipovolémico. El tercer factor está relacionado con las complicaciones afines con síndromes compartimentales y estados de sepsis.

Amputaciones traumáticas. La amputación traumática completa se define como la separación total de un segmento de extremidad del resto del cuerpo. En la amputación incompleta o parcial queda alguna proporción de la extremidad afectada. En el trauma

civil el segmento cercenado algunas veces se puede reconectar; en el trauma militar esto es imposible debido a su severidad.

Signos y síntomas:

- Sección parcial o total de una parte del cuerpo, con mayor o menor aplastamiento, avulsión de piel, músculo o hueso.
- Hemorragia, que puede ser mínima (sobre todo en caso de amputación de dedos) o severa (en caso de amputación proximal de brazos o piernas).
- Dolor. El grado de dolor no siempre está relacionado con la gravedad de la herida ni con la magnitud de la hemorragia.

Heridas por arma blanca

Son instrumentos de diferentes materiales y formas; predominan los cilíndricos y los laminados, con uno o más bordes cortantes y un extremo por lo general terminado en punta, mientras que en el opuesto están dotados de un mango. Se denominan armas blancas en alusión al brillo del acero de las espadas en batalla al reflejarse con la luna.

Se clasifican en cuatro tipos:

1. **Punzantes.** Son aquellas en las que predomina la penetración, más que la longitud de la herida. Son originadas por elementos de punta aguda sin borde cortante; sus lesiones características son puntiformes pero con una profundidad de difícil identificación. Los elementos que producen este tipo de heridas son los punzones, los clavos y las agujas, entre otros (Figura 13.14).
2. **Cortantes.** Los instrumentos cortantes se caracterizan por generar una solución de continuidad de los tejidos producida por un elemento con borde filoso. Los verdaderos instrumentos cortantes están representados por cuchillos, navajas, navajas de afeitar, bisturíes. Causan lesiones de mayor longitud pero de menor profundidad en relación con los elementos punzantes.

Las heridas por elementos cortantes pueden ser de tres tipos: heridas lineales,



Figura 13.14 Heridas por objeto punzante.



Figura 13.15 Herida por objeto cortante.

cuando la hoja entra en forma perpendicular al tejido; heridas en colgajo, cuando entran en un ángulo obtuso y causan lesiones más extensas; y heridas mutilantes, que generan el desgarro de un segmento de tejido. Tienen mucha relación con pérdida de zonas del cuerpo que sobresalen, como las orejas (Figura 13.15).

3. **Heridas punzocortantes.** El ejemplo más típico es la herida que se produce con cuchillos; se observa con más frecuencia en casos de homicidio y suicidio. Causan heridas profundas y de mayor extensión, combinan los mecanismos cortantes y punzantes. Están formados por una lámina dotada de una o más aristas afiladas y cortantes que termina en punta (Figura 13.16).
4. **Heridas cortocontundentes.** Son producidas por armas dotadas de una hoja afilada y de un cierto peso que les proporciona mayor fuerza viva, como hachas, espadas, sables y machetes. Combinan la acción cortante del filo con el mecanismo contundente de su peso; suelen causar heridas con un trayecto de arriba hacia abajo con bordes contusos y profundidades variables que pueden alcanzar inclusive al hueso (Figura 13.17).

El comportamiento de este tipo de heridas, ocasionadas con una menor energía cinética, al compararse con las armas de fuego refleja heridas de menor gravedad, pero



Figura 13.16 Herida por objeto punzocortante.

el daño inherente de éstas varía según su ubicación anatómica y el elemento agresor.

Evaluación inicial del paciente con heridas traumáticas

La atención de todo paciente traumatizado debe estar basada en el ambiente donde se desarrolla el manejo del mismo. Siempre debe realizarse una preparación de las personas y un alistamiento de los equipos para la atención. Es muy importante tener en cuenta las medidas de bioseguridad que permitan prevenir contaminaciones al personal de salud relacionadas con el cuidado de los pacientes.

También es muy importante la clasificación de los heridos (*triage*) ya que de esta forma se prioriza cuál requiere una atención más temprana y cuál puede recibir manejo de forma tardía. El *triage* depende de dos factores, el primero está relacionado con el volumen de pacientes a atender y el segundo depende de los recursos disponibles.

Los resultados en la atención del paciente dependen de una evaluación adecuada y secuencial ayudada del apoyo con estudios diagnósticos específicos que permitan confirmar las lesiones del paciente, un tratamiento oportuno médico y quirúrgico con una reanimación volumétrica con líquidos y si está indicado con hemoderivados que permitan mantener una adecuada perfusión tisular.



Figura 13.17 Herida por objeto cortocontundente.

Los parámetros para la evaluación inicial del paciente hospitalizado están muy bien delineados por el American College of Surgeons con el Curso ATLS®, que enseña la necesidad de evaluar al paciente de una forma sistemática iniciando por las lesiones que causan casi de inmediato la muerte al paciente y siguiendo en orden de importancia. Escapa a los fines de esta obra la revisión del ABCD delineado en el ATLS® pero siempre deberán considerarse la evaluación primaria y la estabilización del paciente antes que cualquier otra medida. Es de suma importancia tener en cuenta que toda lesión identificada durante la revisión primaria del paciente debe tratarse de forma inmediata, no se avanza a la siguiente etapa del examen hasta que no se haya tratado la lesión. Después de la revisión primaria se realiza una reevaluación de todo el paciente para determinar su adecuada reanimación.

Una vez terminada la reevaluación y analizados los estudios anexos de la revisión primaria se realiza un examen físico completo de la cabeza a los pies para determinar la totalidad de las lesiones que presenta el paciente y tratarlas a fin de prevenir secuelas por hallazgos tardíos.

Aplicar esta secuencia de evaluación del paciente traumatizado ha demostrado en todo el mundo una mayor sobrevivencia de los pacientes traumatizados y menos secuelas relacionadas con el trauma.

Aspectos generales del manejo de las heridas traumáticas

Las heridas traumáticas deben evaluarse en el contexto global del paciente. Una vez que se hayan manejado todas las lesiones que potencialmente comprometan la vida se realiza el manejo de todas las demás lesiones. La cicatrización de una herida depende de múltiples factores que incluyen edades extremas de la vida, diabetes, insuficiencia renal crónica, obesidad, malnutrición y trastornos heredados o adquiridos del tejido conectivo, tiempo de evolución y grado de contaminación.

El objetivo del manejo de una herida traumática es lograr un resultado cosmético o funcional ideal sin ninguna complicación.

CLASIFICACIÓN DE LAS HERIDAS

A continuación se señalan las clasificaciones más comunes que permiten establecer un buen diagnóstico y un plan terapéutico.

1. Según el espesor de los tejidos afectados:
 - Epidérmicas o arañazos.
 - Erosión: pérdida de sustancia o desprendimiento de epidermis.
 - Superficiales: hasta tejido celular subcutáneo.
 - Profundas, complicadas o complejas: afecta a tejidos más profundos.
 - Penetrante: a cavidades naturales, habitualmente comunicadas con el exterior (abdomen, tórax, articulaciones).
 - Perforantes: afectan a vísceras huecas albergadas en cavidades naturales.
 - Empalamiento: por orificio anal o vaginal.
2. Según la dirección:
 - Longitudinales.
 - Transversales.
 - Oblicuas.
 - Espiroideas.
3. Según la forma:
 - Simples o lineales.
 - Angulares.
 - Estrelladas.
 - Avulsivas o con colgajos.

- Cualquier forma con pérdida de sustancia.
4. Por el grado de contaminación:
- Herida limpia.
 - Herida limpia contaminada.
 - Herida contaminada.
 - Herida sucia.

CONSIDERACIONES PARA EL CIERRE DE UNA HERIDA TRAUMÁTICA

- Tiempo de la lesión a la evaluación: hace referencia al tiempo necesario para la proliferación bacteriana en los bordes de la herida después de haberse producido la lesión. Se determina un periodo de aproximadamente 6 h para que una herida genere una carga bacteriana suficiente para infectarla.
- Evaluar la presencia de alergias a medicamentos y estado de inmunización para el tétanos. Si el paciente no tiene historia de inmunización o nunca ha sido vacunado se debe administrar globulina inmune tetánica (250 UI) y toxoide tetánico (0.5 mL). Una dosis de toxoide tetánico produce niveles protectores de antitoxina por 10 años o más.
- Evaluación de la herida que incluye longitud, profundidad, compromiso, estructuras vecinas como vasos, nervios, tendones, hueso, vísceras. Grado de contaminación, presencia de cuerpos extraños, compro-

miso de pliegues y trayecto de la herida. Se reconoce que el tiempo de evolución para cerrar una herida no debe ser mayor a 6 h en aquellas ubicadas en las extremidades y no mayor de 24 h para las localizadas en la cara o en el cráneo.

- Estudios diagnósticos adicionales: se pueden necesitar radiografías, resonancia magnética o tomografía computada para identificar cuerpos extraños. Los dos últimos son especialmente utilizados para identificar restos orgánicos como trozos de madera o materia vegetal.
- Anestesia. Es un factor clave para una adecuada evaluación, exploración y cierre de la herida. La forma de administración de la anestesia puede ser por infiltración directa o bloqueos nerviosos regionales, se adiciona también sedación como terapia coadyuvante. En el Cuadro 13.4 se listan los principales anestésicos locales.

DICTA

Desbridamiento

El desbridamiento de los tejidos necróticos y el retiro de los cuerpos extraños es fundamental para lograr un resultado óptimo en la cicatrización. Si se dejan tejidos no viables o cuerpos extraños en las heridas, éstos se comportan como perpetuadores de infección.

Cuadro 13.4 Anestésicos locales

Agente	Clase	Dosis máxima permitida	Inicio de acción	Duración de acción
Lidocaína	Amida	4.5 mg/kg a 1%	Rápido	1 a 2 h
Lidocaína con epinefrina	Amida	7 mg/kg a 1%	Rápido	2 a 4 h
Bupivacaína	Amida	2 mg/kg a 0.25%	Intermedio	4 a 8 h
Bupivacaína con epinefrina	Amida	3 mg/kg a 0.25%	Intermedio	8 a 16 h
Procaína	Éster	7 mg/kg	Lento	15 a 45 min
Procaína con epinefrina	Éster	9 mg/kg	Lento	30 a 60 min

Infección

Es fundamental lavar la herida con el fin de disminuir la incidencia de infección. Las tasas de infección están relacionadas de manera directa con el volumen de líquido irrigado sobre la herida. Se recomienda utilizar irrigaciones a una presión de 5 a 8 psi, buscando un equilibrio entre la reducción de los conteos bacterianos y el daño tisular por la sobrepresión. En cuanto al volumen a utilizar se recomiendan 50 a 100 mL de solución salina por centímetro de laceración. No se recomienda el uso de detergentes como peróxido de hidrógeno o yodopovidona porque en esta situación donde aún no hay datos de infección puede causar toxicidad a los tejidos. Si es necesario usar el detergente debido a contaminación excesiva, se debe retirar totalmente del contacto con los tejidos con irrigación abundante.

La incidencia de infección después de una herida traumática es de alrededor de 25%.

El uso de antibióticos profilácticos previene la infección de la herida, pero éstos no son útiles para prevenir infecciones profundas o nosocomiales. La forma de escoger la profilaxis está encaminada a cubrir gérmenes grampositivos para lesiones de la piel y tejidos blandos, gramnegativos aerobios y anaerobios en sospecha de una herida penetrante abdominal con compromiso de vísceras y cobertura antibiótica contra grampositivos y gramnegativos, especialmente en fracturas complejas. Se recomienda el uso de antibióticos en lesiones en manos con fracturas asociadas, heridas contaminadas, lesiones por aplastamiento, lesiones producto de armas de guerra convencionales o no convencionales, o en aquellas heridas que por sus características anatómicas o mecanismos causales no se puedan lavar y desbridar de forma adecuada.

Control del exudado

Para optimizar el cierre de las heridas es necesario mantener el balance en el control del exudado y para ello se selecciona alguno de los apósitos ya descritos en el Capítulo 10.

Terapias adyuvantes o avanzadas

Cierre quirúrgico. Hay cuatro tipos de cierre:

- 1) Primario. Se realiza antes de la formación de tejido de granulación. Todas las heridas limpias deben cerrarse de forma primaria excepto heridas por punción en las cuales no se puede lograr un lavado adecuado. Las heridas contaminadas, las mordeduras de animales, los abscesos y las heridas que se presentan tardíamente deben lavarse, controlar la presencia de hemorragia y desbridarse.
- 2) Primario tardío. El cierre puede realizarse después de tres a cinco días de la lesión; esto permite que el sistema inmune del paciente disminuya la carga bacteriana de la herida.
- 3) Secundario. Se logra mediante la formación de tejido de granulación. La decisión de permitir este tipo de cierre tiene relación directa con heridas muy contaminadas, con gran pérdida de tejido y heridas infectadas. Estas heridas sólo se manejan con terapia húmeda.
- 4) Terciario. El cierre consiste en afrontar dos superficies que se han dejado granular.

En todo cierre de una herida se deben tener en cuenta dos aspectos fundamentales. El primero de ellos es el mantenimiento de la funcionalidad del área lesionada y el mejor resultado estético posible. Se han demostrado factores que contribuyen a un mal resultado cosmético y son los siguientes:

- Dirección de la herida perpendicular a las líneas de tensión estática y dinámica.
- Infección que requiere retiro de la sutura y cierre por segunda intención.
- Cicatriz ancha secundaria a tensión de sus bordes.
- Marcas de sutura por retiro tardío.
- Bordes de la sutura asimétricos.
- Inversión de bordes de la sutura.
- Tatuaje por cuerpo extraño retenido.
- Necrosis tisular.
- Formación de hematoma.

Cuadro 13.5 Guías para elección de material de sutura según la región anatómica

Región anatómica	Sutura de piel	Sutura de tejidos profundos	Cierre especial y apósito	Retiro de sutura
Cuero cabelludo	3-0 4-0 NA	4-0 SA	Sutura continua en gálea, puntos separados en piel	7 a 12 d
Oreja	6-0 NA	5-0 SA	Puntos separados en pericondrio	4 a 6 d
Párpados	6-0 NA	Nada	Sutura continua	4 a 5 d
Labios	6-0 NA	4-0 SA	Tres planos según la profundidad	4 a 6 d
Cavidad oral	Nada	4-0 SA	Sutura de la muscular si está comprometida	7 a 8 d
Cara	6-0 NA	4-0 5-0 SA	Sutura por planos si es de espesor completo	4 a 6 d
Cuello	5-0 NA	4-0 SA	Dos planos da mejor resultado cosmético	4 a 6 d
Tronco	4-0 5-0 NA	4-0 SA	Sutura sencilla o por planos	7 a 12 d
Extremidades	4-0 5-0 NA	3-0 4-0 SA	Ferulizar si la herida está en un área de pliegue	7 a 14 d
Manos y pies	4-0 5-0 NA	Nada	Sólo cerrar piel, evitar suturas con tensión en áreas de articulaciones, ferulizar	7 a 12 d
Lecho ungueal	5-0 SA	Nada		No

NA, no absorbible; SA, sintético absorbible; d, días.

En cuanto al material para el cierre de las heridas se dispone de tres tipos: las suturas, las grapas y los adhesivos tisulares.

- **Suturas.** Son de dos tipos: absorbibles o no absorbibles. Las suturas absorbibles se utilizan para el afrontamiento de tejidos profundos. En la epidermis se usan suturas no absorbibles como nailon o polipropileno. El calibre también es muy importante ya que si se emplea una sutura de muy pequeño calibre en un área de tensión se puede presentar dehiscencia de la sutura e infección sobreagregada; si por el contrario se usan suturas muy gruesas se empeora el resultado estético. El Cuadro 13.5 es un auxiliar para la selección adecuada de las suturas.

Para lograr el cierre adecuado se debe escoger la sutura apropiada, hacer buena hemostasia, afrontar los tejidos por planos y evitar los excesos de planos de sutura y los cierres a tensión.

- **Grapas.** Son muy útiles para cerrar heridas en el cuero cabelludo e incisiones lineales perpendiculares en el tronco o las

extremidades. Es muy importante evitar el solapamiento de los bordes de la herida. Al compararse con la sutura se ha evidenciado que las grapas permiten un cierre más temprano y tienen menor efecto de reacción a cuerpo extraño e infección. Su desventaja es que producen un cierre menos estético y más doloroso para su retiro.

- **Adhesivos.** Tienen los mismos resultados en cuanto a estética y mejor resultado en infección. Hay de dos tipos: cintas que se aplican en sentido perpendicular al área de corte y adhesivos líquidos que cubren la totalidad de la herida. No se recomiendan en heridas estrelladas o muy profundas.

Finalmente, existen consideraciones especiales en el manejo de heridas de este tipo según el área anatómica comprendida (Cuadro 13.6)

Conclusiones

Se presenta una revisión de la literatura científica actual del manejo de las heridas traumáticas. Teniendo en cuenta el amplio rango de lesiones que pueden ocurrir y los distintos

Cuadro 13.6 Consideraciones especiales en el manejo de heridas

Área comprometida	Recomendaciones
Cuero cabelludo	Palpación para descartar fractura, visualizar drenaje de líquido cefalorraquídeo, riesgo de sangrado importante en niños. Sutura con grapas
Oreja	Bloqueo regional para anestesia. Evitar hematomas para prevenir isquemia del cartílago. Colocar un vendaje compresivo por 24 a 48 h. Desbridamientos sin dejar expuesto cartílago. Retiro de más de 5 mm genera deformidad y asimetría del pabellón auricular
Párpados	Evaluar compromiso de globo ocular, definir también compromiso de conducto lacrimonasal. Evitar pérdidas de tejido que comprometan el cierre completo de los párpados
Labios	Se sutura la mucosa para evitar la contaminación con saliva; la secuencia de sutura es de interno a externo. Es importante el afrontamiento por planos, especialmente los musculares, determinando la vitalidad del músculo
Cara	Determinar compromiso de la parótida y del VII nervio craneal. Si hay salida de saliva por la herida implica lesión de esta glándula o del conducto de Stensen. Las heridas de la cara no requieren desbridamientos muy amplios por los malos resultados cosméticos y la gran irrigación de estos tejidos que los protege de la necrosis
Extremidades	Laceraciones a nivel articular deben explorarse para definir si se compromete la cápsula articular. El cierre de estas laceraciones se debe hacer con suturas con puntos separados en sentido horizontal y ferulizar durante 1 a 2 semanas
Heridas por proyectiles	Estas heridas deben desbridarse, irrigarse, retirar los cuerpos extraños y dejarlas abiertas para su cicatrización por un cierre primario tardío o secundario

mecanismos que las originan, es necesario un conocimiento claro de la fisiopatología de las lesiones. Se recomienda establecer un plan de atención del paciente politraumatizado basado en las etapas de atención descritas en el curso Advanced Trauma Life Support (ATLS) del American College of Surgeons, que ha demostrado su utilidad en la prevención de muertes de los pacientes politraumatizados al brindarles tratamientos rápidos y enfocados según el tipo de lesiones que presentan. Una vez que el paciente ha sido estabilizado, el uso de terapia húmeda siguiendo los principios del DICTA nos llevará a un cierre mucho más rápido y con menores secuelas.

MORDEDURAS

Manejo inicial

Primero se debe evaluar la repercusión de la herida sobre el estado general. Algunos

pacientes, en especial en la edad pediátrica, pueden llegar a los servicios de urgencias en estados avanzados de choque y sepsis por falta de una consulta temprana o por la seriedad de la lesión misma.

Desde el ingreso deberán descartarse factores asociados de riesgo como inmunodepresión, diabetes mellitus, enfermedades sistémicas previas, extensión y gravedad de la herida, infección asociada evidente y contaminación del área, así como compromiso de la piel aledaña.

En caso de mordedura de perros o gatos debe investigarse de inmediato si se trata de animales con dueño y, sobre todo, si han sido vacunados contra la rabia

MANEJO DE LA HERIDA

1. Lavado e irrigación sin presión de la herida con solución salina normal.
2. Limpiar la herida y extirpar material contaminante.



Figura 13.18 Manejo inicial (en el sitio de la lesión) de las heridas. En este caso secundaria a una mina antipersona.

3. Desbridar tejido necrótico.
4. Descartar extensión a órganos vitales, articulaciones y hueso. De lo contrario éstos no deben suturarse y se debe apoyar el manejo en un cirujano general, ortopedista, o de mano.
5. Si la herida tiene menos de 8 h de evolución, especialmente si es en la cara, debe pensarse en sutura primaria una vez practicado el desbridamiento. Esto debe efectuarse idealmente por un cirujano plástico.
6. Si la herida es en mano, cara, cercanía de genitales, existe contaminación evidente, necrosis, o extensión a tejidos vecinos, iniciar antibiótico de inmediato.
7. No inyectar solución salina o ningún otro elemento en la herida (ni por dentro ni por fuera) pues se puede diseminar la infección. (Figura 13.18.)

HERIDAS QUE NO DEBEN SUTURARSE

1. Heridas por punción.
2. Heridas de más de 24 h de haber ocurrido.
3. Macroscópicamente infectadas.
4. En heridas en cara siempre buscar que sean cerradas por el cirujano plástico.
5. En sospecha de lesiones de tejidos blandos profundos, fascias, periostio, articulaciones o hueso, acompañarse del ortopedista o del cirujano de mano, respectivamente.

PACIENTES QUE DEBEN SER HOSPITALIZADOS

1. Manifestaciones de compromiso sistémico.
2. Fiebre, escalofríos y deterioro del estado general.
3. Compromiso de órganos vitales.
4. Heridas por mordedura en la cara.
5. Lesión de articulaciones, tendones y fascias.
6. Necesidad de cirugía para reparación de lesiones extensas.

7. Celulitis grave.
8. Celulitis que comprometa territorios anexos a una articulación.
9. Compromiso inmunológico previo.
10. Insuficiencia hepática.
11. Anesplenía o esplenectomía previa.
12. Fascitis necrosante.

Bacteriología de las lesiones por mordedura

En general existe flora polimicrobiana asociada. Los gérmenes que se aíslan con frecuencia incluyen *Staphylococcus aureus*, *Pasteurella multocida*, *P. sepsis*, *P. canis*, *P. dagmatis*, *Streptococcus* sp., *Moraxella* sp., *Neisseria* sp., *Corynebacterium* sp., *Eikenella corrodens*, *Capnocytophaga canimorsus*, *Bergeyella zoohelcum*, *Bacteroides fragilis*, *Fusobacterium* sp., *Veillonella parvula*.

Las más frecuentes son:

- a) ***Pasteurella multocida***, cocobacilo gram-negativo frecuente en más de la mitad de la cavidad oral de perros y gatos. Ocasiona inflamación severa local, celulitis, linfangitis y adenopatías locales con manifestaciones sépticas sistémicas. Es sensible a penicilina benzatínica, cefalosporinas, tetraciclina y cloranfenicol.
- b) ***Capnocytophaga canimorsus***, un bacilo gramnegativo presente en las fauces de caninos y felinos. Puede ser causa de endocarditis y meningitis. Es susceptible al tratamiento con penicilina, clindamicina, cefalosporinas de tercera generación, cloranfenicol, vancomicina, quinolonas e imipenem, entre otros.
- c) ***Capnocytophaga cynodegmi*** ataca pacientes inmunodeprimidos y diabéticos, produciendo sepsis, neumonía y meningitis.
- d) ***Bergeyella zoohelcum***, un bacilo gramnegativo que produce necrosis, abscesos locales, septicemia, meningitis, neumonía y endocarditis. Es sensible a fluoroquinolonas, cloranfenicol y betalactámicos.
- e) Las bacterias del grupo de No oxidantes 1 ocasionan infecciones localizadas, son

sensibles a cloxacilina y amoxicilina en combinación con otros antibióticos.

Manejo antibiótico

El manejo de las heridas por mordeduras de animales se basa en la experiencia de la institución que recibe a los pacientes y en la presunción bacteriológica, aunada a los cultivos enviados en el momento de la atención.

Estudios de medicina basada en la evidencia muestran que el uso rutinario de antibióticos en heridas por mordeduras de perros y gatos no parece disminuir la tasa de infección secundaria a la producción de la herida.

Se recomienda el uso de amoxicilina-ácido clavulánico por espacio de cinco días. Si existe celulitis el tratamiento debe extenderse a por lo menos diez días.

Otros autores recomiendan el uso rutinario de antibióticos, incluso en heridas triviales. En caso de alergia o resistencia a penicilina se recomienda la clindamicina o la doxiciclina.

Si hay resistencia a *P. multocida* se puede utilizar algún macrólido o ceftriaxona.

La profilaxis antitetánica depende del animal que haya agredido a la persona, de las circunstancias mismas del evento y de las políticas de inmunización de cada nación.

Profilaxis rábica

Existen tres aspectos a considerar:

1. **Profilaxis antirrábica previa.** Se indica en personas con alto riesgo de exposición al virus de la rabia, incluidos laboratoristas que manipulen específicamente este agente viral; veterinarios; investigadores virales; e individuos que viajen a zonas endémicas de la enfermedad.
2. **Profilaxis en caso de mordedura de perro que esté adecuadamente vacunado.** En este caso debe exigirse el certificado de vacunación y verificar que el sitio en donde el animal haya sido atendido sea confiable. A este respecto debe recordarse que en nuestros países

en desarrollo existen mafias dedicadas a la falsificación de drogas, medicamentos, vacunas y otros agentes terapéuticos, tanto genéricos como de marca registrada. Por eso, la confiabilidad de las vacunas no debe relajar la guardia ejercida sobre el enfermo. El animal debe colocarse en observación y si llega a manifestar comportamientos bizarros, como nerviosismo, agresividad, irritabilidad, disfagia, temblor, signos de lesión motora o la muerte, debe ser sacrificado con el fin de examinar su cerebro en el microscopio. Tanto a la víctima de la mordedura como a los individuos expuestos al animal deberá suministrarse vacunación y administración de globulina hiperinmune.

3. **En caso de animal no vacunado**, animal desconocido o animal que muestre signos de rabia deberá procederse a la vacunación inmediata según los esquemas disponibles de salud pública en cada país y región respectiva.

La rabia en el ser humano tiene varias fases: prodrómica, de excitación, parálitica y de muerte.

En la primera fase se presentan signos inespecíficos como anorexia, malestar general, fiebre y disfagia. En la segunda surgen nerviosismo, ansiedad y, en fases avanzadas, convulsiones. Posteriormente viene la fase parálitica, en la que se muestran signos y síntomas de compromiso motor, que terminan en hipoxia severa, coma y arritmias cardíacas.

El dato confirmatorio es la presencia de corpúsculos de Negri en las células del sistema nervioso central.

El problema de la vacunación estriba en las reacciones que puede producir la vacuna misma en la víctima de la mordedura sospechosa, la cual puede ser tan letal como la misma enfermedad rábica.

La profilaxis antirrábica puede ser de dos tipos:

- Pasiva, con globulina antirrábica humana a nivel intramuscular y local de la herida, con un total de 21 dosis.

- Activa, mediante la vacuna antirrábica cultivada en células diploides humanas, administrada en 14 dosis.

En términos generales, se ubican tres tipos de vacuna antirrábica en los países occidentales:

- Vacuna humana de células diploides (HDCV).
- Vacuna “adsorbida” de rabia (RVA).
- Vacuna purificada de embrión de pollo (PCEC).

Mordeduras de perros

Como se ha mencionado, la mayoría de las mordeduras por caninos proviene de mascotas de la propia víctima, por lo general un niño, que se acerca al animal sin precauciones o que lo irrita de manera involuntaria (los niños suelen jalar el pelo del animal, los bigotes, la piel o se acercan a sus fauces cuando el perro está comiendo, o cuando están en el proceso de cuidar a sus cachorros recién paridos).

En Estados Unidos cada año se reportan 4 millones de mordeduras de perros, muchas de las cuales son de gravedad y algunas veces fatales. Cabe destacar que muchos de estos eventos de ataques caninos a los humanos ocurren sin ninguna provocación.

Existen razas de alta peligrosidad que deberían revalorarse si son aptas para cría doméstica y, en algunos casos, alejarlas del todo en los vecindarios, barrios y ciudades. Éstas incluyen el Doberman, los Pitbull, los Phila brasileños, los Rottweiler y otros que constituyen mascotas de alta peligrosidad, cuyos dueños deberán responder por cualquier lesión infligida a transeúntes, visitantes y habitantes de las casas que los guardan (Figura 13.19).

Las razas caninas se clasifican en dos grupos por su agresividad natural de acuerdo con el Cuadro 13.7. Aparte de cualquier consideración bioética moderna de tratamiento más humano a estas mascotas, su característica más importante es la sumisión, es decir, la subordinación total al dueño y la domesticación respecto de las demás personas.

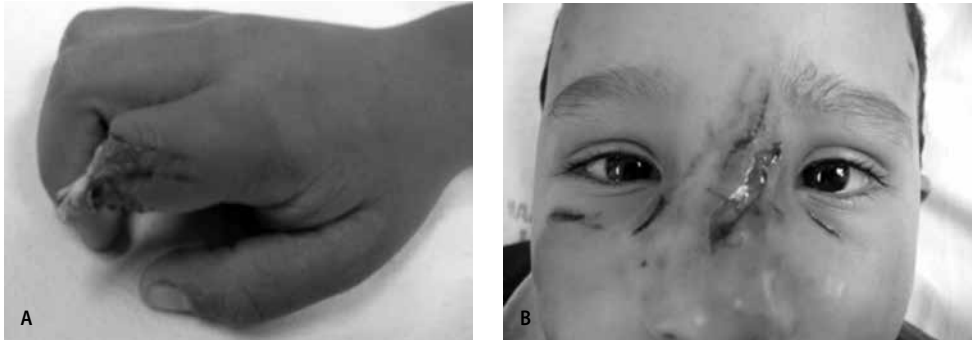


Figura 13.19 Mordeduras de perro. A. Amputación de falange. B. Facial, secundaria a ataque de Pitbull Terrier.

Cuadro 13.7 Clasificación de los perros según su agresividad

Agresivos y de alta peligrosidad	Menos agresivos [†]
<ul style="list-style-type: none"> • Bull terrier* • Pitbull terrier* • Staffordshire bull terrier • Gullterr • Gulldong • Bully kutta • American Staffordshire terrier • Dogo argentino • Rottweiler* • Pitweiler (Pitbull & Rottweiler) • Pastor alemán • Husky siberiano • Alaskan malamut • Doberman pinscher • Chow Chow • Presa canario • Gran danés • Skye terrier • Fila brasileño • Tosa Inu • Akita Inu • Sharpei • Mastín inglés • Dachshund (Salchicha)[§] • Jack Rusell Terrier [§] • Chihuahua[§] 	<ul style="list-style-type: none"> • Golden retriever • Labrador • Bulldog inglés • Australian shepard • Newfoundland • Collie • Poodle standard (no toy) • Gigante de los pirineos • Boxer • San Bernardo • Pug • Boston terrier • Corgi galés • Pembroke • Pastor inglés • Setter Irlandés • Cocker Spaniel • Basset hound • Beagle • Whippet

* Los Pit bull terriers (y sus variantes) y Rottweilers son por mucho los perros más peligrosos del mundo de acuerdo con cualquier estadística consultada.

[†] Esta lista es una compilación de opiniones de expertos y de ninguna forma implica que estos perros no puedan morder o atacar al ser humano, simplemente su temperamento los hace más tolerantes que otras razas.

[§] Aunque por su tamaño no parecieran peligrosos son perros implicados en gran número de accidentes por mordedura.

Debe revalorarse también que al perro no se le puede permitir dormir con los niños ni comer en la mesa familiar. Tampoco se le puede enseñar a mendigar comida al pie de la mesa del comedor o cocina. No se le debe acostumbrar a aproximarse a la cara de las personas y menos a la de los niños. Mucho menos abrazarlo con fuerza, pues esto la mayoría de las veces el animal lo interpreta como una agresión.

Las condiciones médicas que se asocian con alto riesgo en caso de mordeduras de perros son:

- a) Enfermedades debilitantes crónicas.
- b) Edema crónico de la extremidad.
- c) Inmunosupresión.
- d) Disfunción hepática.
- e) Mastectomía previa.
- f) Cirugía de reemplazo valvular cardíaco.
- g) Esplenectomía.
- h) Lupus eritematoso sistémico.

Como se ha mencionado, si el perro es conocido o pertenece a algún hogar determinado, debe exigirse el estado de vacunación del animal. Asimismo, se debe conocer el estado de inmunización antitetánica de la víctima.

Las heridas por mordedura de perro se pueden clasificar en:

1. Laceración (Figura 13.19B).
2. Punción.
3. Aplastamiento tisular.
4. Avulsión (Figura 13.19A).

Aparte de lo mencionado en la evaluación clínica, debe anotarse la motilidad del miembro comprometido, así como el posible compromiso de nervios periféricos, tejidos blandos y huesos.

Es recomendable tomar fotografías de la lesión, en particular si luego ésta se complica o si se enfrentan demandas legales.

Mordeduras de gatos

Siguen en frecuencia a las mordeduras de perros. Los dientes del gato son más agudos, afilados y largos. El gato es un predador

nocturno por excelencia. Si se siguieran los pasos de los gatos en la noche se descubrirían sus aspectos particulares de atacante omnívoro que devora aves, ratones, insectos, desperdicios de naturaleza cárnica y multitud de sustancias y animales pequeños.

Además, las mordeduras de las fauces felinas muchas veces se acompañan de arañazos y desgarros asociados con los mismos. La frecuencia de infección es mayor que en los casos de mordeduras de perros y su frecuencia es mayor en adultos, en especial en mujeres, a nivel de brazos, antebrazos y manos. Asimismo, la cara es objetivo del ataque del gato enfurecido.

El manejo es similar al sugerido para las lesiones por mordedura de perros.

El microorganismo presente con mayor frecuencia en casos de mordeduras de gatos es *P. multocida*. Se encuentran también *C. canimorsus* y *Bartonella henselae*.

ENFERMEDAD POR ARAÑAZO DE GATO

En la mayoría de los casos la lesión aparece localizada y se acompaña de adenopatías locales y algunas manifestaciones generales inespecíficas.

En personas inmunosuprimidas se puede presentar como un cuadro febril asociado con endocarditis, hepatitis y vasculitis generalizada.

En otros casos se asocia con cuadros febriles con osteomielitis, neurorretinitis y encefalitis.

OTRAS INFECCIONES

La tularemia es producida por *Francisella tularensis* (cocobacilo gramnegativo) que infecta al gato cuando come ratas o conejos infectados por la bacteria. En el ser humano aparece en forma de úlcera de las extremidades superiores asociada con neumonía. Hay reportes de casos de mordedura de gato vinculada con transmisión de peste bubónica (*Yersinia pestis*), con adenopatías axilares y neumonía severa asociada. En ca-

sos de mordedura de gatos siempre debe considerarse tratamiento antibiótico (amoxicilina-ácido clavulánico).

Mordeduras de hámsters

Aunque no son frecuentes, la adopción de hámsters como mascotas caseras ha aumentado, por lo que se prevé también un incremento en las mordeduras ocasionadas por este tipo de animales. La lesión puede asociarse con osteomielitis (*Acinetobacter sp.*), peritonitis (*Pasteurella aerogenes*), coriomeningitis linfocitaria (arbovirus), encefalitis, mielitis transversa, orquiepididimitis, parotiditis, neumonía y miocarditis agudas. Los recién nacidos son altamente susceptibles a este tipo de infecciones y pueden sufrir coriorretinitis e hidrocefalia cuando se transmite por vía placentaria.

Existen, asimismo, cuadros de reacciones alérgicas muy severas luego de mordedura de hámsters. De la misma manera se puede asociar con la transmisión del tétanos.

Mordeduras de ratas y ratones

Éstas se asocian con situaciones de miseria y grandes diferencias socioeconómicas. La pobreza se vincula con todas las desgracias sociales y médicas, por múltiples factores entre los cuales se cuenta la convivencia con animales salvajes (especialmente ratas), la desnutrición, la falta de vigilancia sobre los niños lactantes, a muchos de los cuales literalmente los devoran los roedores en sus miserables viviendas.

Curiosamente la asociación de la mordedura de rata con infección bacteriana severa secundaria es más bien baja y se asocia con *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus subtilis*, bacilos difteroides y algunas cepas de estreptococo. Por lo anterior, muchos autores no recomiendan administrar antibióticos de rutina.

Existen, eso sí, posibilidades de transmisión de hantavirus cuando las razas de las ratas son del género denominado colilargo.

El cuadro de fiebre por mordedura de rata es producido por *Streptobacillus moniliformis* presente en las encías de estos animales. Se

caracteriza por fiebre, escalofríos, erupción maculopapular en los miembros, dolor articular, neumonía, miocarditis, abscesos múltiples, parotiditis, endocarditis y muerte.

El tratamiento es a base de penicilina benzatínica.

Mordeduras de conejos y ardillas

Pueden asociarse con infección por *P. multocida* y *F. tularensis*; pero en general la relación con infección sistémica es baja.

Mordeduras de murciélagos

Revisten gravedad porque estos animales son transmisores del virus de la rabia. La herida en sí no reviste gravedad local y a veces es casi olvidada por la víctima. Se sospecha que el murciélago sufre rabia cuando aparece en sitios poco usuales, a luz del día y con incapacidad de movimiento o vuelo.

Mordeduras de serpientes

Existen en el mundo cerca de 3 000 especies diferentes de serpientes, de las cuales alrededor de 500 son venenosas y éstas ocasionan cada año más de 100 000 muertes en el mundo.

Los accidentes ofídicos se presentan con más frecuencia en áreas rurales, en climas cálidos, en épocas de verano y en zonas lluviosas.

Las serpientes venenosas en América Latina se clasifican principalmente en tres grupos:

1. Viperidae (subfamilia Crotalinae):
Bothrops, *Crotalus* y *Lachesis*.
2. Elapidae: *Micrurus* y *Leptomicrurus*.
3. Hydrophidae: *Pelamis*.

La más frecuente en gran parte de Latinoamérica es el *Bothrops*, conocida popularmente como talla equis, mapaná, cuatronarices, pudridora, nauyaca y macabrell, entre muchos otros nombres.

Las del género *Crotalus* es la víbora de cascabel. La *Lachesis* habita más en los montes y es de gran tamaño; es conocida como cascabela muda. Las *Micrurus* agrupan a las llamadas cora-

les (rabo de ají, cabeza de chocho, coralillo, etc.). La *Pelamis* es la que se llama serpiente de mar.

Existe un detalle anatómico que sirve para identificar la naturaleza venenosa de las serpientes y es la forma y disposición de los dientes, en especial de los llamados colmillos inoculadores.

En una forma muy simple se puede agrupar en Aglifas (no tienen dientes inoculadores y no son venenosas), Opisthoglifas (los poseen en la parte de atrás del maxilar superior), Proteroglifas (colmillos inoculadores en la parte anterior de la dentadura) y Solenoglifas (colmillos retráctiles anteriores).

Los venenos poseen muchas sustancias tóxicas de tipo proteolítico, cardiotoxico y neurotóxico. Basados en la clasificación precedente se pueden analizar en la siguiente forma:

- Veneno botrópico. Proteolítico, coagulante y mionecrótico. Produce cuadro de coagulación intravascular diseminada.
- Veneno crotálico. Neurotóxico y defibrinante. Ocasiona falla renal aguda y severo compromiso neurológico.
- Lachésico. Es una combinación de los dos anteriores sumado a síntomas gastrointestinales graves.
- Micrúrido. Es neurotóxico y paralizante.

El cuadro clínico puede incluir edema local severo, hemorragia, necrosis tisular, mionecrosis, choque, coagulación intravascular diseminada, insuficiencia renal aguda, cuadros neurológicos de todo tipo, parálisis grave y muerte.

La gravedad del envenenamiento se agrupa de muchas formas. La más sencilla es:

- I. *Inocua*. No hay inoculación y es asintomática.
- II. *Leve*. Compromiso distal de la extremidad y edema moderado de la misma. Eritema y hemorragia local. Manifestaciones sistémicas leves.
- III. *Moderada*. Compromiso de toda la extremidad, edema severo, dolor muy intenso, hemorragia local, necrosis, cefalea, vómito, hipotensión y sangrado leve por múltiples sitios. Fibrinógeno sérico entre 100 y 200 mg/dL.

IV. *Severa*. Edema de la extremidad y del tronco, hemorragia local seria, ampollas de gran tamaño, necrosis tisular, choque, hemorragias múltiples, alteración de conciencia, convulsiones, falla renal aguda, vómito, fiebre. Fibrinógeno menor de 100 mg/dL, anemia, leucocitosis, acidosis severa.

Debe elaborarse una historia clínica completa; la información de quienes asisten al paciente en el traslado y de las personas presentes durante el ataque de las serpientes es de gran utilidad.

Entre los exámenes de laboratorio deben incluirse cuadro hemático, parcial de orina, pruebas de función renal, electrolitos, pruebas de coagulación incluidos fibrinógeno y productos de degradación de la fibrina. Gases arteriales, proteinemia, electrocardiograma y recolección de líquidos para tratar de detectar el veneno y sus antígenos.

El paciente debe colocarse en cuidado intensivo especial, observando en particular los signos vitales, la perfusión, pulsos periféricos, los diámetros de la extremidad, la presencia de complicaciones cutáneas, hemorragia, síndrome de compartimiento, insuficiencia renal, falla respiratoria, deterioro neurológico y signos de compromiso cardíaco.

MANEJO DE LA HERIDA

- a) Limpiar con abundante agua y jabón.
- b) Analgésicos que no sean de tipo no esteroide.
- c) Retirar torniquetes, anillos, pulseras y prendas apretadas.
- d) Inmovilizar la extremidad.
- e) Tomar muestras de líquidos, incluido el acumulado en las flictenas.

TRATAMIENTO

- Líquidos endovenosos por dos venas de buen calibre.
- Administrar oxígeno por máscara con reservorio, con intubación y ventilación mecánica según las indicaciones para intubación orotraqueal ya definidas.

- Corrección de anemia y coagulopatías.
- Profilaxis antitetánica.
- Fasciotomía si hay síndrome de compartimiento.
- Hemodiálisis si se requiere.
- Antibióticos dependiendo del caso.
- Administración de suero antiofídico específico. En Colombia se dispone de varios tipos de antisuero polivalente liofilizado, polivalente líquido, monovalente antibotrópico, monovalente antimicrúrido y otros sueros importados. En el resto de Latinoamérica es necesario conocer los que están disponibles, sobre todo en zonas donde estos accidentes son frecuentes.

Mordeduras de micos

Dependiendo de la raza del simio, la gravedad de la herida es variable. Debe lavarse profusamente la herida con solución salina por más de 10 min, luego añadir solución de yodopovidona o clorhexidina; reforzar la profilaxis antitetánica y estudiar en el laboratorio muestras de la herida. Las consecuencias pueden ser similares a las producidas por mordeduras humanas. Los microorganismos aislados de estas heridas son *Streptococcus*, *S. corrodens*, *H. parainfluenzae* y otros. Pueden asociarse con osteomielitis, sinovitis, compromiso hepático, neumonía bacteriana y encefalomielitis.

Mordeduras por seres humanos

Son muy frecuentes y se producen durante peleas personales, cuando un contrincante muerde de manera intencional alguna parte de la humanidad de su oponente, o cuando el puño choca contra los dientes del adversario. Asimismo, se producen durante la actividad sexual, en particular por efectos de la sobreexcitación masculina y a veces femenina.

La mordedura humana puede ser más grave y contaminante que la de un perro o una rata. Pero lo más grave es el destrozo que puede ocasionar la dentadura de una persona sobre la piel de otra, sobre todo cuando se encuentra obnubilado por la ira en medio de



Figura 13.20 Mordedura de humano en oreja con amputación del fragmento.

una pelea o cuando se encuentra bajo efecto de drogas alucinógenas.

Un ser humano encephecado de furia puede arrancar trozos de piel de la cara, las orejas, el cuello, la boca, las extremidades y, en algunos casos, los genitales. Esto ha sucedido en famosos casos difundidos por los periódicos (Figura 13.20).

El manejo de las heridas por mordedura humana está sujeto a los lineamientos ya planteados para las mordeduras en general. Además, la boca humana contiene por lo menos 200 especies diferentes de bacterias, entre las cuales se cuentan anaerobios, por el potencial de oxidorreducción que poseen los microorganismos contaminantes.

RESOLUCIÓN DEL CASO CLÍNICO

Una vez que el paciente ingresó a la sala de urgencias se procedió a realizar una evaluación inicial con manejo de la vía aérea; éste recibió oxígeno suplementario por máscara con reservorio a 12 L/min y protección de la columna cervical; se identificó la presencia de un neumotórax a tensión izquierdo que se descomprimió con aguja, y después se colocó un tubo de tórax, se controló el sangrado externo mediante la aplicación de un apósito y compresión sobre el sitio de la herida en el tórax; se administraron líquidos calientes y se logró compensar el estado de choque que presentaba el paciente. Se completaron la revisión primaria, los anexos y la reevaluación

del individuo. En la revisión secundaria se dio el manejo definitivo a las heridas con un lavado y desbridamiento; se descartó la presencia de infección o cuerpos extraños, por lo que se decidió el cierre primario tardío de la herida del tórax y un apósito posoperatorio con antiséptico de polihexametilenbiguanida para evitar la infección del sitio de la herida.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Anderson C. Animal bites. Guidelines to current management. *Postgrad Med*. 1992;92:134-6.
- Ball V, Younggren B. Emergency management of difficult wounds: Part I. *Emerg Med Clin N Am*. 2007;25:101-21.
- Baptista R. Fundamentos de balística en heridas ocasionadas por proyectiles de arma de fuego, Parte 1. *Trauma*. 2001;(4)3:115-20.
- Barton LL, Mets MB. Congenital lymphocytic choriomeningitis virus infection: decade of rediscovery. *Clin Infect Dis*. 2001;33: 370-4.
- Barton L, Mets MB. Lymphocytic choriomeningitis virus: pediatric pathogen and fetal teratogen. *Pediatr Infect Dis J*. 1999;18:540-1.
- Bass JW, Vincent JM, Person DA. The expanding spectrum of Bartonella infections: II. Cat scratch disease. *Pediatr Infect Dis J*. 1997;16:163-79.
- Berk WA, Welch RD, Bock BF. Controversial issues in clinical management of the simple wound. *Ann Emerg Med*. 1992;21(1):72-80.
- Bernardo LM, Gardner MJ, O'Dair J, Fentin N. Analysis of reports of dog bites to a health department. *National Academies of Practice Forum*. 1999;1:299-303.
- Bolaños R. Las serpientes venenosas de centroamérica y el problema del ofidismo. *Rev Cost Cienc Med*. 1982;3:165-84.
- Brook I. Management of human and animal bite wounds: an overview. *Adv Skin Wound Care*. 2005;18:197-203.
- Campos A, Taylor JH, Campbell M. Hamster bite peritonitis: Pasteurella pneumotropica a peritonitis in a dialysis patient. *Pediatr Nephrol*. 2000;15:31-2.
- Capellan J, Fong IW. Tularemia from a cat bite: case report and review of feline associated tularemia. *Clin Infect Dis*. 1993;16:472-5.
- Carrick M, Morrison C, Jacob A, et al. Thoracoabdominal shotgun wounds: an evaluation of factors associated with the need for surgical intervention. *The American Journal of Surgery*. 2009;198:64-69.
- Chaudhry MA, MacNamara AF, Clark S. Is the management of dog bite wounds evidence based? A postal survey and review of the literature. *Eur J Emerg Med*. 2004;11:313-7.
- Chippaux JP. *Bulletin of the World Health Organization*. 1998;76(5):515-24.
- Chomel BB. Zoonoses of house pets other than dogs, cats and birds. *Pediatr Infect Dis J*. 1992;11:479-87.
- Clasper J. The interaction of projectiles with tissues and the management of ballistic fractures. *J R Army Med Corps*. 2001;147:52-61.
- Clifton M. Dog attack deaths and maimings, U.S. & Canada, September 1982 to November 13, 2006. <http://es.scribd.com/doc/9695177/Meritt-Clifton-dog-attack-deaths-and-maimings-2006> Accesado 18 Julio 2012.
- Cox W. Pathology of blunt force traumatic injury. <http://forensicmd.files.wordpress.com/2011/05/blunt-force-traumatic-injuries.pdf>. Accesado 18 mayo 2012
- Dreesen D, Hanlon C. Current recommendations for the prophylaxis and treatment of rabies. *Drugs*. 1998;66:801-9.
- Engel GA, Jones-Engel L, Schillaci MA, Suaryana KG, Putra A, Fuentes A, et al. Human exposure to herpesvirus B-seropositive macaques, Bali, Indonesia. *Emerg Infect Dis*. 2002;8:789-95.
- Fackler ML, Malinowski JA. The wound profile: a visual method for qualifying gunshot wound components. *J Trauma*. 1985;25:522.
- Fleisher G. The management of bite wounds. *N Engl J Med*. 1999;340:138-40.
- Franz MG, Robson MC, Steed DL, Barbul A, Brem H, Cooper DM, et al. Guidelines to aid healing of acute wounds by decreasing impediments of healing. *Wound Rep Regen*. 2008;16:723-48.
- Freeman AF, Zheng XT, Lane JC, Shulman ST. Pasteurella aerogenes hamster bite peritonitis. *Pediatr Infect Dis J*. 2004;23:368-70.
- Gage KL, Dennis DT, Orloski KA, Ettestad P, Brown TL, Reynolds PJ, et al. Cases of cat-associated human plague in the Western US, 1977-1998. *Clin Infect Dis*. 2000;30:893-900.
- Gilroy SA, Khan MU. Rat bite fever: case report and review of the literature. *Infect Dis Clin Practice*. 2002;11:403-5.
- Goldstein EJ. Bite wounds and infection. *Clin Infect Dis*. 1992;14:633-40.
- González J. Lesiones por arma blanca http://www.pcfinternacional.com/upload/news/lesiones_arma_blanca.pdf. Accesado junio 26 2012.
- Hara H, Ochiai T, Morishima T, Arashima Y, Kumasaka K, Kawano K. Pasteurella canis osteomyelitis and

- cutaneous abscess after a domestic dog bite. *J Am Acad Dermatol*. 2002;46:S151-2.
- Heyman P, Plyusnina A, Berny P, Cochez C, Artois M, Zizi M, et al. Seoul hantavirus in Europe: first demonstration of the virus genome in wild *Rattus norvegicus* captured in France. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2004;23:711-7.
- Hirschhorn RB, Hodge RR. Identification of risk factors in rat bite incidents involving humans. *Pediatrics*. 1999;104:e35.
- Hollander JE, Singer AJ. Laceration management. *Ann Emerg Med*. 1999;34(3):356-67.
- Holm M, Tärnvik A. Hospitalization due to *Pasteurella multocida*-infected animal bite wounds: correlation with inadequate primary antibiotic medication. *Scand J Infect Dis*. 2000;32:181-3.
- Holts E, Roloff J, Larsson L, Nielsen J. Characterization and distribution of *Pasteurella* species recovered from infected humans. *J Clin Microbiol*. 1992;30:2984-7.
- Horan T, Gaynes R, Martone W, et al. CDC definitions of Nosocomial surgical site infections, 1992: A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1992;13:606-8.
- Iazetti L. Anticipatory guidance: having a dog in the family. *J Pediatr Health Care*. 1998;12:73-9.
- Ibarra L, Morales MA, Acuña P. Aspectos demográficos de la población de perros y gatos en la ciudad de Santiago. *Avances en Ciencias Veterinarias*. 2003;11:13-21.
- Kee Ch. Management of acute wounds. *Clinics in Plastic Surgery*. 2007;34:685-96.
- Kahn A, Bauche P, Lamoureux J. Child victims of dog bites treated in emergency departments: a prospective survey. *Eur J Pediatr*. 2003;162: 254-8.
- Khan A, Dayan PS, Miller S, et al. Cosmetic outcome of scalp wound closure with staples in the pediatric emergency department: a prospective, randomized trial. *Pediatr Emerg Care*. 2002;18(3):171-3.
- Knapp JF. Updates in wound management for the pediatrician. *Pediatr Clin North Am*. 1999;46(6):1201-13.
- Kasturiratne A, Wickremasinghe AR, de Silva N, et al. The global burden of snake bite: a literature analysis and modelling based on regional estimates of envenoming and deaths. *PLoS Medicine*. November 2008, Vol. 5, Issue 11, e218.
- Knobel FH, López-Colomes JL, Serrano-Sainz C, Hernández-Vidal P. Animal bites. Study of 606 cases. *Rev Clin Esp*. 1997;197: 560-3.
- Kravetz JD, Federman DG. Cat-associated zoonoses. *Arch Intern Med*. 2002;162:1945-52.
- Lane PL, McClafferty KJ, Nowak ES. Pedestrians in real world collisions. *J Trauma*. 1994;36:231.
- La VD, Clavel B, Lepetz S, Aboudharam G, Paoult D, Drancourt M. Molecular detection of *Bartonella henselae* DNA in the dental pulp of 800 year old French cats. *Clin Infect Dis*. 2004;39:1391-4.
- Lazarus GS, Cooper DM, Knighton DR, Margolis DJ, Pecoraro RE, Rodeheaver G, et al. Definitions and guidelines for the assessment of wounds and evaluation of healing. *Arch Dermatol*. 1997;130:489-93.
- Legout L, Sennerville E, Mulleman D, Solono Gervais E, Filipo RM, Mouton Y. Rat bite fever mimicking rheumatoid arthritis. *Scand J Infect Dis*. 2005;37:532-3.
- Lewis K, Stiles M. Management of cat and dog bites. *Am Fam Physician*. 1995;52:482.
- Lim DL, Chan RM, Wen H, Van Bever HP, Chua KY. Anaphylaxis after hamster bites - identification of a novel allergen. *Clin Exp Allergy*. 2004;34:1122-3.
- Luchette FA, Borzotta AP, Croce MA, et al. Practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in penetrating abdominal trauma: The EAST practice management guidelines work group. *J Trauma*. 2000;48:508.
- Mahoney P. Bombs, mines, blasts, fragmentation and thermobaric mechanisms of injury. *Ballistic trauma*. 2nd ed. USA: Springer; 2005:45-66.
- Markovchick V. Suture materials and mechanical after care. *Emerg Med Clin North Am*. 1992;10:676.
- Markovchick V. Soft tissue injury and wound repair. En: Reisdorff EJ, Roberts MR, Wiegstein JG (ed). *Pediatric emergency medicine*. Philadelphia: WB Saunders; 1993: p. 899-908.
- Martin RW, Martin DL, Levy CS. *Acinetobacter* osteomyelitis from a hamster bite. *Pediatr Infect Dis J*. 1988;7:364-5.
- Mattox K, Feliciano D. *Trauma*. 5th ed. Chpt 8 Kinematics of trauma. New York: McGraw-Hill; 2003:127-51.
- Montes C, Acevedo C, Mora M, Salinas H, Fica A. Artritis séptica y celulitis por *Pasteurella multocida* secundaria a mordedura de gato. *Rev Chil Infect*. 1997;14:173-6.
- Moreira M, Markovchick V. Wound management. *Emerg Med Clin N Am*. 2007;25:873-99.
- Morgan M. Hospital management of animal and human bites. *J Hosp Infect*. 2005;61:1-10.
- Morgan M. Prophylaxis should be considered even for trivial animal bites. *Br Med J*. 1997;314:1413.
- NATO. Emergency war surgery. 3rd US revision levels of medical care. Chpt 2. 2002: p. 2.3- 2.11.
- Owen MS. Explosive blast injury. *J R Army Med Corps*. 1979;125:4.
- Paran H, Neufeld D, Schwartz I, et al. Perforation of the terminal ileum induced by blast injury: delayed diagnosis or delayed perforation? *J Trauma*. 1996;40:472.

- Pascual FB, McGinley EL, Zanardi LR, et al. Tetanus surveillance—United States, 1998-2000. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2003;52(SS03):1-8.
- Pers C, Gahrn-Hansen B, Frederiksen W. *Capnocytophaga canimorsus* septicemia in Denmark, 1982-1995: review of 39 cases. *Clin Infect Dis.* 1996;23:71-5.
- Piurad D. Blast injury. *Military Medicine.* 2011;176(3):276.
- Presutti R. Bite wounds. Early treatment and prophylaxis against infectious complications. *Postgrad Med.* 1997; 101:243-4.
- Presutti J. Prevention and treatment of dog bites. *Am Fam Physician.* 2001;63:1567-74.
- Rupprecht C E, Hanlon C A, Hemachudha T. Rabies re-examined. *Lancet Infect Dis.* 2002;2:327-43.
- Sacks JJ, Sinclair L, Gilchrist J, Golab GC, Lockwood R. Breeds of dogs involved in fatal human attacks in the United States between 1979 and 1998. *JAMA.* 2000; 217:836-40.
- Sacks J, Lockwood R, Hornreich J, Sattin R. Fatal dog attacks 1989-1994. *Pediatrics.* 1996;97:891-5.
- Stamou SC, Maltezou HC, Psaltopoulou T, et al. Wound infections after minor limb lacerations: risk factors and the role of antimicrobial agents. *J Trauma.* 1999; 46(6):1078-81.
- Stein M, Hirshberg A. Medical Consequences of terrorism: The Conventional Weapon Threat Surgical Clinics of North America Volume 1999;79;(6).
- Tellez-Rodríguez. *Medicina forense. Manual integrado.* Bogotá: NR Editorial Universidad Nacional de Colombia; 2002;217-42.
- Tomitaka A, Suzuki K, Akamatsu H, Matsunaga K. Anaphylaxis after hamster bites: a rare cases? *Contact Dermatitis.* 2002;46:113.
- Torres-Pérez F, Navarrete-Droguett J, Aldunate R, Yates TL, Mertz GJ, Vial PA, et al. Peridomestic small mammals associated with confirmed cases of human hantavirus disease in southcentral Chile. *Am J Trop Med Hyg.* 2004;70:305-9.
- Trott A. Special anatomic sites. En: *Wounds and lacerations emergency care and closure.* St. Louis MO: Mosby; 1997:p. 179.
- Valtonen M, Lauhio A, Carlson P, Multanen J, Sivonen A, Vaara M, et al. *Capnocytophaga canimorsus* septicemia: fifth report of a cat-associated infection and five other cases. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1995;14:520-3.
- Vanholder R, Norbert L. Medical progress: management of crush-related injuries after disasters. *N Engl J Med.* 2006;345:1052-63.
- Velmahos GC, Demetriades D, Theodorou D. Patterns of injury in victims of urban free-falls. *World J Surg.* 1997;21(8):816-20.
- Voelker R. Dog bites recognized as public health problem. *JAMA.* 1997;277:278-9.
- Wallet F, Savage C, Loiez C, Renaux E, Pischedda P, Courcol RJ. Molecular diagnosis of arthritis due to *Streptobacillus moniliformis*. *Diag Microbiol Infect Dis.* 2003;47:623-4.
- Walsh RM, Pracy JP, Huggon AM, et al. Bomb blast injuries to the ear: the London bridge incident series. *J Accid Emerg Med.* 1995;12:1094.
- Warrel M, Warrel D. Rabies and other lyssavirus diseases. *Lancet.* 2004;363: 959-69.
- Weber EJ. Mammalian bites. En: Marx JA, Hockberger RS, Walls RM (ed). *Rosen's Emergency medicine: concepts and clinical practice.* 7th ed. St. Louis, MO: Mosby; 2009: chap. 58.
- Westling K, Bygdeman S, Engkvist O, Jorup-Rönström C. *Pasteurella multocida* infection following cat bite in humans. *J Infect.* 2000;40:97-103.
- Wilson JM. Shotgun ballistics and shotgun injuries (trauma rounds- San Francisco General Hospital West J Med. 1978;129:149-55.
- Wyatt JP. Squirrel bite. *Br Med J.* 1994;309:1694.
- Zar FA. Lymphocutaneous sporotrichosis associated with a squirrel bite: case report and review. *Clin Infect Dis.* 1996;23: 647-8.

Capítulo 14

Generalidades de quemaduras

José Contreras Ruiz
Héctor César Durán Vega

OBJETIVOS

Al final del capítulo, el lector podrá:

- Evaluar a un paciente quemado de manera práctica y eficiente.
- Decidir el mejor manejo para un paciente con quemaduras.

INTRODUCCIÓN

Las quemaduras constituyen una de las causas más comunes de traumatismo probablemente desde el descubrimiento del fuego por la humanidad. Todo mundo en algún momento de la vida ha sufrido una quemadura, pero la mayoría son tan pequeñas que sólo llega a ocasionar molestias pasajeras. Sin embargo, las grandes quemaduras tienden a producir cicatrices deformantes o incluso la muerte.

Tomar medidas de prevención no sólo ahorraría muchos recursos sino que ayudaría a evitar las consecuencias devastadoras del niño quemado. En Inglaterra, por ejemplo, se están empezando a aplicar válvulas termosensibles en las regaderas para reducir el riesgo de quemaduras por escaldadura con agua de baño, y en otros países es obligatorio el uso de alarmas sensibles al humo para casas habitación. También es un hecho que las campañas de información y sensibilización masivas logran reducir este tipo de accidentes (Figura 14.1).

TIPOS DE QUEMADURA POR FISIOPATOLOGÍA

Se identifican diversos tipos de quemaduras según el agente causal o el mecanismo por



Figura 14.1 Quemadura de segundo grado por escaldadura, con profundidad superficial.

el que se producen. Se habla entonces de quemaduras por escaldadura, fuego directo o flama, explosión, contacto, electricidad, radiación, productos químicos, o por frío.

Escaldadura

La quemadura por líquidos calientes o escaldadura es la más frecuente de todas en nuestro país en menores de cinco años. Se produce por contacto con líquidos calientes, cualesquiera que sean. Por desgracia en Latinoamérica todavía es muy común que quienes sufran este tipo de quemaduras sean los niños, ya sea por caerse dentro del agua caliente o porque ésta se les derrame encima. Gran parte del proble-

ma es que debido a su corta edad les es difícil alejarse rápidamente de la fuente de calor, y el contacto prolongado les suele producir lesiones muy delicadas. La profundidad de esas quemaduras depende mucho de la temperatura del líquido y del tiempo en el que se permanece en contacto con éste; si el incidente ocurre de manera fugaz suele ser de espesor parcial, pero mientras más tiempo transcurra suelen ser más profundas.

Fuego directo

También llamada quemadura por flama; se da por exposición directa al fuego debido generalmente a incendios que ocurren en sitios ya sea abiertos o cerrados (esta última situación suele implicar lesiones más graves), o cuando la ropa se enciende.

Explosión

Conocida en inglés como “flash”, se produce por exposición a gases o vapores calientes. Un caso muy frecuente son las quemaduras por explosión de calentadores de gas, donde no se incendia la ropa. Estas quemaduras suelen ser de espesor parcial, excepto cuando se trata de vapores a temperaturas muy elevadas. Algunas quemaduras de origen eléctrico en realidad generan también este tipo de quemaduras, sin tener en cuenta que pasen o no a través del cuerpo (Figura 14.2).



Figura 14.2 Quemadura de segundo grado, superficial, con daños en cara por explosión. La ampolla ya se desprendió y la dermis superficial se encuentra expuesta. [Véase Atlas.]



Figura 14.3 Quemadura por contacto en rodilla, de tercer grado de espesor. [Véase Atlas.]

Contacto

Estas quemaduras se producen cuando los tejidos entran en contacto con superficies calientes. La profundidad de las mismas depende de la presión, el tiempo de exposición y la temperatura. Un ejemplo de éstas son las quemaduras con plancha o el contacto con metales fundidos (Figura 14.3).

Eléctricas

Las quemaduras eléctricas se producen por contacto o golpe de corrientes eléctricas. Este tipo de lesiones en realidad son quemaduras térmicas, pues el cuerpo humano actúa como una resistencia al flujo de la electricidad, produciendo una elevada temperatura. Es así que la posibilidad de resultar más o menos dañado depende del tejido y su conductividad. La afección se produce por coagulación y por evaporación de los tejidos, es directamente proporcional al voltaje recibido.

Estas quemaduras suelen ser de las más graves que existen porque el daño puede ser profundo y extenso. La situación se puede complicar fácilmente con arritmias, acidosis, mioglobinuria con riesgo de insuficiencia renal y necrosis de tejidos que avanza en varios días, lo que dificulta la reconstrucción.

Requieren un manejo integral agresivo y exploración quirúrgica temprana, pues aunque en apariencia sólo exista una quemadu-



Figura 14.4 Quemadura eléctrica en tórax y extremidad superior izquierda.

ra con puntos de contacto (antes llamados de entrada y de salida), en el trayecto puede haber necrosis subcutánea o afección a órganos vitales, así como lesiones que generen fácilmente síndromes compartamentales que pueden requerir escarotomías o fasciotomías, con posibilidad de dejar secuelas en el paciente (Figura 14.4).

Radiación

Existen dos tipos de "quemaduras" por radiación. El primero es una quemadura real que se produce por radiación calórica, por ejemplo, las solares, donde los rayos ultravioleta generan aumento de la temperatura y daño celular; estas quemaduras por lo regular son superficiales (grado 1 o 2 superficial, véase más adelante).

El segundo tipo no es una quemadura real, pues no existe aumento de la temperatura como tal, y se debe a radiaciones ionizantes (p. ej., radiación gamma). Al no ser térmica y estar producida por radicales libres y fibrosis que genera daño tisular, son más úlceras crónicas.

Químicas

La incidencia de estas quemaduras es de 2.4 a 10.7%, con una predominancia de 6:1 de los hombres sobre las mujeres. No es una quemadura real porque no existe aumento en la temperatura; el mecanismo suele ser toxicidad

directa a las células en contacto con el producto químico. Sin embargo, estos pacientes llegan a las unidades de quemados para su manejo por el extenso daño tisular, principalmente en la piel y las mucosas.

En este tipo de lesiones es ideal conocer el agente causal, ya que para algunos casos existen agentes neutralizantes específicos que limitan el daño. Cabe señalar que es importante considerar la absorción y toxicidad sistémica de algunos de ellos.

Las quemaduras químicas son muy frecuentes en lugares donde se emplean agentes químicos para la guerra; también suelen ocurrir por accidentes laborales (en sitios industriales) o domésticos. Ejemplos de agentes en esta categoría son el ácido hidrófluorhídrico, el fósforo blanco y el hidróxido de potasio. Es importante considerar que estas quemaduras son las únicas que pueden representar un riesgo importante para los trabajadores de la salud que atienden a los pacientes, por lo que hay que tomar las precauciones necesarias para la atención (Figura 14.5).



Figura 14.5 Quemadura por productos químicos. [Véase Atlas.]

Congelamiento

Las mal llamadas “quemaduras por frío” tampoco son quemaduras en sí; de hecho son todo lo contrario: lesiones por isquemia ocasionadas por vasoconstricción prolongada como respuesta a la disminución extrema de la temperatura, con el fin de tratar de salvaguardar la integridad de los órganos vitales. Las regiones anatómicas más afectadas son dedos de pies y manos, nariz, y pabellones auriculares; estas lesiones varían de pequeñas a extensas.

Padecimientos dermatológicos que suelen tratarse como quemaduras

Existen algunos padecimientos dermatológicos que con frecuencia terminan siendo manejados en las unidades de quemados. En el Capítulo 3 (Anatomía de la piel enfocada a la cicatrización) se describieron algunos padecimientos que afectan la membrana basal, como el pénfigo y el penfigoide ampolloso, donde se desprende la piel en grandes ampollas. Otras afectaciones que también se manejan de esta forma son la necrosis en bloque de la piel, conocida como necrosis epidérmica tóxica o síndrome de Lyell, y la epidermólisis ampollosa en niños (en este caso la extensión de las zonas ex ulceradas por lo general no es tan amplia).

Estos padecimientos comparten con las quemaduras la pérdida de superficie protectora cutánea y, por consiguiente, desequilibrio hidroelectrolítico e infecciones. Sin embargo, difieren de manera importante en que no existe tejido necrótico que desbridar; simplemente se debe seguir el manejo médico y las medidas generales de atención a la piel.

TIPOS DE QUEMADURA POR PROFUNDIDAD

La profundidad de las quemaduras es determinante para orientar el manejo de las mismas, el pronóstico y el riesgo de morbilidad.

Cabe recordar que según las capas de la piel, las quemaduras parciales sólo afectan la epidermis y parcialmente la dermis, mientras que las profundas afectan el espesor total de la piel. Una diferencia importante es lo que se señaló en el Capítulo 3 en relación con que los folículos pilosos embebidos en la dermis profunda o el tejido celular subcutáneo son reservorios de células madre queratinocíticas, y esto puede facilitar la reepitelización.

De igual forma se debe tomar en cuenta que la profundidad de una quemadura también depende de la topografía de la misma, pues existen diferentes grosores de piel en las diferentes zonas anatómicas, de manera que las quemaduras se hacen mucho más profundas en la piel delgada (p. ej., párpados, oreja) que en la gruesa (p. ej., palmas de las manos o plantas de los pies). Estas diferencias de grosor también aplican para los distintos grupos de edad, pues los menores y los ancianos tienen por lo común una piel más delgada en comparación con la de los jóvenes o adultos.

Por su profundidad, las quemaduras se dividen en: primero, segundo, tercero y cuarto grados.

Quemadura de primer grado

El daño principal se encuentra en la epidermis, y la capacidad de reepitelización es completa y adecuada, así que tiene buen pronóstico. Estas quemaduras (cuyo mejor ejemplo es la solar) se caracterizan clínicamente por eritema, dolor y resequedad de la piel lesionada, sin presencia de ampollas; cuando la zona afectada es amplia, la lesión puede acompañarse de un poco de edema (Figura 14.6).

Quemadura de segundo grado

Se divide en superficial y profunda. La superficial afecta la epidermis, pero también la dermis papilar, con daño a la capa basal, lo cual hace que la unión dermoepidérmica se desprenda ocasionando el levantamiento de la epidermis, lo que clínicamente se observa



Figura 14.6 Quemadura de primer grado.



Figura 14.7 Quemadura de segundo grado.

como ampollas llenas de trasudado. Es húmeda y dolorosa, pero blanquea a la presión con llenado capilar inmediato. Por lo general no deja cicatrices, ya que la epidermis se regenera por completo.

La de segundo grado profundo llega hasta la dermis profunda o reticular. El espesor es difícil de valorar, pues puede haber áreas donde se ve más superficial y puede o no haber llenado capilar (lo que augura un mal pronóstico por la falta de irrigación). Esta quemadura deja cicatriz, puesto que se han perdido los elementos más importantes para la reepitelización, lo cual incluye algunos apéndices cutáneos (Figura 14.7).

Quemaduras de tercer y cuarto grados

Son quemaduras de espesor total, las cuales abarcan la totalidad de la epidermis y la dermis. Cuando la profundidad es de tal grado los nervios quedan destruidos y la zona dañada no duele. Aquí es importante señalar que rara vez una quemadura es de un grado uniforme en toda su extensión, por lo que siempre hay dolor, y sólo se inhibe éste en la zona donde el daño es más profundo. El aspecto de estas quemaduras depende del tipo de lesión; así que su apariencia puede ser desde blanca hasta negra y verse incluso seca y con aspec-

to de cuero. Aunque se puncione o se toque la escara, no habrá sensibilidad debido a la destrucción de las terminales nerviosas; sólo en ocasiones se mantiene presente la sensación de presión profunda. Si no se reseca el área al final se convierte en una escara que se habrá de desbridar tarde o temprano, ya que de no hacerlo corre el riesgo de infectarse fácilmente o dar lugar a infecciones subescara.

Las quemaduras de cuarto grado presentan involucro de tejidos u órganos profundos, como músculos, huesos, órganos, etc. (Figura 14.8).

Diagnóstico de la profundidad

El diagnóstico de la profundidad de una quemadura se hace de manera práctica me-



Figura 14.8 Quemadura de tercer grado. [Véase Atlas.]

dianter una correcta evaluación clínica, pero puede auxiliarse con algunas pruebas.

La historia clínica aporta datos importantes pues, como ya se mencionó, existen mecanismos de producción que sugieren heridas más o menos profundas, o más o menos severas. Así, una persona atrapada en un incendio suele presentar quemaduras de espesor total.

Al hacer la exploración física se debe evaluar el aspecto de la zona lesionada, la presencia o ausencia de dolor, y el llenado capilar. Con estos datos se pueden realizar la mayor parte de los diagnósticos.

Existen algunos métodos auxiliares, como el uso de tintura de fluoresceína (para ver hasta dónde llega la circulación en el tejido), el ultrasonido y el láser doppler. Recientemente se ha utilizado la videomicroscopia para evaluar la profundidad de las quemaduras, la cual ha demostrado ser mejor que la valoración clínica inicial; pero se observó que esta precisión diagnóstica decrece de manera importante antes y después de las 24 h de que se produjo la quemadura, por lo que este método es más útil alrededor de un día después del incidente. No hay que olvidar también que en ocasiones, e incluso para determinaciones médico-legales y cultivos, la profundidad puede diagnosticarse por medio de una biopsia de piel enviada a patología.

El diagnóstico final en quemaduras profundas se realiza en el quirófano, donde se realiza la escisión tangencial del tejido necrótico, en la que por medio de un hidroescapelo, un dermatomo, o un escapelo convencional se eliminan las capas (desde las superficiales hasta las más profundas) del tejido quemado hasta obtener un sangrado en rocío o en capa, lo que indica que se ha llegado a tejido viable.

La escisión tangencial se debe hacer los primeros días de forma adecuada para minimizar el número de procedimientos de este tipo en el transcurso del tratamiento. Eliminar el tejido necrótico debe ser una prioridad en el tratamiento adecuado de cualquier paciente quemado, pues está demostrado

que hacerlo de forma rápida y total aumenta la sobrevida y disminuye las complicaciones. Las limitaciones de este procedimiento son la pérdida sanguínea importante, la estabilidad hemodinámica y las posibilidades de dar cobertura cutánea de manera temprana y definitiva.

Fenómeno de conversión

Las quemaduras se comportan de manera dinámica; así, aquellas que aparentemente tienen una profundidad en el momento de diagnosticarse pueden hacerse más profundas al paso de las horas, lo cual se conoce como profundización secundaria. Se sabe que hay factores que lo pueden propiciar, como la inadecuada rehidratación en agudo, la desecación de la escara, la presencia de agentes bacterianos y los malos cuidados de la herida. Sin embargo, también se puede dar en heridas donde se ha cuidado todo esto. Por ello es importante explicarle siempre al paciente o a sus familiares que el diagnóstico de la profundidad no es una ciencia exacta, y que quemaduras superficiales pueden hacerse profundas.

Una de las teorías más aceptadas es que la inflamación prolongada provoca acumulación de citocinas citotóxicas y radicales libres, además de un aumento en la presión intersticial, la cual lleva a congestión capilar, y ésta, aunada a la hipercoagulabilidad, termina por generar trombosis con mayor isquemia y perpetuación del daño. Si se suma a esto una pésima reanimación hídrica en agudo, resulta aún más probable la profundización de la lesión.

La teoría de las tres zonas de Jackson plantea que en el caso de una quemadura existen tres áreas relacionadas. La primera, que es la más interna (zona de necrosis), es donde la quemadura generó la mayoría del daño, presentando necrosis y pocas posibilidades de recuperación por la pésima irrigación debido al daño de coagulación. La segunda, adyacente, se denomina zona de estasis, y rodea a la de necrosis; es un área

de inflamación y estasis vascular, donde el daño no está definido y puede evolucionar a recuperación o a necrosis. La tercer zona rodea a estas dos primeras; es una zona de inflamación donde hay una reacción de polimorfonucleares con aumento de la vascularización y temperatura, además de edema y eritema; de cualquier forma, el tejido generalmente tiene asegurada la viabilidad.

La zona de estasis es la de mayor importancia clínica, ya que, de no ser tratada de manera inmediata con desbridación y una adecuada reanimación hídrica, evolucionará hacia una zona de necrosis, aumentando el daño por la quemadura.

SUPERFICIE DE UNA QUEMADURA

El tamaño de una quemadura suele medirse según el porcentaje de la superficie corporal total (% SCT) afectada. De manera simplificada, se suele utilizar la llamada regla de los nueve, donde se asignan valores en múltiplos de nueve de la siguiente forma:

Cabeza	=	9% en su totalidad
Brazos	=	9% cada uno en total
Tórax	=	9% por cada lado
Abdomen	=	9% por cada lado
Piernas	=	18% cada una
Genitales	=	1%
TOTAL	=	100%

En los niños menores de 10 años, estos porcentajes cambian de la siguiente forma:

Cabeza	=	18% en su totalidad
Brazos	=	9% cada uno en total
Tórax	=	9% por cada lado
Abdomen	=	9% por cada lado
Piernas	=	13.5% cada una
Genitales	=	1%
TOTAL	=	100%

Otra manera de evaluar el área de la quemadura es con base en la regla de la mano, que considera que el área de la mano del

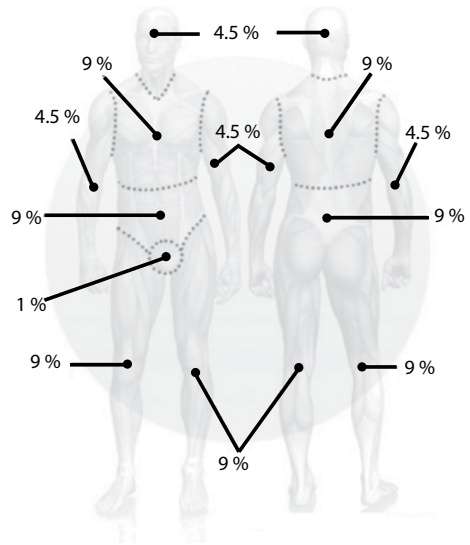


Figura 14.9 "Regla de los 9" para determinar la superficie corporal afectada por una quemadura.

paciente corresponde a 1% de su propia superficie corporal total. Esta regla es útil para zonas pequeñas, irregulares o mal definidas, y se puede combinar fácilmente con la regla de los nueve para lograr obtener el porcentaje.

En centros especializados se utiliza la tabla de Lund-Browder, que determina áreas anatómicas superficiales definidas según distintas etapas etarias. Aunque ésta es quizá la manera más apropiada para obtener el porcentaje, también consume más tiempo y requiere tener la tabla a la mano. Sin embargo, es útil para casos médicos legales o para determinar el porcentaje más exacto.

Los pacientes obesos constituyen un reto, pues la proporción de piernas y tronco es mucho mayor. En los obesos se propone asignar 5% a la cabeza y 15% a los brazos; luego, asignar 40% a tronco y 40% a piernas en el obeso, y 45 y 35%, respectivamente, en el obeso mórbido.

El tamaño de la quemadura es sumamente importante porque de ello depende la pérdi-

da de calor, líquidos y proteínas, así como la posibilidad de que se presente una respuesta multiorgánica a la quemadura. Además, es pronóstica y determina el tratamiento a seguir.

La respuesta multiorgánica a la quemadura es otro fenómeno que puede agravar la condición del paciente. No se sabe con certeza la razón por la cual una persona quemada puede tener una reacción generalizada, pero se postulan mecanismos relacionados al choque distributivo por cambios en la permeabilidad, sepsis, y toxinas y enzimas liberadas por los tejidos quemados que tienen repercusión sistémica.

GRAVEDAD DE LAS QUEMADURAS

La gravedad de una quemadura depende de varios factores; entre ellos, la causa, el tamaño (superficie de piel involucrada), la profundidad, la presencia o ausencia de daño a la vía aérea (inhalación), y las lesiones asociadas o enfermedades que el individuo padezca.

Se consideran quemaduras menores todas aquellas de espesor parcial que involucran menos de 15% de la superficie corporal total (SCT) en adultos, menos de 10% SCT en niños o ancianos y menos de 2% SCT de áreas con quemadura de espesor total, siempre y cuando estas áreas no involucren zonas de riesgo cosmético o funcional (véase más adelante).

Serán quemaduras moderadas aquellas de espesor parcial que involucren de 15 a 25% de SCT en adultos (incluso las que tengan menos de 10% SCT, con espesor total), de 10 a 20% de SCT en niños o ancianos, y menos de 10% de SCT en niños o adultos sin afección de zonas de riesgo cosmético o funcional.

El clínico debe considerar quemaduras severas todas aquellas de espesor parcial con más de 25% de SCT quemada en adultos o más de 20% de SCT quemada en niños menores de 10 años y adultos mayores de 40 años, así como cualquier quemadura de más de 10% de SCT en cualquier edad. También se considera en esta categoría toda

quemadura que afecte ojos, oídos, cara, manos, pies o perineo, que haya sido eléctrica de alto voltaje, que se haya complicado con trauma mayor o inhalación, o que haya ocurrido en pacientes de alto riesgo por sus padecimientos de base.

Aunque aún no existen cambios en la conducta a seguir con ancianos, se ha visto que éstos suelen padecer quemaduras más severas en comparación con controles menores de 65 años, y que la probabilidad de morir de una quemadura grave en esta población es dos veces mayor que en controles de edades menores. Por eso el manejo del paciente anciano debe realizarse con mayor cuidado y seguimiento estrecho.

El daño por inhalación puede verse en forma de quemadura de la vía aérea, o bien, por intoxicación de los gases de la combustión (más frecuentemente monóxido de carbono); tiene una alta morbilidad y requiere de manejo inmediato.

PRIMEROS AUXILIOS EN QUEMADURAS

Cuando ocurre una quemadura se deben seguir una serie de pasos que resultan básicos para evitar un mayor daño. En primer lugar se debe alejar al individuo de la fuente calórica (la persona que efectúa esta maniobra debe asegurarse de no poner en riesgo su propia integridad, en especial en el caso de quemaduras eléctricas y químicas); esto evita que la temperatura en los tejidos siga aumentando. Justo después se debe seguir el ABC del protocolo de atención al paciente accidentado, evaluando que no haya compromiso de la vía aérea, de la respiración o de la circulación. Si el paciente está comprometido, se debe corregir la situación y empezar reanimación cardiopulmonar por encima de cualquier otra medida (CAB según lo recomendado por la American Heart Association, guías de 2010).

Hay que recordar que una quemadura puede suceder en condiciones asociadas con

un trauma importante; por ejemplo, en una explosión de un tanque estacionario de gas donde, además de la quemadura, el individuo sufre una caída de gran altura, o en un accidente automovilístico donde el auto se incendia. En estas situaciones las lesiones concomitantes pueden ser más severas incluso que la propia quemadura.

Todo aumento de temperatura por encima de 45 °C en el tejido genera daño, por lo que hay que iniciar de inmediato el enfriamiento de la zona quemada. Pero el éxito de esta medida dependerá de que esta atención se realice antes de los primeros 5 min de haber sucedido la quemadura, ya que después de ese tiempo es probable que la zona ya haya recuperado la temperatura ambiente y esta maniobra no será útil.

La recomendación es irrigar con agua limpia a temperatura ambiente por 10 min. Basta que el agua esté a temperatura ambiente para eliminar el calor, reducir el dolor y disminuir el edema. Es un error común sumergir a la persona (en particular a los niños) en agua helada incluso con hielos, pues esto puede generar fácilmente hipotermia en un organismo de por sí comprometido por la pérdida de barrera.

Se deben quitar todos los anillos y estructuras circulares aldañas a la zona quemada (cinturones quemados, collares, relojes, etc.) para evitar que se conviertan en torniquetes una vez que se edematicen los tejidos por el daño o la rehidratación. Y la quemadura se debe limpiar sólo con agua y un jabón suave. Existen algunos autores que recomiendan usar clorhexidina (si se tiene a la mano) para que actúe como antiséptico y evite la colonización bacteriana, pero esta medida no ha sido bien estudiada. En ocasiones, y sólo en manos expertas, se deben usar solventes para remover sustancias como asfalto o pastas oleosas; esto se debe hacer siempre después de haber enfriado.

Cuando la lesión es una quemadura por sustancias químicas, éstas se deben disolver con abundante agua. Como se dijo antes, lo

ideal es identificar el agente para determinar si es necesario un neutralizante de forma local o sistémica; pero cuando la sustancia no es identificada, lo que procede es la irrigación con agua o solución fisiológica sin mayor retraso.

Se recomienda prolongar la irrigación hasta 30 min para mejorar las posibilidades de que el producto químico se elimine. En el caso de sustancias en polvo, primero se deberán retirar los residuos con un cepillo apropiado antes de irrigar, ya que algunos de ellos generan una reacción exotérmica al tener contacto con el agua; esto es, aumenta la temperatura al contacto con el agua y se profundiza el daño. Así que una vez que se haya eliminado la mayoría del polvo, se continúa con la irrigación.

Después se debe exponer la zona quemada quitando la ropa; si ésta se encuentra pegada, entonces se deja para evitar trauma adicional, ya que su remoción en quirófano y bajo anestesia será mucho mejor para el paciente.

Una vez que se ha hecho lo anterior, se coloca sobre la quemadura una cubierta adecuada (apósitos no adherentes o por lo menos gasas impregnadas en petrolato para evitar que requieran de fuerza para removerse). Se deben evitar las sustancias opacas (como óxido de zinc, sulfadiazina de plata, etc.) que dificulten la posterior valoración de la herida.

De ser posible se debe iniciar la reposición de líquidos dentro de los primeros 60 min de que ocurrió la quemadura en pacientes con quemaduras mayores a 5% de SCT quemada, aunque algunos autores consideran que esto es preciso sólo en aquellos en los que la SCT es mayor de 10%. La recomendación universal es utilizar solución de Ringer lactato siguiendo la fórmula modificada de 2 a 4 mL por kilogramo de peso por porcentaje de SCT. Se deben utilizar líneas gruesas de acceso periférico lejos de sitios quemados siempre que sea posible, y en el caso de manejo de menores, en los cuales es difícil realizar un acceso venoso, se deberá considerar la vía intraósea como medida de rehidratación temporal.

Existe controversia entre utilizar vías periféricas o centrales, pero en general el consenso en quemaduras térmicas es hacia el uso de vías centrales una vez iniciada la rehidratación inicial de urgencia; en cambio, en dermatosis donde se esfacela la piel se recomiendan vías periféricas. La primera carga de volumen (50%) se debe pasar en las primeras 8 h y el resto en las siguientes 16 h. Esta fórmula no es infalible y aún existe controversia sobre la mejor cantidad a administrar y el tipo ideal de líquido a emplear.

Así, por ejemplo, un paciente de 35 años de edad, con 35% de SCT quemada y peso de 70 kg, deberá recibir 9 800 mL; 4 900 mL en las primeras 8 h, y 4 900 mL en las siguientes 16 h.

Aunque esta fórmula provee un estimado útil para reponer líquidos cristaloides en los pacientes quemados, lo ideal es el monitoreo de la diuresis horaria para obtener niveles ideales y evitar que los pacientes caigan en insuficiencia renal o, por el contrario, llevarlos a edema agudo pulmonar.

Existe una nueva tecnología que emplea una computadora que analiza la diuresis horaria y de manera automática repone los líquidos cristaloides necesarios en los pacientes. En general, esta tecnología utiliza menor cantidad de líquidos, sin sacrificar la diuresis, y mejora el cuidado del paciente.

El dolor se debe controlar mediante analgesia adecuada, inclusive con narcóticos. Por otro lado, siempre que haya la posibilidad de lesión a la vía aérea se debe considerar la intubación. Ésta debe realizarse bajo sedación y con personal experimentado para no lesionar más la vía o producir más edema.

En pacientes donde exista daño por inhalación, el oxígeno se debe suministrar humidificado para no reseca aún más la vía quemada. Si existe sospecha de intoxicación por monóxido de carbono, el paciente debe ingresar a manejo en la cámara hiperbárica, la cual además puede revertir algo del daño provocado por

la hipoxia tisular local y ayudar en la cicatrización; en caso de no estar disponible, se deberá proporcionar al paciente oxígeno a 100% hasta obtener controles séricos de los niveles de carboxihemoglobina y titular la disminución de la misma hasta niveles seguros.

En el caso de quemaduras circunferenciales y profundas se deben realizar escarotomías; lo ideal es que se lleven a cabo en el quirófano por manos expertas, pero si no se cuenta con este recurso, se pueden hacer de emergencia en lo que el paciente es transferido al centro especializado. Están indicadas especialmente en quemaduras de tórax que puedan comprometer la respiración, en extremidades donde pueden obstruir la circulación, e incluso en el abdomen para evitar la hipertensión intraabdominal.

El paciente quemado entra en un estado hipermetabólico con gran consumo de proteínas y varios nutrimentos, por lo que es indispensable que en el equipo de manejo del paciente con quemaduras graves se incluya a un experto en nutrición.

Las quemaduras leves pueden manejarse en la mayoría de los hospitales, pero hay casos a los que no se les debe negar la oportunidad de ser referidos a centros especializados para quemados. Se recomienda de antemano saber, en el caso de pacientes graves, a qué unidad de quemaduras podrían ser trasladados; se sugiere utilizar los criterios de la American Burn Association (ABA) para ubicar candidatos de traslado, aunque en general se consideran cualquiera con quemadura de espesor total; las que involucren cara, mano, pie, genitales, perineo o articulaciones; las químicas; las eléctricas de alto voltaje; aquellas con trauma concomitante; cuando existe daño por inhalación; cuando no se tienen posibilidades de manejar a un niño quemado, aunque presente quemaduras menores, y en los casos en los que existe patología subyacente (p. ej., diabetes) que ponga al paciente en alto riesgo de complicaciones.

PRINCIPIOS DE MANEJO POR TIPO DE QUEMADURA

Los objetivos generales son disminuir el dolor, prevenir la conversión (evitar desecación, infección, etc.), acelerar la cicatrización y minimizar las cicatrices y las contracturas.

Primer grado

Éstas no requieren cobertura porque la piel se encuentra intacta. Se recomiendan cremas lubricantes, y los glucocorticoides tópicos de alta y muy alta potencia del tipo del clobetasol, halobetasol o betametasona son en particular eficaces, ya que provocan vasoconstricción y son antiinflamatorios en lesiones pequeñas, bien demarcadas. En áreas grandes hay que tomar en cuenta la posible absorción; es común la descamación del estrato córneo cuando cede la inflamación.

Superficiales de espesor parcial

Corresponden a las de segundo grado superficial. No requieren de injertos; suelen cerrar solas en dos semanas, sin dejar cicatrices, siempre y cuando se utilicen apósitos adecuados para mantener un ambiente húmedo, el cual ayuda a disminuir el dolor, previene la infección, mejora la migración celular y evita la formación de cicatrices. Son particularmente útiles los apósitos de hidrogel adaptables, los hidrocoloides y las espumas. Otra excelente alternativa es el uso de apósitos de epidermis cultivada, la cual estimula la proliferación y en estudios comparativos ha demostrado aumentar la velocidad de recuperación.

Cabe recordar que la quemadura puede sufrir conversión a pesar de brindar los cuidados adecuados, por lo que hay que vigilar la progresión de la quemadura con regularidad. Cuando existe la duda, se indica la escisión tangencial de esa zona para evaluar si hay sangrado o no, lo que revelaría que se ha profundizado.

Es común que en las quemaduras de segundo grado superficial se generen ampo-

llas. El manejo de éstas es un tema controvertido, pues por un lado se arguye que el líquido tiene altas concentraciones de factores proinflamatorios que perpetúan el daño, y por otro lado está el argumento de que al fin y al cabo es piel que actúa como barrera contra las infecciones y sirve como apósito natural. La conducta más aceptada es dejar las ampollas pequeñas, y en las ampollas grandes realizar una incisión generosa en la base, drenar el líquido, enjuagar el interior con solución fisiológica estéril y cubrir con un apósito. En la experiencia de los autores, un apósito capilar o uno de alta absorbencia en contacto con la incisión de la ampolla garantiza que se drene y que no se vuelva a formar.

Profundas de espesor parcial

Estas heridas también pueden sanar simplemente con terapia húmeda, pero tardan mucho más tiempo porque existen menos remanentes cutáneos. El problema que se presenta en este estadio es que sí se producen cicatrices debido a la profundidad del daño. Por lo tanto, es necesario realizar tempranamente la resección tangencial y, según la profundidad que alcance, la zona anatómica implicada y la extensión afectada, se puede optar por dar seguimiento o injertar de inmediato para minimizar las cicatrices.

Los injertos pueden ser autólogos (del propio paciente) o bien utilizar sustitutos de piel, constituidos de células vivas o de material acelular (véase el Capítulo 12, Terapias avanzadas: factores de crecimiento, apósitos biológicos y células troncales) para dar cobertura cutánea en lo que se genera la reepitelización. Cabe señalar que el sitio donador se convierte temporalmente en una herida de espesor parcial que debe ser manejada de la misma forma.

Mixtas de espesor parcial (segundo grado combinadas)

Son aquellas donde resulta muy difícil distinguir si la quemadura es superficial o pro-

funda. El diagnóstico se realiza mediante la escisión tangencial. En las zonas donde la quemadura es superficial se puede optar por el uso de apósitos o sustitutos temporales de piel, y en las zonas profundas está indicado el uso de injertos.

Espesor total

Las quemaduras de este tipo requieren de escisión del tejido quemado inviable y la colocación de injertos. Se ha intentado usar el desbridamiento enzimático y la larvaterapia pero, como se mencionó en el Capítulo 8 (Desbridamiento), el método quirúrgico es mucho más rápido y evita que la presencia de tejido necrótico favorezca la infección o que se produzca contracción de la herida antes de que la escara caiga y se frene la epitelización. Por la profundidad son comunes las contracturas, sobre todo en áreas de flexión.

El uso de antibióticos profilácticos es controvertido, pues los estudios que se han hecho son de metodología pobre; sin embargo, se recomiendan de manera perioperatoria para evitar bacteriemias. La mejor conducta a seguir es que ante la sospecha clínica de infección (que puede manifestarse con el simple deterioro de la herida) se tomen cultivos adecuados y se inicie manejo antimicrobiano. Además, en muchas ocasiones el paciente quemado llega a consulta multitratado o incluso con manipulación no profesional de las quemaduras, por lo que muchas veces el profesional decide iniciar con la cobertura antibiótica tópica o sistémica.

Una vez realizada la escisión del tejido necrótico, y tras haber logrado controlar la contaminación, se debe cubrir el área con piel o sustitutos de piel. Los autoinjertos completos se prefieren para áreas funcionales o cosméticas como la cara. Los autoinjertos mallados se utilizan en áreas ocultas por la ropa, pues la cicatrización puede no ser cosmética. Un sitio donador que se usa con mucha frecuencia es la piel de la cabeza pues, debido a su gran reservorio de folículos pi-

losos, ésta se recupera rápidamente; otras áreas donadoras son la espalda y los muslos, cuya recuperación es más lenta. Para contener el sangrado del sitio donador se pueden utilizar trombina, apósitos o gasas hemostáticas o, cuando no se cuenta con ninguno de los anteriores, alginato de calcio.

La pirfenidona (ver capítulo 12 “Terapias Avanzadas”) fue estudiada en sitios donadores para evaluar sus efectos en la recuperación de los mismos. Para ello compararon dos grupos de 14 pacientes con sitios donantes de al menos 7.5 x 10 cm, en los cuales colocaron gasas no adherentes en uno, y en el otro el mismo manejo pero adicionando pirfenidona 3 veces al día. Los autores concluyen que no solo aceleró la velocidad de cicatrización, sino que el epitelio fue mucho más maduro y de mejor grosor.

Hoy en día se cuenta con sustitutos temporales de piel que pueden utilizarse cuando no existe piel autóloga para el manejo del paciente (véase más adelante).

APÓSITOS PARA EL MANEJO DEL PACIENTE QUEMADO

El manejo tópico de la quemadura sigue exactamente los mismos principios que ya se han analizado en capítulos anteriores para mantener la cura o terapia húmeda. En el pasado lo que más se empleaba era la sulfadiazina de plata impregnada en gasas. Ésta actúa como un antimicrobiano, pero tiene la desventaja de requerir recambios continuos, lo que genera dolor al paciente; por otro lado, existe la posibilidad de que la gasa se deshidrate y se adhiera, formando una pseudoescara, además de que la reacción de la plata genera un exudado verde al día siguiente, lo cual puede confundir a quien no está acostumbrado, incluido el mismo paciente.

Idealmente los apósitos para el manejo del quemado deben tener el grado de absorción necesario, no provocar dolor con los recambios, adquirirse a un costo acorde con su

efectividad, ser fáciles de usar y no producir ningún efecto colateral.

En la actualidad se prefiere el uso de apósitos no adherentes que liberan iones de plata de manera continua y controlada; de esta manera se obtienen las ventajas de la plata junto con un control adecuado del exudado. Incluso hay evidencia de ahorro de costos, disminución de recambios y menor dolor con el uso de apósitos que emplean plata nanocristalina.

También hay cada vez más evidencia de que el uso de miel de abeja en estos pacientes pudiese tener un efecto benéfico en comparación con otros apósitos. Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones las realizan los mismos fabricantes de apósitos con miel neocelandesa.

Debido a que muchos de los pacientes quemados requieren de injertos, es importante conocer cuál es el mejor apósito para colocar encima de estas heridas. Existe cierta evidencia sobre el uso de Terapia de Presión Negativa (TPN) para preparar el lecho en quemaduras profundas a fin de disminuir tanto el tiempo de recuperación como la toxicidad sistémica causada por los tejidos lesionados; asimismo, se ha demostrado un mejor porcentaje de integración de injertos con TPN. Sin embargo, un panel de expertos considera que aún hacen falta muchos más estudios sobre el uso de la TPN en el manejo primario de las quemaduras.

Existe una nueva tecnología para el manejo del paciente quemado que involucra el uso de cubiertas con células vivas o de sustitutos de piel (véase el Capítulo 12, Terapias avanzadas). Hoy en día se cuenta con epitelios cultivados, piel con dermis y epidermis cultivada que contienen células vivas, ya sea de un donador o del propio paciente. La desventaja principal de aquellos que son hechos con células de los propios pacientes es que la disponibilidad de piel cultivada autóloga puede tardar hasta un mes. Sin embargo, esta piel, que además es muy costosa, ha demostrado que puede ser eficaz y aumentar la

supervivencia de las personas con grandes quemaduras. Los mejores efectos se obtienen en niños y cuando no existe infección.

También se cuenta con cubiertas temporales, como piel cadavérica, membranas amnióticas, xenoinjertos (principalmente piel o submucosa porcina) o constructos sintéticos, los cuales hacen las veces de la piel en lo que el tejido reacciona e inicia la fase de proliferación en el lecho que permite realizar nuevos injertos.

La realidad es que desafortunadamente no existen estudios comparativos de todos estos productos para decidir cuál de ellos es mejor.

El avance más reciente en el manejo de las quemaduras térmicas es el uso de células madre mesenquimales, respecto al cual hay estudios prometedores, aunque aún se encuentran en fase experimental.

SECUELAS Y SU MANEJO

Las cicatrices son hoy por hoy la secuela más grave de las quemaduras. El conocimiento que se tiene hasta este momento no ha logrado prevenir ni controlar de manera eficiente el proceso de regeneración para favorecerlo sobre la cicatrización.

De esta manera, los pacientes con quemaduras a partir del segundo grado profundo desarrollan inevitablemente cicatrices hipertróficas, atróficas, queloides o retráctiles (contracturas), así como alteraciones pigmentarias residuales que pueden ser devastadoras para quienes las sufren (Figura 14.10).

Las secuelas de las quemaduras afectan en forma importante la calidad de vida, particularmente en el desempeño físico y en el aspecto emocional de quien las padece. Por eso es de suma importancia el manejo oportuno y la rehabilitación.

Entre las terapias que más se utilizan para la prevención y el tratamiento está la compresión con o sin silicones. El mecanismo de acción no es bien conocido, pues no se ha podido comprobar ninguna de las teorías que tratan de explicar la forma en que funcionan.

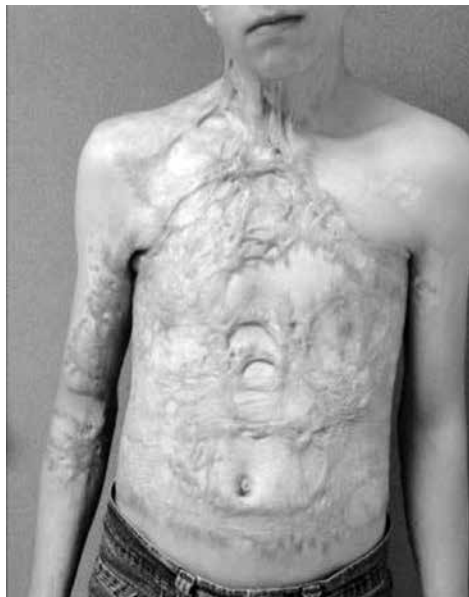


Figura 14.10 Secuela de quemaduras, con superficies hipertróficas y retráctiles. [Véase Atlas.]

En general, los pacientes refieren menos prurito y molestias asociadas con las cicatrices con el uso de compresión y silicón. No obstante, estudios recientes señalan que no mejoran las escalas de valoración global de las cicatrices; el costo de las mismas es otro punto a considerar.

La pirfenidona (La pirfenidona (5-metil-1-fenil-2-(1H)-piridona) es un fármaco que hace su aparición para el manejo de la fibrosis pulmonar. Experimentos realizados en diversos modelos animales y humanos han demostrado ser un potente agente modelador de la cicatrización mediante la regulación del factor de crecimiento transformante beta, y la reducción de la inflamación mediada por interleucina-1 y factor de necrosis tumoral alfa.

Un estudio realizado en quemados pediátricos utilizando controles pareados de acuerdo con la escala de cicatrices de Vancouver comparó la aplicación de presoterapia en 30 pacientes contra la aplicación de un gel de pirfenidona al 8 en 33. Luego de 6 meses de tratamiento,

en el grupo de pirfenidona hubo una regresión significativa en todos los parámetros de la escala de Vancouver, donde el 27 % de los pacientes mejoraron más del 55 %, mientras que en los controles, esta mejoría fue de tan solo el 16 % como promedio en el grupo control.

Así concluyen en este único estudio comparativo disponible, que la pirfenidona supera a la presoterapia en el tratamiento de cicatrices en pacientes quemados. Aunque hacen falta más estudios comparativos, este medicamento ampliamente utilizado se muestra como una terapia promisorio en su manejo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Akhtar N, Abdel-Rehim S, Rodrigues J, Brooks P. The use of larvae therapy to debride full thickness burns in the anesthetically unfit patient: the Nottingham experience. *Burns*. 2011;37:e44-9.
- Al Barqouni LN, Skaik SI, Shaban NR, Barqouni N. White phosphorus burn. *Lancet*. 2010;376:68.
- Albornoz CR, Villegas J, Sylvester M, Peña V, Bravo I. Burns are more aggressive in the elderly: proportion of deep burn area/total burn area might have a role in mortality. *Burns*. 2011;37:1058-61.
- Alsbjörn B, Gilbert P, Hartmann B, Kazmierski M, Monstrey S, Palao R, et al. Guidelines for the management of partial-thickness burns in a general hospital or community setting –recommendations of a European working party. *Burns*. 2007;33:155-60.
- Anzarut A, Olson J, Singh P, Rowe BH, Tredget EE. The effectiveness of pressure garment therapy for the prevention of abnormal scarring after burn injury: a meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2009;62:77-84.
- Armendariz-Borunda J, Lyra-Gonzalez I, Medina-Preciado D, Gonzalez-García I, Martínez-Fong D, Miranda RA. A controlled clinical trial with pirfenidone in the treatment of pathological skin scarring caused by burns in pediatric patients. *Ann Plast Surg*. 2011; Publicación electrónica en proceso.
- Avni T, Levkovich A, Ad-El DD, Leibovici L, Paul M. Prophylactic antibiotics for burns patients: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2010;340:c241.
- Butler KL, Goverman J, Ma H, Fischman A, Yu YM, Bilodeau M, et al. Stem cells and burns: review and therapeutic implications. *J Burn Care Res*. 2010;31:874-81.

- Cirotte A, Leclerc T, Jault P, Duhamel P, Lataillade JJ, Bagues L. Cultured epithelial autografts in massive burns: a single-center retrospective study with 63 patients. *Burns*. 2011;37(6):964-72.
- Cuenca-Pardo J, Alvarez-Diaz CJ. Injertos en malla 1:6 cubiertos con aloinjertos de epidermis cultivada en áreas cruentas por quemadura. *Cirugía Plástica*. 2003;13(1):13-7.
- Eskes A, Ubbink DT, Lubbers M, Lucas C, Vermeulen H. Hyperbaric oxygen therapy for treating acute surgical and traumatic wounds. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010 Oct 6;(10):CD008059.
- Gravante G, Caruso R, Sorge R, Nicoli F, Gentile P, Cervelli V. Nanocrystalline silver: a systematic review of randomized trials conducted on burned patients and an evidence-based assessment of potential advantages over older silver formulations. *Ann Plast Surg*. 2009;63:201-5.
- Hardwicke J, Hunter T, Staruch R, Moiem N. Chemical burns –an historical comparison and review of the literature. *Burns*. 2012 May;38(3):383-7. Epub 2011 Oct 28.
- Hermans MH. A general overview of burn care. *Int Wound J*. 2005;2:206-20.
- Junkins-Hopkins JM. Biologic dressings. *J Am Acad Dermatol*. 2011;64:e5-7.
- Kessides MC, Skelsey MK. Management of acute partial-thickness burns. *Cutis*. 2010;86:249-57.
- Leclerc T, Thepenier C, Jault P, Bey E, Peltzer J, Trouillas M, et al. Cell therapy of burns. *Cell Prolif*. 2011;44:48-54.
- Mecott-Rivera GA, Aguilar Baqueiro JA, Bracho S, Miranda-Maldonado I, Franco-Martínez R, Castro-Govéa Y, Dorsey-Treviño EG, García-Pérez, MM. Pirfenidone increases the epithelialization rate of skin graft donor sites. *Burns*. 2018;44:2051-8.
- Mihara K, Shindo H, Ohtani M, Nagasaki K, Nakashima R, Katoh N, et al. Early depth assessment of local burns by videomicroscopy: 24 h after injury is a critical time point. *Burns*. 2011;37:986-93.
- Murphy P, Colwell C, Pineda G. Smoke inhalation. Part 1: Assessing the scene and your patient. *EMS World*. 2011;40:52-7.
- Neaman KC, Andres LA, McClure AM, Burton ME, Kemmeter PR, Ford RD. A new method for estimation of involved BSAs for obese and normal-weight patients with burn injury. *J Burn Care Res*. 2011;32:421-8.
- Olascoaga A, Vilar-Compte D, Poitevin-Chacón A, Contreras-Ruiz J. Wound healing in radiated skin: pathophysiology and treatment options. *Int Wound J*. 2008;5:246-57.
- Ong YS, Samuel M, Song C. Meta-analysis of early excision of burns. *Burns*. 2006;32:145-50.
- Petkar KS, Dhanraj P, Kingsly PM, Sreekar H, Lakshmanarao A, Lamba S, et al. A prospective randomized controlled trial comparing negative pressure dressing and conventional dressing methods on split-thickness skin grafts in burned patients. *Burns*. 2011;37:925-9.
- Phillips CJ, Humphreys I, Kendrick D, Stewart J, Hayes M, Nish L, et al. Preventing bath water scalds: a cost-effectiveness analysis of introducing bath thermostatic mixer valves in social housing. *Inj Prev*. 2011;17:238-43.
- Runkel N, Krug E, Berg L, Lee C, Hudson D, Birke-Sorensen H, et al; International Expert Panel on Negative Pressure Wound Therapy [NPWT-EP]. Evidence-based recommendations for the use of Negative Pressure Wound Therapy in traumatic wounds and reconstructive surgery: steps towards an international consensus. *Injury*. 2011;42:S1-12.
- Salinas J, Chung KK, Mann EA, Cancio LC, Kramer GC, Serio-Melvin ML, et al. Computerized decision support system improves fluid resuscitation following severe burns: an original study. *Crit Care Med*. 2011;39:2031-8.
- Shupp JW, Nasabzadeh TJ, Rosenthal DS, Jordan MH, Fidler P, Jeng JC. A review of the local pathophysiologic bases of burn wound progression. *J Burn Care Res*. 2010;31:849-73.
- Sterling JP, Heimbach DM. Hemostasis in burn surgery—a review. *Burns*. 2011 Jun;37(4):559-65.
- Wijesinghe M, Weatherall M, Perrin K, Beasley R. Honey in the treatment of burns: a systematic review and meta-analysis of its efficacy. *N Z Med J*. 2009;122:47-60.
- Williams FN, Branski LK, Jeschke MG, Herndon DN. What, how, and how much should patients with burns be fed? *Surg Clin North Am*. 2011;91:609-29.
- Zapata DM, Estrada A. Quality of life related to the health of the people affected by burns after the healing. *Biomedica*. 2010;30:492-500.

KitosCell-Q[®]
Gel

CELL PHARMA