

Capítulo 22

Las quemaduras y su tratamiento inicial

Alberto Bolgiani, María Cristina Serra y Fortunato Benaim

Las quemaduras son lesiones de muy diversa complejidad que suceden con moderada frecuencia, pero exigen del profesional que debe atenderlas el conocimiento suficiente como para poder determinar cuáles pueden ser tratadas sin recurrir a un especialista y cuáles, por su gravedad, al poner en peligro la vida del paciente, deben ser asistidas correctamente en la urgencia (primeras 24 horas), derivando al paciente sin demora a un centro especializado de alta complejidad.

El objetivo es poner a nuestro alcance los conocimientos necesarios que, frente a un paciente que consulta por haber sufrido quemaduras, les permitan diferenciar las lesiones que no revisten gravedad de aquellas que por sus características significan un riesgo para la vida y, en este último caso, orientarlos sobre la conducta a seguir para la atención de urgencia y las pautas a cumplir para la derivación del paciente en las mejores condiciones hacia un centro especializado.

El tratamiento integral de los pacientes con quemaduras graves exige hoy no solo la buena preparación del personal profesional sino también el ambiente adecuado y el equipamiento especial que brinde, tanto a los pacientes como a los responsables de su asistencia, las mayores garantías de calidad, para realizar sus tareas con la mayor eficacia. Para lograr el objetivo propuesto se dedicará particular atención a los temas dirigidos a evaluar la gravedad de las lesiones que presente el paciente e iniciar su tratamiento general y local.

Se analizará en esta presentación:

- referencias a la evolución ulterior, según su gravedad
- actuales recursos para lograr la reposición cutánea, aun en los casos de quemaduras de gran extensión
- aspectos clínicos y terapéuticos de quemaduras especiales (eléctricas y químicas)
- pautas para preparar al paciente para su

derivación, cuando el diagnóstico de gravedad así lo aconseje.

Definición

Si se definen las quemaduras como “las lesiones producidas en los tejidos vivos por la acción de diversos agentes físicos, químicos o biológicos que producen alteraciones que varían desde un simple enrojecimiento hasta la destrucción total de las estructuras afectadas”, es fácil comprender la diversidad de situaciones con las que debe enfrentarse el médico cuando es consultado para tratarlas.

Si bien es cierto que en la definición se hace referencia a los **tejidos vivos**, el tejido que sufre este tipo de lesiones con mayor frecuencia es la **piel** y, por lo tanto, las **quemaduras cutáneas** son las más habituales.

Etiología

En la definición, se mencionan globalmente cuáles son los agentes etiológicos. Entre los **agentes físicos**, cabe mencionar a todos los cuerpos sólidos, líquidos o gaseosos que por aumento de su temperatura (calor: lesiones térmicas) o por disminución de ella (congelamiento: lesiones por frío) dan origen a las alteraciones que caracterizan a las quemaduras. También son de origen físico las quemaduras producidas por la electricidad, las radiaciones o los traumatismos que por fricción de los tejidos producen aumento de temperatura, lo que agrega un factor más a lo producido por la causa mecánica en sí misma.

En el grupo de las lesiones por **agentes químicos** están incluidas todas las que se producen por el contacto con ácidos o álcalis. Según la naturaleza del agente, varía el aspecto macroscópico de la zona afectada. Los **agentes biológicos** son mucho menos frecuentes y en los últimos tiempos no se consideran verdaderas quemaduras las alteraciones producidas en la

piel por el contacto con bacterias, peces eléctricos, medusas y algunos otros seres vivos capaces de originar irritaciones similares.

Diagnóstico

Frente a un paciente que se presenta a una consulta refiriendo que ha sufrido una quemadura, el **interrogatorio** debe ser dirigido a proporcionar los siguientes datos:

- ¿Qué agente la produjo?
- ¿El incidente fue doméstico, en la vía pública o fue un acto intencional?
- ¿Fue en ambiente abierto o cerrado?
- ¿Qué tratamiento previo se le efectuó?
- Si hubo primer auxilio, ¿de qué tipo?
- Datos personales.

Estos datos son importantes tanto para orientar el diagnóstico como para cumplir con disposiciones legales, pues toda institución que reciba un paciente con quemaduras debe hacer la correspondiente denuncia policial.

Cumplido el interrogatorio debe pasarse al **examen físico** del paciente en general y de la lesión en particular. Esta última debe ser evaluada en tres aspectos:

- profundidad
- extensión
- localización.

Profundidad

La **profundidad** de la lesión está relacionada con la **intensidad** y el **tiempo de contacto** que el agente etiológico haya tenido con los tejidos sobre los que actuó.

Por ejemplo, cuando una planchadora quiere saber si la temperatura de la plancha que utiliza es suficiente para iniciar su trabajo, suele hacer una aplicación brevísima de sus dedos sobre la superficie metálica de la base, y de esa manera apreciar la temperatura sin sufrir consecuencias, pues si el contacto se prolongara solo por algunos segundos más, y la temperatura fuera muy elevada, la consecuencia inevitable sería la quemadura. De acuerdo con sus características locales, las quemaduras pueden clasificarse como: superficiales, intermedias o profundas.

Quemaduras superficiales o de tipo A

La alteración más leve que se observa en la piel afectada por una quemadura es el enrojecimiento, o eritema, producto de la vasodilatación del plexo capilar superficial como reacción a la injuria. La zona aparece roja y empalidece a la presión digital recobrando el color original al suprimir la presión. A estas quemaduras que solo producen vasodilatación sin destrucción real de tejido, (salvo algunas células epidérmicas) se las denomina eritematosas (o de 1º grado según la clasificación de Boyer, 1839).

Cuando la intensidad del agente y el tiempo de contacto son mayores, la vasodilatación primaria es seguida de una alteración en la permeabilidad de los capilares, que permite el pasaje del plasma que circula por su luz hacia el intersticio, originando edema y el levantamiento de la epidermis en la zona afectada. Se origina así la flictena, o ampolla, que caracteriza a la quemadura **flictenular** (o de 2º grado según la clasificación de Boyer).

Ambos tipos de quemaduras, la eritematosa y la flictenular, son superficiales (solo afectan la estructura de la epidermis y algunas células de la capa más superficial de la dermis) y evolucionan siempre hacia la reepitelización en un período de 8 a 10 días, curándose la lesión sin dejar secuelas. La sensibilidad de la zona afectada está aumentada por irritación de las terminaciones nerviosas sensitivas de la piel. Hemos propuesto denominarlas de **tipo A** o **quemaduras superficiales** con sus dos variaciones, **eritematosa** y **flictenular**.

El ejemplo más típico de la quemadura de tipo A eritematosa es la que se origina por acción de la radiación solar (eritema solar). Un ejemplo de lesión de tipo A flictenular es la producida por la acción de líquidos calientes con temperaturas moderadas sobre la piel (Figura 22-1).

Fig. 22-1. Quemadura superficial de tipo A



Quemaduras intermedias o de tipo AB

Si la intensidad de la acción del agente es mayor y su tiempo de contacto también se prolonga, la alteración de los tejidos sobre los que actúa aumenta y así se produce la destrucción parcial o total de las estructuras afectadas.

Si se trata de la piel, el examen microscópico de una biopsia tomada del sector quemado puede mostrar destrucción total de la epidermis y de la capa más superficial de la dermis con conservación de faneras (folículos pilosos, glándulas sebáceas). En este caso se diagnostica quemadura de profundidad intermedia, llamándola también dérmica profunda (para diferenciarla de la flictenular o dérmica superficial) o de **2° grado profundo o tipo AB**.

Este tipo de quemadura se presenta a la observación macroscópica como una zona de color rosado, con sectores más blancos y sin flictenas. Con el correr de los días, las capas cutáneas destruidas por la acción del agente etiológico forman la escara, que en este caso se la reconoce como escara intermedia por afectar la epidermis y la parte superficial de la dermis. La sensibilidad de la región quemada está disminuida por destrucción parcial de las terminaciones nerviosas sensibles. Esta escara, si se deja evolucionar espontáneamente, se elimina como tejido desvitalizado en un plazo promedio de 3 semanas, dejando al descubierto sectores de dermis indemne que con un tratamiento local adecuado puede completar la reepitelización en el término de 30 días, de no mediar complicaciones como puede serlo la infección local. En este último caso, la infección destruye las capas dérmicas que hasta ese momento conservaban su vitalidad, y la quemadura intermedia se transforma en profunda, en la cual se destruye todo el espesor de la piel (Figura 22-2).

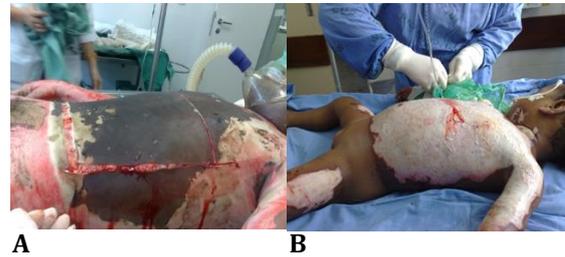
Fig. 22-2. Quemadura de 2° grado profundo o de tipo AB.



Quemaduras profundas o de tipo B

A la quemadura profunda (o de 3° grado de Boyer) la hemos denominado de **tipo B** y se aprecia al examen clínico como una zona de color marrón o negro, acartonada e insensible (Figura 22-3). Al microscopio, se observa la alteración total de las estructuras, con trombosis vascular y desaparición de elementos nerviosos, lo que justifica la analgesia que se obtiene al evaluar la sensibilidad. Este recurso, la evaluación de la sensibilidad, es una maniobra sencilla de realizar y de gran utilidad práctica para poder diagnosticar la profundidad de una quemadura.

Fig. 22-3. A y B, quemaduras de 3° grado o de tipo B.



Para diagnosticar la profundidad de una quemadura, se debe punzar la zona afectada con una aguja esterilizada, solicitando al paciente que no observe y que responda si siente o no dolor. En el Cuadro 22-1 se menciona el diagnóstico según la respuesta.

Cuadro 22-1. Diagnóstico de la profundidad de una quemadura.

Respuesta	Diagnóstico
Dolor intenso (hiperalgesia)	Quemadura superficial Tipo A (1° y 2° grados superficial)
Dolor atenuado (hipoalgesia)	Quemadura intermedia Tipo AB (2° grado profundo)
Ausencia de dolor (analgesia)	Quemadura profunda Tipo B (3° grado)

Evolución de las quemaduras

En el Cuadro 22-2 se muestra la evolución de las quemaduras según el grado.

Cuadro 22-2. Evolución de las quemaduras según el grado.

Grado	Síntomas clínicos	Histología	Pronóstico
1 ^{er} grado Eritematosa (epidérmica)	Dolor Eritema	Epidermis destruida Membrana basal intacta	Cura en 5 a 7 días
2 ^o grado superficial A flictenular (dérmica superficial)	Flictena Dolor	Membrana basal destruida	Cura en 10 a 15 días
2 ^o grado profunda AB (dérmica profunda)	Poco dolor Blanquecina	Dermis superficial destruida. Restos epidérmicos en anexos	Cura con cicatriz hipertrófica en 3 semanas o no cura
3 ^{er} grado B (dermoepidérmica)	Anestesia. Sin flictena. Marrón o negro	Epidermis y dermis totalmente destruidas	Solo cura en los bordes. Necesita injerto

Evolución local según su profundidad

Cabe señalar aquí, como ya se ha expresado, que las quemaduras de tipo A, tratadas correctamente, curan en un plazo promedio de 7a 10 días sin dejar secuelas (solo una hiperpigmentación transitoria) y las de tipo B, por destruir todas las estructuras, y cuando su extensión supera los 3 cm de diámetro, requieren tratamiento quirúrgico (injerto o colgajos, según la circunstancia).

Si las de tipo AB o intermedias evolucionan hacia ABA, curan sin injerto, pero dejan como secuelas cicatrices que pueden tener aspecto y estructura hipertróficos.

Si la evolución se orienta hacia ABB, se deberán injertar, si su extensión y localización así lo exigen.

En general, las quemaduras son mixtas en lo referente a su profundidad y cada sector evoluciona según el tipo de lesión que lo afecte.

La regla de los 9

Esta regla fue propuesta por Pulaski y Tennison: se adjudican valores de 9% o múltiplos de 9 (18%) a los distintos segmentos corporales. Lund y Browder adaptaron esta regla para su aplicación a quemaduras infantiles, teniendo en cuenta las diferentes proporciones relativas entre la cabeza y miembros en el adulto y los niños según su edad (Figura 22-4).

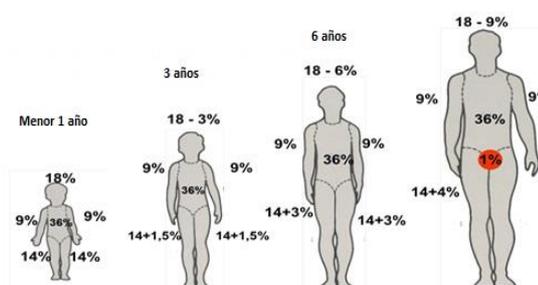


Fig. 22-4. Regla de los 9 para calcular la extensión de las quemaduras.

Extensión

La gravedad de la quemadura aumenta con el porcentaje de superficie corporal afectada por la lesión.

Para estimar la extensión de una quemadura, pueden utilizarse distintos procedimientos. Se hará referencia solo a dos de ellos por considerarse los más prácticos.

Regla de la palma de la mano

La palma de la mano equivale, incluyendo los dedos, al 1 % de la superficie corporal del paciente.

Pronóstico

La primera pregunta que recibe el médico que va a tratar a un paciente quemado está siempre referida al pronóstico. Si por las características de la lesión se presume riesgo de vida, la respuesta deberá satisfacer las expectativas de los familiares acerca de las probabilidades de éxito del tratamiento o poner de manifiesto las incertidumbres que las posibles complicaciones pueden agregar al cuadro clínico. Este pronóstico vital se irá modificando con la evolución general. La siguiente pregunta, si el pronóstico vital es favorable, se orienta al resultado final esperado en sus dos aspectos: estético y funcional. Este segundo pronóstico, vinculado a las posibles secuelas, debe ser expuesto con claridad para que el paciente y los familiares comprendan que el tipo de secuela está vinculado íntimamente a la intensidad de la lesión sufrida y a la zona afectada.

Pronóstico vital y grupos de gravedad

Si se consideran la extensión y la profundidad, se puede agrupar a los pacientes quemados en cuatro categorías o grupos de gravedad o formas clínicas:

- Grupo I o forma clínica leve
- Grupo II o forma clínica moderada
- Grupo III o forma clínica grave
- Grupo IV o forma clínica crítica.

En el Cuadro 22-3 se muestran los porcentajes promedios de cada tipo de lesión, que orientan para encuadrar la gravedad o el riesgo de vida del paciente.

Cuadro 22-3. Porcentajes promedio que orientan hacia la gravedad de la lesión.

Profundidad	Grupo I Leve	Grupo II Moderado	Grupo III Grave	Grupo IV Crítico
Superficiales	Hasta 10%	11 a 30%	31 a 60%	>60%
Intermedias	Hasta 5%	6 a 15%	16 a 45%	>45%
Profundas	Hasta 1%	2 a 5%	6 a 30%	>30%

Es fácil deducir que no existe riesgo de vida en las quemaduras que se diagnostican como de los grupos I o II (leves y moderadas), y sí debe tenerse en cuenta cuando se formule el pronóstico vital en aquellas quemaduras que pertenecen a los grupos III o IV (graves y críticas), en las que el porcentaje de mortalidad es más elevado. A la extensión y profundidad

propias de la lesión en sí misma, deben sumarse otros factores que intervienen al hacer la evaluación de riesgo:

- la edad del paciente
- patologías preexistentes
- patologías concomitantes

Edad. Los niños y los ancianos son los más vulnerables.

Patologías preexistentes. Las cardiopatías, neumopatías, diabetes, antecedentes renales, neurológicos o de otras patologías, agravan la lesión. Son factores de riesgo que deben ser investigados y tratados en forma adecuada.

Patologías concomitantes. Es particularmente importante si a la quemadura se asocian otras lesiones producidas en el incidente, como heridas, fracturas u otros procesos traumáticos.

Fisiopatología

Es necesario revisar algunos conceptos fisiopatológicos para un mejor entendimiento de la fisiopatología de las quemaduras.

Respuesta sistémica

Cuando la extensión y la profundidad de la quemadura sobrepasan ciertos límites, se producen en el organismo alteraciones crecientes que modifican las funciones orgánicas y que en casos extremos pueden poner en riesgo la vida del paciente.

La primera reacción local consiste en la vasodilatación de los plexos capilares, produciéndose a continuación la alteración de su permeabilidad con la salida de plasma al intersticio y sus inmediatas consecuencias: edema e hipovolemia.

La disminución del volumen circulante afecta las funciones orgánicas debido a un menor aporte sanguíneo.

En los pacientes con quemaduras de los grupos III y IV (graves y críticas), caen el volumen plasmático y el gasto cardíaco debido al edema en el área de la lesión. La tensión arterial baja y el hematocrito sube por hemoconcentración.

El marcado incremento de la resistencia vascular periférica, acompañado por un descenso del gasto cardíaco es una de las primeras manifestaciones de los efectos sistémicos. Estos cambios iniciales parecen no estar relacionados con la hipovolemia y son atribuidos a efectos humorales y neurogénicos.

La magnitud y la duración de la respuesta sistémica son proporcionales a la extensión y la profundidad de la lesión.

El efecto agregado a estos cambios fisiopatológicos es una disminución de la perfusión de los órganos. El suministro de adecuadas cantidades de líquidos restituye el gasto cardíaco y la circulación normal en los tejidos no quemados.

Respuesta celular

La temperatura a la que los tejidos están expuestos y la duración de dicha exposición determinan la gravedad de la lesión local.

En el área de quemaduras profundas, la coagulación de las proteínas causa muerte celular con trombosis de pequeños vasos y necrosis de terminales nerviosas.

En áreas de menor profundidad existe una "zona de estasis": las células son lesionadas y disminuye la circulación. La reparación y la sobrevivencia de las células dañadas dependen de una pronta y adecuada rehidratación para corregir la hipovolemia.

Respuesta humoral

Los análisis de sangre y orina realizados al ingreso del paciente muestran alteraciones que se van modificando con la evolución y el tratamiento.

El **hematocrito** estará elevado al comienzo (hemoconcentración por pérdida de plasma) para luego descender y situarse por debajo de lo normal, exigiendo reposición de glóbulos rojos.

La **leucocitosis** mostrará una buena respuesta inmunológica inespecífica.

Los niveles de electrolitos pueden mostrar una **hiponatremia** y, en algunos casos, una moderada **hiperkalemia**.

La **urea** y la **creatinina** pueden estar elevadas y las cifras de **colesterol** disminuidas.

La eliminación de sodio urinario está aumentada en los primeros días. La presencia de mioglobina en orina es frecuente en pacientes con quemaduras eléctricas.

Todos estos cambios en la composición humoral y celular de la sangre se modifican con el tratamiento, y la consideración periódica de sus valores es un útil complemento para orientar la conducta terapéutica en general.

Disfunciones orgánicas

La hipoperfusión del parénquima orgánico origina disfunciones que deben corregirse preventivamente, aplicando desde el comienzo el tratamiento indicado, particularmente la reposición líquida adecuada en calidad, cantidad y en forma oportuna.

Se debe evaluar la función renal, hepática y pulmonar, con el examen clínico y el de laboratorio, junto a otros estudios complementarios de las respuestas metabólicas, inmunológicas y endocrinas.

Todas estas alteraciones deben ser tratadas de manera sistemática para evitar las complicaciones que implican nuevos factores de riesgo.

Examen clínico y manejo inicial de los pacientes quemados graves y críticos

Evaluación primaria

Es igual que en cualquier paciente traumatizado. Se debe aplicar el siguiente orden

- vía aérea con control de columna cervical
- ventilación
- circulación
- déficit neurológico
- exposición
- hidratación

Vía aérea con control de columna cervical

Se deben evaluar de inmediato:

- expansión torácica
- movilidad de la mandíbula
- comprobar que la vía aérea superior esté libre
- auscultar los campos pulmonares y verificar los ruidos
- verificar la frecuencia respiratoria
- estabilizar la columna cervical antes de realizar cualquier movimiento de flexión y/o extensión.

Ventilación. Comenzar con oxígeno de alto flujo, al 100%, usando máscara abierta. Si la quemadura es profunda en forma circunferencial en el tórax, requiere **escarotomía inmediata** para mejorar la expansión torácica.

Circulación. Evaluar el color de la piel, estado de conciencia, pulsos periféricos y relleno capilar, tanto en miembros superiores como en miembros inferiores. En caso de quemaduras circunferenciales profundas se requieren escarotomías a la brevedad (antes de las tres horas).

Déficit neurológico. El paciente quemado está inicialmente alerta y orientado. Si no es así, hay que pensar en una lesión asociada (drogadicción, hipoxia o alteraciones neurológicas preexistentes).

Para determinar el grado de conciencia, se deben evaluar el estado de alerta, la respuesta al estímulo verbal o al estímulo doloroso o la falta de respuesta a ambos.

Exposición. Todos los miembros del equipo evaluador deben estar protegidos para no contaminarse con las secreciones producidas en el paciente quemado. Hay que quitar al paciente todas sus ropas y alhajas para permitir hacer un riguroso examen local de toda la superficie afectada. No es necesario retirarlas ropas adheridas a la piel. Este procedimiento debe realizarse en un lugar en donde el paciente no pierda calor: si se produce hipotermia, luego será muy difícil revertirla.

Hidratación. Comenzar en forma inmediata la infusión intravenosa con Ringer lactato y luego seguir las indicaciones que se mencionan con referencia al tratamiento general inicial.

Evaluación secundaria

Una vez estabilizado el paciente, se debe efectuar un prolijo examen desde la cabeza a los pies para determinar si existe alguna lesión asociada. La quemadura es la lesión más fácilmente visible. No olvidar fracturas, luxaciones y grandes hematomas que pueden formarse por rotura arterial.

Si fuera posible, se debe obtener tanto del interrogatorio como del examen físico la siguiente información:

Circunstancias del incidente. Se debe establecer la causa de las quemaduras, si fue en un ambiente cerrado, si hubo posibilidad de inhalación de humo y si existe trauma asociado.

Historia clínica. Se deben pesquisar enfermedades preexistentes o asociadas (diabetes, hipertensión o alteraciones renales); medicación recibida; antecedentes de alcoholismo, tabaquismo y drogadicción; alergias e inmunización antitetánica.

lismo, tabaquismo y drogadicción; alergias e inmunización antitetánica.

Estudios complementarios

Siempre es necesario realizar los siguientes estudios a la llegada del paciente:

- hematocrito
- electrolitos
- uremia
- orina completa
- radiografía de tórax (frente y perfil)

Análisis especiales

Con el objeto de excluir factores de riesgo, se deben solicitar:

- glucemia
- gases arteriales
- electrocardiograma (obligatorio en lesiones por electricidad)
- carboxihemoglobina (intoxicación por CO)

Química plasmática y sangre arterial

Debe obtenerse un estudio basal en todo paciente con quemaduras en más del 30% de la superficie corporal y en quienes exista la sospecha de lesión inhalatoria. En los pacientes que requieran muestras de gases en sangre a repetición, se debe canular la arteria para no lesionarla con las múltiples extracciones.

Radiografías

Obtener radiografía de tórax diariamente durante la primera semana en pacientes críticos (IV) o con lesión inhalatoria.

Electrocardiograma

En los pacientes con quemaduras por alto voltaje, investigar la existencia de arritmias. Todo paciente con antecedentes cardiológicos requiere monitoreo permanente.

Tratamiento general inicial

Al recibir al paciente en el centro asistencial, se debe proceder a detener el proceso que produjo la quemadura:

- Ante quemaduras térmicas: alejar al paciente de la fuente productora de calor
- Ante quemaduras eléctricas: separar al paciente del contacto con la electricidad
- Ante quemaduras químicas: evitar la continuidad del proceso corrosivo, eliminando el agente químico que produjo la lesión.
- En todos los casos: retirar anillos, relojes u otras alhajas de los miembros afectados para evitar el efecto torniquete que produce el edema.

Calmar el dolor. La morfina por vía intravenosa es lo recomendable. No administrar por vía intramuscular ni subcutánea ya que no actúa por acumulación del líquido extracelular.

Colocación de sonda nasogástrica. A todo paciente en quien se sospeche íleo.

Verificar la circulación distal de los miembros en forma periódica. En quemaduras profundas circunferenciales, el edema del tejido sano por debajo de la escara va disminuyendo, de manera gradual, el retorno venoso. Si esto llega hasta el punto en que comienza a disminuir el flujo arterial, hay un aumento de la isquemia y la necrosis subsiguiente y se debe realizar **escarotomía o fasciotomía**.

Suministrar apoyo emocional. Es necesaria la presencia de un psicólogo es necesario en el equipo desde la llegada del paciente, tanto para la víctima como para el grupo familiar.

Manejo circulatorio y reposición de líquido

El aporte hídrico de cualquier paciente quemado debe apuntar a mantener la función vital de todos los órganos y evitar las complicaciones producidas por una hidratación insuficiente o excesiva. Un adecuado conocimiento de los efectos locales y sistémicos ocasionados por las quemaduras facilita el manejo del paciente en el período inicial.

Reposición de líquidos. El shock por la quemadura se debe a un aumento transitorio de la permeabilidad capilar, lo que produce salida de plasma con sus proteínas al espacio extravascular.

El paciente debe ser evaluado lo antes posible para determinar su peso y la extensión del área quemada, para elegir la fórmula más apropiada a la gravedad de sus quemaduras.

En el lugar del incidente, comenzar en forma inmediata la infusión intravenosa con Ringer

lactato (2000 mL para adultos y 20mL/kg para niños), con cánula periférica gruesa, si el traslado dura más de 30 minutos. La primera opción será en una zona no quemada. En caso contrario, podrá colocarse en cualquier región donde se encuentre una vena periférica (nunca colocar una vía central en el lugar de la primera atención).

El edema que se forma en el tejido dañado y muerto llega al máximo en las siguientes 24 horas posquemadura. Con una adecuada reposición hídrica, el edema se resuelve por evaporación de agua a través de la lesión y por eliminación de líquidos por vía renal. Una rehidratación excesiva aumenta el edema.

El shock y la falla orgánica (más común la insuficiencia renal) son consecuencia de la hipovolemia que ocurre en pacientes con quemaduras de gran extensión y que reciben un aporte de líquidos insuficiente.

Estimación de las necesidades de líquidos para las primeras 48 horas

La necesidad de líquidos tiene relación directa con la extensión de la quemadura, con el peso corporal del paciente y con la etiología. La edad influye al hacer el cálculo de requerimiento de fluidos. El tamaño del cuerpo también es importante, pues los niños tienen mayor superficie corporal por unidad de masa que los adultos.

Para el cálculo es necesario conocer el peso del paciente: el propio paciente puede informarlo, o sus familiares. El cálculo de la extensión de la quemadura se realiza por cualquiera de los procedimientos mencionados al considerar la evaluación de gravedad.

Cálculo de líquidos para las primeras 24 horas

Se utilizan dos fórmulas, según se trate de niños o de adultos, para calcular el aporte hídrico de las primeras 24 horas:

Adultos: Ringer lactato de 2 a 4 mL/kg de peso x % SCQT

Niños: Ringer- Lactato de 3 a 4 mL/kg de peso x % SCQT

(SCQT: superficie corporal quemada total).

La mitad debe administrarse en las primeras 8 horas: es el período en que la permeabilidad

capilar está más aumentada. La mitad restante se administra en las siguientes 16 horas del primer día. La velocidad del goteo debe regularse según la respuesta (diuresis horaria). No sobrepasar el 10% del peso del paciente, en litros, por 24 horas. Se recomienda la colocación por punción de una cánula de buen calibre en un área no quemada, que brinde una vía central. En pacientes del grupo IV (críticos) y con los cuatro miembros afectados, se debe colocar una vía arterial.

Composición del líquido a administrar

La composición del líquido a administrar varía en las primeras 24 horas y en las siguientes:

Primeras 24 horas. Solo administrar cristaloides, evitando los coloides. Al estar alterada la permeabilidad capilar, los coloides pasan al intersticio y atraen más líquidos fuera del compartimento vascular.

Siguientes 24 horas. La permeabilidad capilar comienza a normalizarse a partir de las 18 horas posquemadura, y se puede comenzar a administrar coloide. El volumen es el mismo para adultos y para niños: 0,3 a 0,5 mL de líquidos con coloides/kg de peso x % SCQT.

La administración de grandes volúmenes de Ringer lactato produce caída de los valores de sodio en plasma, llegando a cifras de 130 mEq/L

Monitorización de la hidratación

Cada paciente responde de forma diferente a la administración de líquidos. Hay que adecuarla según la presión venosa central y la diuresis. Monitorear los signos vitales cada hora durante las primeras 24 horas:

- diuresis: 30-50 mL/h.
- presión venosa central: 10-15 cm de agua
- frecuencia respiratoria
- frecuencia del pulso.

Diuresis horaria

Es imprescindible la colocación de una sonda Foley. Se debe asegurar una diuresis horaria: Adultos y niños >30 kg: 30- 50 mL/hora. Niños <30 kg: 1 mL/kg/hora.

Manejo de la oliguria

La oliguria asociada con elevación de la resistencia vascular periférica y reducción del gasto cardíaco es más frecuente, como resultado de una inadecuada administración de líquidos. En estas circunstancias, no están indicados los diuréticos. Esta oliguria suele responder al aumento del aporte hídrico.

Uso de diuréticos. En pacientes con grandes extensiones quemadas que presentan oliguria a pesar del aporte líquido, se debe administrar diuréticos para prevenir la falla renal aguda si han recibido la fórmula preestablecida y no hay signos de pérdidas sanguíneas agregadas.

Condiciones generales del paciente

La observación atenta de los cambios en el aspecto y los signos vitales del paciente son datos que muestra cómo reacciona al tratamiento. La ansiedad y la palidez son signos iniciales de hipovolemia e hipoxia. El aporte de fluidos y la asistencia ventilatoria pueden ser necesarios.

Tensión arterial (TA). La toma debe efectuarse en un miembro no quemado, de lo contrario, a medida que aumenta el edema, se hace más dificultosa la determinación y aparecerán valores menores de TA, que no deben malinterpretarse y resultar en la administración de más fluidos, lo que puede producir una sobrecarga cardíaca.

Ritmo cardíaco. Es relativo para el control de la reanimación. Se consideran valores normales entre 100 y 120/min.

Laboratorio. El hematocrito y la hemoglobina durante las primeras 24 horas prácticamente no son de utilidad. Si en las primeras 24 horas existe una caída brusca del hematocrito, hay que pensar que existe una lesión hemorrágica asociada; en este caso deben administrarse glóbulos rojos para mantener el hematocrito en valores entre 30 a 35 %.

Complicaciones de la reposición de líquido

La reposición líquida, absolutamente necesaria en estos pacientes, puede tener sus complicaciones.

Edema pulmonar agudo. Es infrecuente en las primeras 48 horas posquemadura en pacientes con una adecuada reposición de líquidos. Si el edema de pulmón se produce en pacientes con limitada reserva miocárdica, administrar drogas inotrópicas y disminuir el aporte de líquidos.

Acidosis. La causa más común es la inadecuada perfusión de los tejidos por incremento de los valores de ácido láctico. Esta situación suele revertir al aumentar el aporte de fluidos. En general, no es necesario el aporte de bicarbonato; solo se administra cuando la acidosis no revierte con la hidratación.

Hiperkalemia. Durante la reanimación, solo debe administrarse Ringer lactato, porque contiene poco potasio. La liberación de este ion por parte de los glóbulos rojos dañados por el calor eleva sus niveles en la circulación. En general, la eliminación por riñón de estos valores elevados es suficiente para normalizarlos. En algunos casos con destrucción masiva de tejido, la excreción urinaria suele no ser suficiente y se debe tratar con bicarbonato de Na, glucosa e insulina.

Hiponatremia. Con el uso de Ringer lactato, suele producirse una caída de los valores del Na a 130 mEq/L al final de las primeras 24 horas de tratamiento. Esto no representa un déficit salino y no es necesario administrar Na extra. Con un apropiado manejo de los líquidos, por evaporación y por la orina se normaliza el balance del Na.

Pacientes que requieren especial manejo de líquidos

Las fórmulas son simplemente una guía: la cantidad y la calidad de líquido a suministrar deben adecuarse a las necesidades del paciente. Pueden existir mayores requerimientos en los siguientes casos:

- lesiones por electricidad (alto voltaje)
- lesión inhalatoria
- comienzo tardío de la hidratación
- quemaduras químicas por ingesta.
- Se debe tener especial cuidado con aquellos pacientes muy sensibles a la hiperhidratación, ya que pueden sufrir sobrecarga cardíaca:
- pacientes con patologías cardiopulmonares previas
- pacientes >50 años de edad
- niños <2 años de edad.

Manejo de la mioglobinuria y de la hemoglobinuria

Los pacientes con lesiones por alto voltaje (>1.000 voltios) y los pacientes con lesiones graves de los tejidos blandos por trauma mecánico suelen tener cantidades significativas de mioglobina y de hemoglobina en la orina. En un adulto, si con la fórmula instaurada se logra mantener una diuresis de 70-100 mL/h, esto será suficiente para eliminar los pigmentos y no se requieren diuréticos. Si no responde con el aumento del aporte, se deben agregar 12,5 g de manitol por cada litro de fluido.

Cuando se restablece la diuresis a los valores normales, se continúa con la terapia hídrica, aunque sin diuréticos.

Debemos recordar que los pigmentos hemáticos son más solubles en un medio alcalino, por lo cual se puede agregar bicarbonato de sodio para mantener la orina alcalinizada.

Lesión inhalatoria

Los pacientes con lesiones inhalatorias tienen ciertas particularidades que se reflejan en el manejo y tratamiento.

Si el examen clínico inicial hace presumir la presencia de lesión de la vía aérea, debe procederse a verificar una serie de datos.

Historia del incidente

- ¿Hubo pérdida de conocimiento?
- ¿Hubo inhalación de químicos por combustión?
- ¿Fue en un lugar cerrado?

Examen físico

- Espujo carbonáceo
- Quemadura facial con destrucción de vibrissas nasales
- Agitación, ansiedad, estupor, taquipnea, cianosis u otro signo que haga pensar en hipoxemia
- Ronquera, tos y sonidos respiratorios guturales
- Rales, roncus y sibilancias a la auscultación
- Eritema o edema de naso- y orofaringe.

Una vez establecido el diagnóstico, se debe

proceder a su inmediato tratamiento de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

- Administrar oxígeno (al 100% a todos los pacientes con quemaduras profundas de >20% de la superficie corporal).
- Estar preparado para aspirar y mantener el soporte ventilatorio manual.
- Estar preparado para la intubación endotraqueal temprana, para evitar así una traqueotomía.

Recordar que todo paciente quemado o que haya estado en un lugar donde existió fuego puede sufrir lesión inhalatoria, la cual se manifiesta por la patología y disfunción de la vía respiratoria que puede aparecer en los primeros 5 días después de haber inhalado humo y productos de combustión irritantes.

Hay tres tipos diferentes de lesión inhalatoria:

- intoxicación con monóxido de carbono
- lesión inhalatoriasupraglótica
- lesión inhalatoria subglótica.

Intoxicación con monóxido de carbono

La mayoría de las víctimas de un incendio sufren asfixia o intoxicación con monóxido de carbono. La hemoglobina tiene 200 veces más afinidad por el dióxido de carbono que por el oxígeno, produciendo hipoxia en los tejidos.

La hipoxia puede causar daño al parénquima pulmonar pero también al cerebro. Esta situación tiene mayor urgencia. Valores de 40 a 60% de monóxido de carbono causan obnubilación o pérdida de conciencia. Niveles entre 15 a 40% causan disfunción del SNC de variada sintomatología. Los valores inferiores al 15 % pueden ser asintomáticos.

Los pacientes con niveles altos de carboxihemoglobina (>30%) presentan color rosado en mucosa y piel, están hipóxicos, sin cianosis y sin taquipnea.

Se debe administrar oxígeno humidificado con máscara al 100%, hasta que los valores caigan al 15%.

La oxigenoterapia hiperbárica es de mucha utilidad.

Lesión inhalatoria supraglótica

Excepto en raras ocasiones (aspiración de líquidos calientes o explosiones en cámaras hiperbáricas), las lesiones térmicas afectan solo la vía aérea superior. La lesión térmica supraglótica puede producir obstrucción en

cualquier momento de la resucitación.

En pacientes hipovolémicos, el edema supraglótico suele aparecer solo después de haber comenzado la hidratación.

La obstrucción de la vía aérea superior puede progresar muy rápidamente. El paciente con quemadura faríngea y estridor tiene alta posibilidad de desarrollarla antes de ser derivado a una Unidad de Quemados.

La intubación de emergencia durante un traslado en presencia de edema es muy insegura y riesgosa.

Lesión inhalatoria subglótica

La lesión suele ser química. El paciente puede presentar:

- disminución de la actividad ciliar
- eritema
- hipersecreción
- edema
- ulceración de la mucosa
- incremento del flujo sanguíneo
- espasmo de bronquios y bronquiólos.

El paciente tendrá síntomas de lesión bronquial y bronquiolar, especialmente broncorrea. Antes del traslado intubar y eliminar las secreciones. En algunas ocasiones, la lesión solo se produce a nivelalvéolo-capilar, aparece tardíamente y se diagnostica por la alteración de los gases en sangre y con Rx de pulmón normal.

Estos pacientes deben ser asistidos mecánicamente con un respirador que permita el manejo de volúmenes.

El traslado y el manejo de la ventilación se deben coordinar con la unidad de quemados que va a recibir al paciente, para evitar problemas con el cambio de respiradores.

No se debe administrar corticoides a pacientes con cualquier tipo de lesión inhalatoria.

La respuesta de los tejidos por debajo de la glotis tiene relación con la cantidad y con el tipo de sustancias volátiles inhaladas y clínicamente la evolución no es predecible.

La dificultad respiratoria es frecuente. Los productos que producen esta lesión son: amonio, clorina, cloruro de hidrógeno, fosgeno, aldehídos, óxido sulfúrico y óxido nítrico.

Durante los primeros minutos se observa taqueobronquitis y espasmos. Mientras que la lesión inhalatoria por debajo de la glotis sin quemadura tiene pronóstico relativamente bueno, una quemadura con más del 20% de la superficie corporal agrava el pronóstico, especialmente si los signos de dificultad

respiratoria aparecen dentro de las primeras horas de la lesión.

Cualquier paciente en el que se sospeche posible lesión inhalatoria subglótica, requiere por lo menos 24 horas de internación para observación. Si bien la profilaxis antibiótica no está justificada en un paciente quemado, el diagnóstico precoz de lesión inhalatoria y el tratamiento de una bronquitis bacteriana la indican.

Análisis especiales

En cuanto se haya restablecido el buen funcionamiento de la vía aérea, se deben determinar los gases sanguíneos y la carboxihemoglobinemia si fuera posible.

Tratamiento local

La evaluación y el tratamiento inicial siempre son prioritarios al de la herida, porque el objetivo primario es salvar la vida.

No es necesario efectuar una gran limpieza de la herida o aplicar tópicos antimicrobianos, si el traslado se va a realizar dentro de las primeras 24 horas. Las heridas solo deben cubrirse con compresas estériles.

Quemaduras térmicas

- Cubrir las zonas afectadas con una sábana seca y limpia. De esta manera, se protegen las quemaduras A y AB de las corrientes de aire que causan dolor.
- El hielo no se debe aplicar en forma directa sobre la lesión porque profundiza la lesión.
- El agua fría solo se aplica en quemaduras de poca extensión. En superficies mayores al 10 % se corre el riesgo de producir hipotermia.

Quemaduras en zonas especiales

Tienen un tratamiento específico. Se recomienda consultar con el médico receptor en caso de quemaduras en cara, ojos, cuello, axilas, codos, manos, periné, regiones inguinales, rodillas y pies.

Quemaduras faciales

Son consideradas lesiones graves y siempre

requieren internación. Debe ser considerada la posibilidad de lesión inhalatoria debido a la gran vascularización de la cara. Siempre se acompañan de un importante edema; para minimizarlo, el paciente debe estar acostado con elevación de la cabeza de 30° a 40° con respecto al tronco si no está en shock.

La cara siempre debe lavarse con agua destilada o con solución fisiológica para no irritar las mucosas (ojos, nariz o boca) con agentes antisépticos.

Se recomienda el uso de la máscara húmeda renovable cada 2 horas.

Quemaduras oculares

El examen ocular debe ser rápido, porque cuando aparece el edema, se hace muy dificultoso.

Se puede realizar un examen de fluorescencia para identificar lesiones en la córnea. Las quemaduras químicas se lavan permanentemente con solución fisiológica. Se pueden colocar gotas o cremas con antibióticos si se detecta una úlcera en la córnea. No se deben usar colirios que contengan corticoides. La tarsorrafia nunca está indicada en la etapa aguda.

Quemaduras de las orejas

Se debe comprobar la permeabilidad del conducto auditivo externo. Es importante determinar si aparece otitis externa o media, especialmente en los niños. Hay que evitar la presión sobre el pabellón auricular, no usar vendajes compresivos, ni apoyar sobre la almohada.

Quemaduras en las manos

Las manos mal tratadas pueden quedar con importantes secuelas funcionales, especialmente si comprometen la palma. Lo más importante es determinar la vascularización para realizar o no la escarotomía. La presencia de pulso radial no excluye el síndrome compartimental.

El relleno capilar enlentecido debe guiarnos a realizar una descompresión. Elevar las manos por encima del nivel del corazón disminuye el edema. También ayuda la movilización activa, durante 5 minutos cada hora. No es recomendable efectuar grandes vendajes durante las primeras 24 horas si se sospecha el compromiso vascular porque impiden la observación.

Quemaduras en los pies

Hay que comprobar la circulación y elevarlos por encima del resto del cuerpo.

Quemaduras de genitales y periné

Las quemaduras del pene requieren la inmediata colocación de una sonda Foley para mantener la permeabilidad de la uretra. El catéter debe ser asegurado para minimizar los traumas mecánicos en la pared de uretral.

En las quemaduras circunferenciales profundas, se debe efectuar la escarotomía dorsal.

El escroto suele edematizarse mucho y no requiere un tratamiento específico.

Las quemaduras vulvares profundas también requieren la colocación de una sonda Foley. Si bien las quemaduras del periné son difíciles de manejar, es poco probable que necesiten de una colostomía.

Quemaduras por alquitrán (brea)

Son siempre por contacto. El compuesto bituminoso no se absorbe y no es tóxico. El tratamiento de emergencia consiste en enfriar el alquitrán con agua fría. La remoción de la brea no es de emergencia. El agua fría está indicada para detener el proceso de la quemadura. El alquitrán adherido se debe cubrir con gasa vaselinada y gasa seca para promover la emulsificación. El agregado de aceite de girasol ayuda a este proceso.

Quemaduras por electricidad

La corriente eléctrica de alto voltaje en su paso por el cuerpo produce daños internos. Tanto la de bajo como la de alto voltaje pueden producir alteraciones cardíacas (arritmia). Se debe realizar monitoreo cardíaco continuo por lo menos durante las primeras 24 horas posdescarga. Si bien los puntos de contacto pueden ser pequeñas lesiones, internamente puede haber una lesión mayor (Figura 22-5).

Fig. 22-5. Paciente quemado por electricidad de alto voltaje.



Quemaduras por agentes químicos

El agente químico debe eliminarse lo antes posible con importante cantidad de agua. Si es en polvo, debe cepillarse y luego lavarse con abundante agua. Retirar todas las ropas impregnadas con el agente químico. Las lesiones en los ojos se tratan con irrigación permanente con solución fisiológica estéril (Figura 22-6, A y B).



Fig. 22-6. A y B, quemadura por agente químico derramado sobre región facial, cervical y tórax

Escarotomía de las extremidades

La acumulación de líquido por debajo de un tejido necrótico no extensible origina una compresión de los vasos sanguíneos y de los nervios.

Todos los anillos, relojes y otras alhajas deben ser retirados del miembro afectado para evitar una posible isquemia distal. El color de la piel de los dedos, la presencia de parestesias y el retardo en el relleno capilar, como así también la falta de pulsos periféricos, nos hacen pensar en la necesidad de una escarotomía descompresiva.

Cualquiera de los siguientes síntomas indica la necesidad de una escarotomía:

- cianosis
- parestesias progresivas
- disminución o ausencia de pulsos
- sensación de frío en la extremidad.

La escarotomía se puede realizar en la cama del paciente pero con una técnica quirúrgica adecuada, pincelando con antisépticos y con campos quirúrgicos estériles. No es necesario el uso de anestesia porque la escara no tiene sensibilidad. Bajas dosis de morfina por vía intravenosa son útiles para controlar la ansiedad. Siempre es útil realizar dos escarotomías, una a cada lado del miembro afectado, y se debe llegar hasta la fascia para que se libere bien el tejido necrótico que produce la constricción. Debe evitarse lesionar las estructuras nobles (tendones, arterias y nervios), por lo cual se debe tener especial cuidado en las siguientes regiones (Figura 22-7 A-):

- Miembro superior: pasar por delante de la epitroclea para evitar lesionar el nervio cubital.
- Miembro inferior: pasar por delante del maléolo tibial interno para evitar lesionar el paquete tibial posterior. Pasar por delante del peroné para evitar lesionar el nervio ciático poplíteo externo.
- En los dedos: hacer la incisión longitudinal y bilateral, en la unión del comienzo de los pliegues interfalángicos, para evitar así la lesión del paquete vasculonervioso.

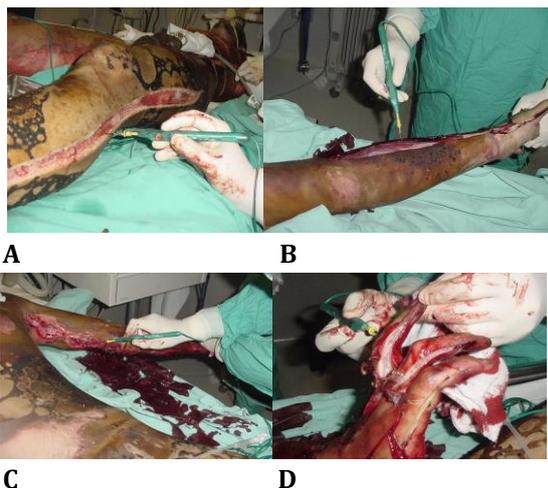


Fig. 22-7. Localización correcta de las incisiones descompresivas. A, escarotomía en miembro inferior izquierdo. B, escarotomía en miembro superior derecho. C, escarotomía y fasciotomía de miembro superior izquierdo. D, escarotomía interdigital.

Escarotomía del tórax

La frecuencia respiratoria y la profundidad de las inspiraciones deben controlarse durante el período de resucitación. Cuando hay una quemadura profunda circunferencial que impide la expansión torácica, se debe realizar una escarotomía hasta la fascia, sin abrirla, en sentido



Fig. 22-8. Escarotomía en damero en la región torácica.

longitudinal desde la línea axilar anterior en forma bilateral; si no fuera suficiente, se debe conectar con incisiones entre las dos líneas, quedando una forma de damero (Figura 22-8).

Quemaduras térmicas en pediatría

Cada año, más de 300 niños mueren en la Argentina por quemaduras y aproximadamente 1.200 quedan con importantes secuelas estéticas.

Las quemaduras por líquidos calientes son las más comunes en niños menores de 3 años, y por fuego directo en mayores de esa edad.

Fisiopatología

Los niños tienen una mayor superficie corporal por kilo de peso que los adultos. Un niño de 7 kilos, es solo un décimo de un adulto de 70 kilos, pero tiene un tercio de superficie corporal en comparación con ese adulto. Como consecuencia de esto, el niño requiere un mayor aporte de líquidos en la etapa de resucitación.

Los niños por debajo de los 2 años tienen la piel más fina, lo que implica que a igual temperatura y tiempo de exposición, la quemadura es más profunda. Las quemaduras que al inicio aparecen como intermedias, en general terminan siendo profundas.

Regulación de la temperatura

También tiene relación con la mayor superficie corporal; el niño pierde más temperatura y, además, al tener menor masa muscular, tiene menor generación de calor.

En niños menores de 6 meses, se debe mantener una temperatura ambiente adecuada de 36 a 37°C para que no pierdan calor.

En los adultos, exposiciones a 54°C durante 30 segundos producen quemaduras. En un niño a la misma temperatura, solo requiere una exposición de 10 segundos.

A 60°C, que es la temperatura habitual de los líquidos calientes en el hogar, la lesión en un niño se produce en solo 5 segundos.

Evaluación inicial

Los antecedentes son importantes; no debemos dejar de recordar la posibilidad del abuso infantil en los niños menores de 4 años.

Extensión

Tener en cuenta la diferencia cefalo-podálica con respecto al adulto; la regla de los 9 modificada o la de Pulansky y Tennison suelen ser de gran utilidad.

Vía aérea

Los niños pueden presentar signos de lesión inhalatoria más precozmente que los adultos. La intubación endotraqueal está indicada cuando se sospecha el compromiso de la vía aérea supraglótica. La intubación debe ser efectuada por alguien bien entrenado (anestesiólogo pediátrico). La laringe del niño está ubicada más hacia proximal que en el adulto, lo cual requiere una mayor angulación de la cánula. Esta diferencia anatómica necesita un experto en niños.

El diámetro de las narinas puede ser usado para elegir el tubo a colocar. Realizar repetidamente intubaciones fallidas produce más edema en la vía aérea superior. La traqueostomía nunca está indicada, es preferible colocar una aguja gruesa percutánea transitoria.

Todo niño con sospecha de lesión inhalatoria debe ser trasladado lo antes posible a una unidad de quemados pediátrica.

Circulación

Todo niño con quemaduras mayores al 10% de la superficie corporal, de cualquier tipo de profundidad, debe ser internado porque requiere colocación de vía venosa.

En los niños siempre se debe colocar una sonda nasogástrica, porque con el llanto tragan mucho aire.

La fórmula para las primeras 24 horas es: $3 \text{ a } 4 \text{ mL/kg} \times \text{SCQ}$ (superficie corporal quemada) de Ringer lactato; la mitad de lo calculado se pasa en las primeras 8 horas y la mitad restante en las siguientes 16 horas.

Hay que recordar la hipoglucemia posible; al 2° día, al Ringer lactato es recomendable agregar 5% de glucosa.

Los requerimientos de mantenimiento son:

100 ml/kg por los primeros 10 kg de peso corporal +

50 mL/kg por los 11 a 20 kg siguientes +

20 mL/kg desde los 20 kg.

La vía intraósea es una alternativa válida para tratar de salvar la vida, cuando no se encuentra una vena permeable y se realiza en la tuberosidad anterior de la tibia con una cánula gruesa.

La diuresis en niños con peso menor de 30 kilos debe ser de 1 mL/kg/hora. En >30 kg, debe ser de 30-50 mL/hora.

Cuidado de la herida

Recordar que hay que detener el proceso de la quemadura; retirar las ropas; hacer un examen completo corporal para determinar la extensión y la profundidad y cubrir con compresas estériles. No usar tópicos locales. Abrigar al paciente para que no entre en hipotermia.

Escarotomía

Es igual que en el adulto; solo recordar que el niño se agota fácilmente desde el punto de vista respiratorio, por lo cual las quemaduras profundas circunferenciales en tórax requieren siempre una escarotomía.

Para determinar la circulación en los miembros, es necesario disponer de un Doppler.

Aspectos generales del tratamiento

La **escarotomía precoz** (de 48 a 72 horas) con el auxilio de una inmediata reposición cutánea apelando a los recursos que brindan hoy el banco de piel y el laboratorio de cultivos celulares, ha cambiado el sombrío panorama que se presentaba a estos pacientes en épocas anteriores, permitiendo en la actualidad salvar sus vidas con la aplicación oportuna de los recursos mencionados.

El **banco de piel** ofrece la posibilidad de emplear piel homóloga, obtenida de donantes cadavéricos, procesada en el banco, esterilizada con radiaciones gamma y almacenada en congeladora a -80°C .

Este homoinjerto o aloinjerto permite cubrir en forma inmediata la superficie cruenta dejada por la escarotomía. La dermis homóloga es penetrada por capilares de neoformación y queda adherida al lecho receptor. La epidermis se elimina alrededor del séptimo día por un proceso de epidermolisis espontánea, mientras que la dermis queda aplicada sirviendo de base para reservar la cubierta epidérmica.

Para obtener las láminas epidérmicas autólogas, se toma una pequeña biopsia de piel (trozo de $2 \times 2 \text{ cm}$) que en el laboratorio se somete a un proceso enzimático para separar sus células (queratinocitos), que luego se cultivan en medios adecuados. En el término de 15 días, puede disponerse de láminas con queratinocitos en reproducción, que al aplicarlos sobre la dermis

homóloga y vascularizada continúan su evolución hasta completar una cobertura epidérmica total. Como puede deducirse, estos valiosos recursos de los que disponemos en la actualidad, manejados en el momento oportuno y con la técnica adecuada, permiten proveer cubiertas cutáneas extensas sin necesidad de apelar a zonas dadoras que significan crear nuevas superficies cruentas que prolongan y dificultan la evolución.

Es indudable que los pacientes graves y críticos tratados con los recursos expuestos evolucionan con menos probabilidades de complicaciones, al lograrse cubrir las superficies con quemaduras de tipo B en forma precoz sin necesidad de crear nuevas áreas cruentas ya que no hay necesidad de obtener los autoinjertos de las zonas de piel sana.

La posibilidad de complicaciones renales, respiratorias, digestivas o de otra naturaleza, felizmente disminuye si se logra obtener una rápida reposición cutánea.

La adecuada **nutrición** tiene asignado un papel importante en el tratamiento general de las quemaduras de los grupos III y IV.

A estos pacientes es menester colocarles una sonda nasogástrica o, mejor aún, nasoyeyunal para iniciar lo antes posible la **nutrición enteral**. La nutricionista que integra el grupo profesional interdisciplinario tiene un rol de gran importancia en estos casos. Debe indicar y ofrecer una alimentación oral o enteral y, en casos especiales parenteral, en cantidad y calidad suficientes como para restablecer el equilibrio metabólico, cuya alteración ha sido provocada por las graves quemaduras. Una alimentación balanceada, con los nutrientes apropiados, que cubra las necesidades calóricas que requiere el hipermetabolismo que generan las quemaduras graves, es un complemento indispensable para lograr una satisfactoria evolución.

Una buena nutrición ayuda a combatir la infección, si esta complicación estuviera presente: colabora para mejorar la respuesta inmunológica y crea las mejores condiciones para el prendimiento de los injertos.

La atenta vigilancia clínica y la indicación racional de **antibióticos** y otros medicamentos aplicables al tratamiento de las alteraciones que se detectan en la función de los órganos vitales, son de trascendente importancia para lograr encauzar la evolución general por carriles que conduzcan a su normalización.

No debe olvidarse que los demás integrantes del grupo profesional interdisciplinario, tales como kinesiólogo, terapeutas ocupacionales y psicólogos, que atienden a este grupo de

pacientes con lesiones graves, deben también actuar coordinadamente para dar el apoyo físico y psíquico necesario para lograr una buena rehabilitación.

Cabe preguntarse si los pacientes con quemaduras como las que se han referido, pueden ser tratados en hospitales generales o clínicas privadas. La respuesta será negativa en la medida en que dichos establecimientos no cuenten con los recursos humanos idóneos y las instalaciones, equipamiento e insumos necesarios como para ofrecer a tales pacientes la garantía de calidad que este tipo de asistencia debe ofrecer a quienes necesiten este tratamiento.

Indicaciones para la derivación de los pacientes a centros especializados

Todo paciente con quemaduras térmicas, eléctricas o químicas requiere una evaluación inmediata en un centro asistencial.

El personal hospitalario debe evaluar al paciente para determinar una posible derivación sino tiene la complejidad necesaria para su tratamiento. El paciente debe ser siempre evaluado teniendo en cuenta que puede presentar lesiones asociadas.

Todos los procedimientos que se le realicen deben ser anotados para el momento de la transferencia a la unidad de quemados, enviar la mayor información sobre el caso.

Se recomienda tener siempre un convenio con un centro para la derivación de los pacientes y no perder el tiempo en trámites burocráticos.

Criterios para derivar un paciente a una unidad de quemados

Los criterios de derivación de un paciente a una unidad de quemados son:

- pacientes con quemaduras intermedias (AB) con compromiso de >10% de la superficie corporal
- quemaduras de cualquier tipo que involucren cara, cuello, manos, periné, genitales, pies y articulaciones
- quemaduras profundas de cualquier extensión
- quemaduras por electricidad
- quemaduras por químicos
- pacientes con lesión inhalatoria
- pacientes con patología preexistente
- pacientes con quemaduras y trauma concomitante, en el cual la quemadura tiene mayor morbimortalidad

- pacientes quemados que tengan alteraciones psiquiátricas, emocionales y problemas para su rehabilitación

Los pacientes que están en ambos extremos de la vida tienen mayor riesgo ante una lesión por quemadura.

El grupo interdisciplinario entrenado para el tratamiento de pacientes quemados (cirujanos, clínicos, enfermeras, psicólogos, nutricionistas y kinesiólogos) logran mejores resultados en el tratamiento de los pacientes, obteniendo un menor tiempo de internación, menores secuelas estéticas y funcionales, con una reinserción social más rápida.

Estabilización y preparación para el traslado

Una vez que se ha tomado la decisión de trasladar al paciente, es esencial que el paciente esté clínicamente estabilizado.

Estabilización respiratoria. Mantener permeable la vía aérea superior. Evaluar la lesión inhalatoria. Administrar oxígeno humidificado al 100% si se sospecha una intoxicación por monóxido de carbono (CO).

Estabilización hemodinámica. Colocar una vía venosa en una zona no quemada. Aplicar la fórmula con Ringer lactato. Colocar una sonda de Foley. Medir la diuresis, tratando de obtener valores de 50 a 100 mL/hora.

Estabilización gastrointestinal. No administrar alimentación antes ni durante la transferencia. Si la quemadura es mayor del 20% de la superficie corporal, hay que colocar una sonda nasogástrica.

Estabilización de la quemadura. Cubrir con compresas estériles. No colocar tópicos antibacterianos si la derivación se realiza antes de las primeras 24 horas, para no enmascarar el aspecto de las lesiones. Si la derivación debe efectuarse más allá de las 24 horas, el tópico de elección es sulfadiazina de plata, la cual deberá cambiarse cada ocho horas. Efectuar una cura oclusiva para evitar los traumatismos y la posible contaminación de la lesión local. Abrigar al paciente para evitar la hipotermia.

Estabilización del dolor. La administración de morfina se efectúa únicamente por vía intravenosa.

Inmunización antitetánica. Se debe aplicar una vez que se logre la estabilización hemodinámica (suero y vacuna).

Documentación. Se recomienda enviar al paciente con una planilla en la que consten todos los datos, para simplificar la recolección de datos. Además, se debe realizar la denuncia policial. El paciente debe ser acompañado por un familiar adulto en su traslado.

El contacto médico a médico es esencial por vía telefónica; el médico derivador informará sobre los antecedentes, estado actual y los primeros valores de laboratorio. De esta manera el médico receptor tendrá una idea del estado del paciente, para decidir su internación según el grupo de gravedad.

Errores más frecuentes en el manejo inicial de pacientes quemados

La precocidad y eficacia de las medidas a tomar inicialmente con el paciente quemado constituyen los pilares fundamentales para su evolución posterior. En un análisis retrospectivo efectuado en un grupo de 147 pacientes recibidos por derivación, se registraron los errores y omisiones terapéuticos cometidos en el sitio de primera atención en cuanto al manejo inicial.

Las quemaduras sufridas por dichos pacientes iban desde el 1 al 75% de superficie corporal quemada (SCQ), causada por diferentes etiologías; se analizaron los siguientes ítems:

- evaluación de la extensión
- evaluación de la profundidad
- hidratación (escasa, nula, excesiva o con solución incorrecta)
- acceso venoso (incorrecto o ausente)
- acceso arterial (ausente si lo requiriera)
- comienzo de hiperalimentación
- alimentación por vía IV
- tratamiento antibiótico sistemático
- desestimación de síndrome inhalatorio
- hipotermia
- hipertermia

- infección local sin ningún tratamiento quirúrgico previo
- días transcurridos hasta su derivación.

Primer error

Evaluación incorrecta de la gravedad en cuanto al riesgo de vida, por un mal cálculo de extensión. Si recurrimos a la regla de los 9 y a la de la palma de la mano, y en niños aplicamos el cuadro de Lund y Browder, podemos hacer un cálculo muy preciso de la superficie quemada.

Segundo error

Desestimar la posibilidad de que el paciente presente lesión inhalatoria. Si tenemos en cuenta lo siguiente debemos suponer que presenta algunos de los tres tipos de lesiones de la vía aérea:

- incidente en ambiente cerrado
- quemadura facial
- quemadura de vibras nasales
- ronquera o estridor
- esputo carbonáceo.

Tercer error

Incorrecta hidratación, ya sea excesiva o deficiente. En general, hay consenso en el líquido a administrar; el error está en la cantidad, y esto se debe a un mal cálculo de extensión o bien por considerar como hora cero la hora de admisión y no la del momento de la quemadura.

Cuarto error

Retrasar demasiado el soporte nutricional. El comienzo precoz de la alimentación, sea oral o enteral con sonda nasoyeyunal (primeras 48 horas), modula la respuesta hipermetabólica. La presencia de nutrientes en la luz intestinal favorece las funciones inmunológicas y enzimáticas del intestino y previene la isquemia de la mucosa y la posible traslocación de bacterias.

Quinto error

Elección incorrecta de la vía venosa. No corresponde obtener un acceso venoso en una zona quemada, existiendo la posibilidad de

hacerlo en una zona sana. Nunca se debe tratar de colocar una vía central en el lugar del hecho en un paciente con quemaduras de tipo B de más del 50% de la superficie corporal, derivado después de 15 horas de tratamiento con 2 vías periféricas. Recordar los sitios de elección:

- basílica o cefálica por punción
- subclavia infraclavicular
- subclavia supraclavicular
- yugular interna
- femoral.

Sexto error

Administrar sedación por vía intramuscular. En las primeras 12-18 horas hay un aumento de la permeabilidad de los capilares, lo que desvía el líquido hacia el intersticio; por lo tanto, lo administrado por vía muscular o subcutánea no se absorberá. Esto lleva a administrar una segunda o tercera dosis. Cuando se restablece la permeabilidad, después de las 18 horas, comienza a absorberse el edema y las múltiples dosis de sedantes, pudiendo producir una depresión respiratoria.

Séptimo error

Escarotomía incorrecta. Lo más común es retrasar demasiado el acto quirúrgico para realizarla. Pero también suele haber errores en la técnica empleada, o bien puede ser insuficiente o innecesaria o en una zona que no corresponda.

Octavo error

Antibioticoterapia profiláctica. Durante el proceso inflamatorio desencadenado por la quemadura, los polimorfonucleares secretan, entre otras sustancias, factor de necrosis tumoral (TNF) e interleucina-1, ambas sustancias productoras de fiebre. Esto suele aparecer en las primeras horas posteriores a la lesión, por lo que la fiebre no significa infección. Se administrará antibióticos según el antibiograma obtenido por los cultivos realizados al paciente.

Noveno error

Retrasar demasiado la resección del tejido necrótico. El tejido desvitalizado deberá resecarse lo antes posible para permitir continuar la fase de cicatrización, que es la

proliferación celular, y porque todo tejido muerto es un caldo de cultivo para los microorganismos.

Décimo error

Efectuar la escarotomía sin disponer de una cobertura transitoria o definitiva.

Conclusiones

- Como en todo proceso patológico, el diagnóstico correcto será la base para la indicación terapéutica.
- La evaluación de la gravedad en cuanto al riesgo de vida (pronóstico vital) deberá efectuarse teniendo en cuenta la extensión y la profundidad de las quemaduras que presente el paciente, considerando también la edad, las patologías preexistentes y, en casos especiales, (traumatismos simultáneos) la patología concomitante.
- El pronóstico sobre probables secuelas se basará en la apreciación conjunta de la profundidad y la localización de la lesión.
- El tratamiento inicial, en los pacientes con quemaduras leves, se circunscribirá a efectuar una buena cura local, optando por la técnica más apropiada para cada caso.
- En los pacientes con alteraciones generales (hemodinámicas, humorales, con disfunciones orgánicas) el tratamiento inicial debe orientarse a ofrecer una buena reposición de líquidos, aplicando como orientación general la fórmula que se conozca mejor, efectuando las correcciones en cantidad y calidad de fluidos a suministrar, según la respuesta.
- Recordar que el tratamiento del dolor y la sedación para calmar la sensación de angustia forman parte del tratamiento local, así como la indicación y elección de la medicación complementaria estará guiada por el estudio clínico global del paciente y su evolución.
- Cuando las quemaduras, por su localización y características, dificulten la circulación periférica (miembros) o la respiración (tórax), deberán efectuarse escarotomías teniendo en cuenta las recomendaciones para evitar lesionar estructuras nerviosas.
- En las quemaduras especiales (por electricidad, agentes químicos o radiaciones), aplicar el tratamiento local inicial recomendado para cada caso y tener

en cuenta la posibilidad de lesiones a distancia (quemaduras por electricidad).

- Cuando la gravedad de las lesiones signifiquen un riesgo para la vida del paciente, y no se cuente en el lugar donde se lo atiende con todos los recursos necesarios, deberá procederse a la derivación a un centro especializado una vez estabilizado hemodinámicamente y aplicando todas las medidas recomendadas para efectuar el traslado con la mayor seguridad.
- Como recomendación general, no intentar continuar el tratamiento en los pacientes cuyas lesiones signifiquen riesgo de vida si no se cuenta con los recursos humanos, físicos, de equipamiento e insumos necesarios como para poder realizar un tratamiento integral correcto.

Lecturas recomendadas

Bell RM, Krantz, BE. Initial Assessment. En: Mattox KL, Feliciano DV, Moore *Trauma*, McGraw-Hill, EEUU, 2000;153-170.

Benaim F. Quemaduras. En: Tratado de Cirugía. Romero Torres. Ed. Interamericana, México, 1984; 259-309.

Benaim F. Personal opinion on a uniform classification of the depth of burns. Research in Burns. Transaction of the 3rd International Congress in Burns - Prague. Ed. Hans Huber Publishers. Bern-Stuttgart. Viena, 1971.

Bolgiani A. Errores más frecuentes en el tratamiento de pacientes quemados grupos III y IV (graves y críticos). *RevArgQuem*, 1997;12(3-4):56-60.

Bolgiani A. Factores de crecimiento y quemaduras. *RevArgQuem*, 1997; 12(1-2):23-25.

Bolgiani A, Benaim F. Quemadura en la emergencia. En: Machado-Aguilera, Emergencias. Buenos Aires, Edimed, 2008; 374-84.

Cancio LC, Mazingo DW, Pruitt BA Jr. Administrando cuidados efectivos de urgencia a lesiones térmicas severas. *J Crit Illness* 1997;12(2):85-95.

Engrav LH, Colescott PL, Kemalyan N, Heimback DM, Gibran NS, Solem LD et al. Una biopsia del uso de la fórmula de Baxter para reanimar

quemaduras o ¿Lo hacemos como lo hizo Charlie? J BurnCareRehabil 2000;21(2):9-95.

Fitzpatrick JC, Cioffi WG Jr. Ayuda ventilatoria después de una lesión por inhalación y quemaduras. RespirCareClin N Am 1997;3(1):21-49.

Graves TA, Cioffi WG, McManus WF, Mason AD, Pruitt BA. Reanimación de líquidos de infantes y niños con quemadura termal masiva. J Trauma 1998;28: 1656-9.

Greenhalgh DG, Saffle JR, Holmes JH et al. American Burn Association consensus conference to define sepsis and infection in burns. J. BurnCare Res. 2007;28:776-790.

Herndon DN, Barrow RE, Linares HA, Rutan RL, Prien T, Traber LD et al. Lesión por inhalación en pacientes quemados: efectos y tratamiento. Las quemaduras, 1988;14:249-56.

Hunt JL, Mason AD Jr, Masterson TS, Pruitt BA Jr. La fisiopatología de las lesiones de quemadura eléctrica aguda. J Trauma, 1976;16:335-40.

Hunt JL, McManus WF, Haney WP, Pruitt BA Jr. Lesiones vasculares en quemaduras eléctricas agudas. J Trauma. 1974;14:461-73.

Kirkpatrick JJ, Enion DS, and Burd DA. Hydrofluoric acid burns: a review. Burns 1995;21:483-93.

Mozingo DW, Barillo DJ, Pruitt BA Jr. Reanimación aguda y manejo de traslado de pacientes quemados, Trauma Quarterly 1994;11(2):94-113.

Mozingo DW, Smith AA, McManus WF, Pruitt BA, Mason AD. Chemical Burns. J. Trauma 1988;28:642-47.

Pruitt BA Jr, Goodwin CW Jr, Pruitt SK. Burns. En: Sabiston DC Jr., Libro de Texto de Cirugía Sabiston. Philadelphia, Pennsylvania, W.B. Saunders Company, 1997:221-52.

Serra, MC. Analgesia da Criança Queimada Arq Bras Pediat, 1996;(6):173-6.

Serra MC, Cunha N. Tratamento Inicial do Queimado. En: Tratado de Queimaduras - Maciel E, Serra MC, Atheneu, 2005.

Sheridan R, Weber J, Prelack K, Petras L, Lydon M, Tompkins R. Early burn center transfer shortens the length of hospitalization and reduces complications in children with serious burn injuries. J Burn Care Rehabil 1999;20:347-50.

Sheridan RL. The seriously burned child: resuscitation through reintegration - parte 1 (1998;28:105-27) y parte 2 (1998;28:139-67).

Current Problems in Pediatrics.

Sheridan, RL. Evaluación y manejo de lesión de quemaduras. Dermatology Nursing 2000; 12(1):21-8.