

**Marco Antonio Hoyos Franco**

Cirujano Plástico UdeA  
Docente Sección de Cirugía Plástica  
Facultad de Medicina UdeA  
Unidad de Quemados HUSVP Medellín

### INTRODUCCIÓN

Los niños tienen características propias y aspectos psicológicos que hacen especial el manejo de sus quemaduras. Con frecuencia sufren asociada a su quemadura una desnutrición aguda o crónica que agrava el cuadro y ensombrece su pronóstico. Tienen mayor susceptibilidad a la infección de su quemadura y su distribución de líquidos corporales es diferente a la del adulto. Su superficie corporal es diferente y requiere que se adapte su cálculo de acuerdo al área quemada.

### DEFINICIÓN

Las quemaduras son lesiones ocasionadas por agentes físicos, quí-

micos o biológicos que producen cambios locales en la piel y en ocasiones en los tejidos vecinos y trastornos sistémicos de gravedad variable.

### EPIDEMIOLOGÍA

Se considera que el 1% de la población mundial sufrirá en algún momento de su vida una quemadura de gravedad. Las estadísticas mundiales reportan que más de un millón de personas sufren quemaduras cada año, de las cuales cerca del 25% requieren manejo hospitalario y aproximadamente 5.000 mueren como resultado de su trauma.

Sin embargo, dichas estadísticas son imprecisas; en Estados Unidos, dependiendo de la fuente, se queman entre uno a más de dos millones de personas por año.

La etiología y distribución etérea y por sexos depende primordialmente del ambiente en el cual se presenta la quemadura. En promedio, y de acuerdo con lo reportado en la literatura, el 75% de los accidentes por quemaduras se presentan en el hogar, y el 80% de los pacientes afectados tienen entre 1 y 5 años de edad siendo la tercera causa de muerte por trauma.

Más del 50% de las quemaduras se presentan por contacto con líquidos calientes, y son más frecuentes en niños. Entre un 18 y 20% son consecuencia de la llama producida por la combustión de líquidos inflamables y es más común en pacientes jóvenes. Las quemaduras por químicos son las más frecuentes producidas en el ambiente laboral, así como las quemaduras eléctricas que representan entre un 3 y un 10% de acuerdo con la serie revisada. Estas últimas se observan más frecuentemente en hombres jóvenes y de edad media, 15-44 años, y son causa de incapacidad laboral temporal y definitiva importante.

En el Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín y durante el año 2004, ingresaron a la unidad de quemados 333 pacientes, de los cuales, 187 fueron niños (56.1%); los tres primeros agentes

etiológicos fueron: líquidos calientes, 170 (51.0%), llama, 95 (28.5%) y electricidad 32 (9.6%). A estos datos hay que agregarle los quemados de manejo ambulatorio, alrededor de 100 por año. Estas cifras son bastante constantes de un año a otro.

La literatura reporta entre un 1,5 y 13% de mortalidad de acuerdo con la severidad del trauma. El 50% de las muertes se producen en los primeros 5 días del trauma y se deben a trastornos del equilibrio hidroelectrolítico o a las complicaciones asociadas con la lesión por inhalación. Luego de la segunda semana del trauma la mayoría de las muertes son secundarias a falla orgánica múltiple y sepsis.

La mortalidad de los pacientes quemados es directamente proporcional a la gravedad de la quemadura, la cual se determina de acuerdo con parámetros claramente establecidos: La superficie corporal quemada, la profundidad de la quemadura y la edad del paciente (mortalidad mayor en niños menores, especialmente en lactantes, y en mayores de 60 años). Otros factores que han tomado gran valor en la valoración inicial y que deben tenerse en cuenta al evaluar la severidad de los traumas son: el trauma por inhalación, el estado de salud previo, la localización de las heridas cerca del área genital, la respuesta de los pacientes al trauma y al tratamiento, el cual se realiza en las primeras horas luego del trauma.

## FISIOPATOLOGÍA

La lesión producida por la quemadura depende del agente etiológico involucrado, del tiempo de contacto, de la resistencia del tejido, y en quemaduras térmicas, de la temperatura del agente quemante.

El fenómeno básico involucrado en la mayoría de las quemaduras es la necrosis de coagulación, consistente en la muerte del tejido por la desnaturalización de las proteínas y la degradación de las estructuras celulares. La piel en contacto con un objeto a 70°C sufre una muerte celular de forma casi inmediata. Temperaturas más bajas pueden producir lesión si el contacto con los tejidos es más prolongado.

En las quemaduras por álcalis, el daño se produce básicamente por necrosis de licuefacción y saponificación de los ácidos grasos de los tejidos, lo que implica un aspecto clínico diferente, con una escara húmeda que genera mayor dificultad para hacer el diagnóstico de profundidad de la quemadura y el riesgo de profundización de la quemadura con el paso de las horas si no se realizan lavados frecuentes o continuos del área quemada, ante la ausencia de una escara similar a la que se forma en las quemaduras profundas con la necrosis de coagulación.

En las quemaduras eléctricas, además del daño térmico típico generado por el paso de la corriente por los tejidos y del riesgo potencial de que se agregue una quemadura por

llama al incendiarse el vestido de la víctima, se presenta daño por electroporación, mecanismo consistente en la apertura de poros traumáticos en las paredes celulares al paso de la corriente, lesión que aumenta la probabilidad de muerte celular con el paso de las horas.

Hay tres zonas tridimensionales bien definidas con respecto al daño tisular local:

La zona central o de coagulación, corresponde al tejido muerto y no recuperable con ninguna medida de reanimación. La zona periférica o de hiperemia y que se caracteriza por una vasodilatación secundaria a la liberación de citoquinas y mediadores inflamatorios liberados como respuesta al trauma; el tejido no se encuentra en riesgo. Y por último, la zona intermedia o de estasis, es una zona isquémica cuya recuperación o progresión hacia la necrosis de coagulación depende de la reanimación inicial. Por tanto, una deficiente reanimación, más comúnmente por defecto, pero también por exceso de administración de líquidos que agraven el edema y por tanto dificulten la oxigenación tisular, llevará a la profundización de la quemadura por la pérdida de dicha zona.

La quemadura, como cualquier trauma, produce edema en los tejidos afectados, pero cuando el compromiso es mayor al 20-25% de superficie corporal total afectada, los cambios inflamatorios que se producen son de tal magnitud que generan repercusión sistémica y se presen-

tan clínicamente como un choque hipovolémico, más severo a medida que aumenta la extensión y profundidad de la quemadura. La duración del fenómeno de vasodilatación, aumento de la permeabilidad capilar, disminución de la presión oncótica intravascular y extravasación de proteínas al espacio intersticial es más severa en las primeras 24 a 36 horas, lo que obliga a que durante este tiempo se requiera una reanimación vigorosa, aunque esta se extiende usualmente hasta las 72 horas.

Por el balance nitrogenado negativo, debido al estado hiperdinámico, hipercatabólico, con proteólisis, gluconeogénesis, glucogenólisis y lipólisis persistente, el paciente seguirá perdiendo peso progresivamente, hasta finalizar su proceso cicatricial, lo que obliga al aporte aumentado de aportes calóricos durante su hospitalización.

En las quemaduras mayores, los efectos sistémicos del choque asociados a las repercusiones que conllevan en cada órgano y sistema corporal, son la guía para el manejo del paciente.

### **EFFECTOS SISTÉMICOS EN EL PACIENTE QUEMADO**

El gran quemado tiene repercusiones en prácticamente cualquier órgano y sistema de la economía corporal:

**Metabolismo:** Aumento de los requerimientos calóricos, de hormonas contraregulatoras y de la tem-

peratura; balance nitrogenado negativo, gluconeogénesis, glucogenólisis y lipólisis; extravasación de líquidos y edema.

**Cambios hematológicos:** Hemoconcentración y posteriormente, anemia microcítica hipocrómica; hiperviscosidad, trombocitosis o trombocitopenia.

**Sistema cardiovascular:** Choque hipovolémico, vasoconstricción periférica, depresión miocárdica.

**Cambios electrolíticos:** Hiponatremia (dependiente del método usado para reanimar), hipercalemia inicial con hipocalemia posterior (esta última más importante fisiopatológicamente), hipocalcemia, hipomagnesemia, alteración de la ATPasa Na-K.

**Sistema inmune:** Pérdida de la barrera cutánea, alteración de la inmunidad celular, disminución de inmunoglobulinas.

**Sistema respiratorio:** Neumonitis química, quemadura de vía aérea, quemadura restrictiva circular del tórax, envenenamiento por monóxido de carbono.

**Sistema genitourinario:** Oliguria, falla renal aguda, mioglobinuria.

**Sistema gastrointestinal:** Disminución del flujo esplácnico, disminución del moco gástrico, úlceras por estrés, ileo paralítico.

**Cambios neurológicos:** Encefalopatía, lesión directa por quemadura, disfunción cerebral.

**Musculoesquelético:** necrosis muscular, rigidez, caquexia, periostitis.

### **SOSPECHA DE MALTRATO INFANTIL**

Se debe sospechar maltrato infantil en un niño quemado cuando se presente demora injustificada en la búsqueda de atención, haya inconsistencias en la historia clínica, poca preocupación o disparidad en las versiones de los padres, en quemaduras de sitios especiales como la lesión en guante o en bota simétricas, quemadura de genitales o glúteos aislada, cicatrices múltiples, traumas bizarros asociados y fracturas de huesos largos en diferentes etapas de consolidación. Con frecuencia llegan a los servicios de urgencias niños con alguna(s) de esta(s) característica(s), y sólo un alto índice de sospecha y una evaluación juiciosa del personal médico, de trabajo social y de psicología-psiquiatría lograrán clarificar si se trata o no de maltrato.

### **CLASIFICACIÓN**

De acuerdo con las características del trauma las quemaduras se clasifican según su extensión, profundidad, región corporal comprometida, agente etiológico, enfermedad previa y lesiones asociadas, dentro de las cuales la más importante es la lesión por inhalación ya que por sí sola es un factor de riesgo que aumenta la mortalidad. El análisis de estos factores permite determinar cuándo un paciente presenta

una quemadura leve, moderada o severa y permite un enfoque de acuerdo con la severidad del trauma.

Según la profundidad, una quemadura es de primer grado cuando compromete solo la epidermis en profundidad variable, su manifestación clínica principal es el eritema, son intensamente dolorosas, y curan en 4 a 8 días por regeneración de las capas basales de la epidermis. Al no comprometer la membrana basal no dejan cicatriz. Se manejan con hidratación de la piel, y excepto que esté asociada una insolación, no requiere reanimación sistémica. No se tiene en cuenta para el cálculo de superficie corporal quemada para el cálculo de líquidos de reanimación.

Una quemadura es de segundo grado superficial cuando compromete toda la epidermis y grados variables de la dermis papilar, su principal característica es la ampolla o flictena, íntegra o rota y que deja un lecho rosado húmedo. Cura en 8 a 14 días por cicatrización a partir de los anexos cutáneos, muy abundantes, por lo que la cicatriz es de excelente calidad, no tiende a hipertrofiarse y no requiere a largo plazo manejo con elásticos o siliconas.

La quemadura de segundo grado profundo, compromete toda la epidermis, la dermis papilar y grados variables de dermis reticular, clínicamente presenta una escara dérmica de espesor variable, blanquecina u ocre, cicatriza entre 2 y 4-6

semanas. Su cicatrización es más problemática, y a mayor profundidad, más tiempo requiere, y menos anexos viables quedan para la reparación del tejido. En general, aquellas quemaduras de segundo grado profundo que no hayan cicatrizado en 20 días, deben injertarse como si se tratara de una de tercer grado. Requieren uso de elásticos y siliconas por tiempo prolongado.

Una quemadura de tercer grado, compromete todo el espesor de la piel, tiene una escara gruesa, fuertemente adherida, frecuentemente rígida, de color blanco, amarillento o pardo y con vasos trombosados en su profundidad. Al caer la escara, deja un lecho cruento o tejido de granulación, que debe ser injertado. Si se deja cicatrizar espontáneamente, dejará secuelas serias, como contracturas e hipertrofia de la cicatriz. Luego de injertada, requerirá el uso prolongado de elásticos y siliconas.

Según la extensión, en niños, una quemadura es leve, cuando compromete menos del 10% de la superficie corporal, o menos del 2% si es de tercer grado. Es moderada cuando compromete del 10 al 20% y es severa con extensiones mayores del 20%. Las quemaduras por inhalación, de áreas especiales, con lesiones asociadas, las eléctricas, asociadas a estados comórbidos como HTA, diabetes, insuficiencia cardíaca, etc., y las profundas de área especial se clasifican como graves. Son áreas especiales la cara, el cuello, manos, pies, pliegues de flexión

o extensión, periorificiales y genitales; requieren manejo en unidad de quemados.

Es conveniente considerar aparte la quemadura mayor del 50%, clasificada como de máxima gravedad, debido a sus manifestaciones sistémicas severas, sus frecuentes complicaciones y su pronóstico ominoso.

El índice de Garcés, modificado por Artigas, permite combinar edad, extensión y profundidad para dar una clasificación más coherente con el pronóstico de sobrevida:

Para obtener el puntaje de la quemadura, se considera:

- 40 – edad del paciente.
- En quemadura de I grado = 0 puntos. En quemadura de II grado x 2 y en quemadura de III grado x 3.

Se suman el primer y segundo ítem para obtener el total de puntos.

Quemadura leve: 21 a 60 puntos.

Quemadura moderada: 61 A 90 puntos.

Quemadura grave: 91 a 120 puntos.

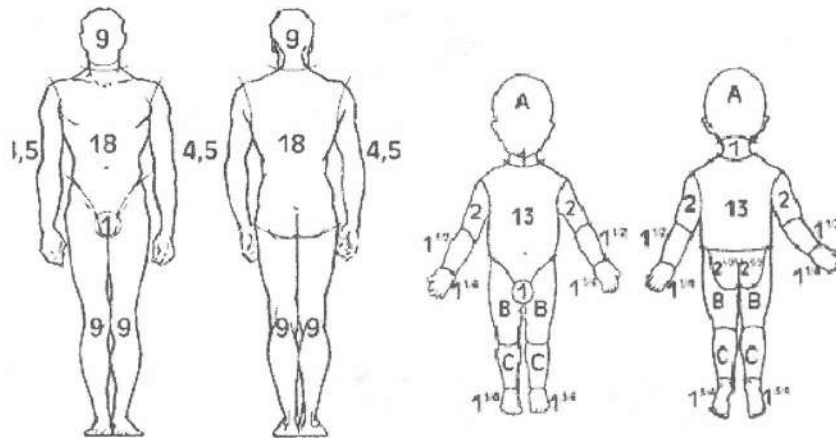
### **CÁLCULO DE SUPERFICIE CORPORAL QUEMADA**

La extensión quemada es un factor determinante tanto para el tratamiento como para el pronóstico. Existen numerosas tablas y fórmulas para el cálculo de la extensión de las lesiones; la más exacta es la

de Lund-Browder, basada en estudios anatómicos que relacionan la proporción de un área corporal específica y el cuerpo como un todo. Sin embargo aunque es útil para investigación, en la atención urgente de un quemado se requiere algo más operativo.

La "regla de los nueve", fácil de memorizar y aplicar, es actualmente la más utilizada. Considera en

adultos y niños mayores de 10 años, la cabeza y cuello como un 9%, al igual que cada miembro superior y un 18% para el tronco anterior, el posterior y cada extremidad inferior. A los genitales se les asigna un 1%. En recién nacidos a la cabeza se le asigna un 19% y a cada extremidad inferior un 13%; por cada año de vida, se le resta un 1% a la cabeza y se le suma un 0.5% a cada extremidad, hasta los 10 años.



Porcentajes de las regiones corporales según la edad.

## EVALUACIÓN Y MANEJO DEL NIÑO QUEMADO:

### Primeros auxilios

Los primeros auxilios en la escena del accidente, incluyen ubicar la víctima en un lugar seguro y con aire fresco si se trata de un incendio y sofocar las llamas en caso de que aún se presenten en el paciente. Se recomienda aplicar abundante agua fría por un período de 15 a 30 minutos para controlar el daño tisular y

remover las ropas que estén calientes evitando retirar aquellas que estén adheridas a la piel; sin embargo, se debe vigilar la hipotermia, especialmente en niños con quemaduras extensas. Debe cubrirse al niño con sábanas limpias para evitar la hipotermia. Si es posible, en quemadura mayor, y mientras se remite a un centro de urgencias, debe canalizarse una vena e iniciar la reanimación. En quemadura mayor y por inhalación, agregar un so-



porte de oxígeno por cánula nasal o máscara facial.

### **Ingreso al hospital**

En su ingreso a urgencias, se realizan las medidas previamente descritas si no han sido realizadas, además de su historia clínica y examen que debe incluir la extensión, localización y profundidad de las quemaduras y traumas asociados. Los niños con quemaduras menores (leves), pueden ser manejados de forma ambulatoria, con un tratamiento sintomático inicial (analgésicos vía oral y antihistamínicos de acción central), e incluyendo los cuidados propios de la quemadura (lubricación en las de primer grado y nitrofurazona o sulfadiazina de plata en las más profundas de acuerdo con los criterios que se darán más adelante), con revisiones periódicas cada 48 horas para garantizar su evolución adecuada.

En niños con quemaduras moderadas y graves se debe hospitalizar, estabilizar desde el punto de vista hemodinámico y luego definir su remisión a una institución de mayor nivel de complejidad si es del caso.

Todo niño quemado se aborda según las recomendaciones de trauma del ATLS, aplicando además los criterios de reanimación del ABC.

### **Oxígeno:**

Adicionar oxígeno por cánula nasal o máscara facial a la mayor concentración posible.

### **Canulación venosa:**

Canalización de dos venas periféricas de grueso calibre para el manejo independiente de los líquidos de reanimación y medicamentos. Si no es posible, se llevará a cirugía para colocación de un catéter central o en su defecto, disección de vena periférica.

### **Exámenes de laboratorio:**

En quemadura moderada o de baja extensión con compromiso de sitios críticos, hemoleucograma completo con sedimentación, bun, creatinina, citoquímico de orina, hemoclasificación. En quemadura grave, agregar ionograma, PH y gases arteriales y TP-TPT-plaquetas.

Otros exámenes se ordenarán de acuerdo con la etiología de la quemadura y el estado clínico del paciente; por ejemplo EKG, Rx de tórax, RX de columna en quemadura eléctrica, urocultivo, cultivo-Bx de piel o hemocultivos ante la sospecha de sepsis, etc.

### **Manejo del dolor:**

Inicialmente se utilizan los opioides: morfina 0.1 mg por Kg de peso o meperidina 1 mg por Kg. Sin embargo, para continuar, es más adecuado manejar bolos más pequeños (0.05 mg por kilo de morfina y 0.5 mg por Kg de meperidina cada cuatro horas, tenga o no el niño dolor. Posteriormente, luego de 24 a 48 horas, se continuará con acetaminofén 10 a 15 mg por Kg más un antihistamínico de acción central como la difenhidramina a dosis de



1 mg por Kg, combinados con dipirona u opiodes como dosis de rescate.

### **Expansores del plasma:**

Varias fórmulas se han utilizado a lo largo de los años para la reanimación del quemado; la más utilizada es la de Parkland, aunque algunos servicios aún usan fórmulas que aportan menos volumen como los de Brooks y Evans.

La fórmula de Parkland repone  $4 \text{ cc} \times \text{Kg} \times \% \text{ de quemadura}$ , en Hartman o Lactato-Ringer, sin incluir el primer grado en su cálculo, y en nuestro servicio, sin pasar más allá del 50% (la fórmula original sí calcula valores por encima del 50% de superficie corporal quemada).

Del volumen calculado, se pasa la mitad en las primeras 8 horas de quemado (no de su ingreso al hospital ya que el paciente está perdiendo volumen plasmático desde el mismo momento de su quemadura) y la otra mitad en las siguientes 16 horas. Se debe agregar el cálculo de líquidos para mantenimiento basal si el paciente está sin vía oral. El segundo día, se colocan de la mitad a las dos terceras partes de lo calculado en el primer día y en el tercero, de la mitad a dos terceras partes de lo administrado en el segundo, de acuerdo con la diuresis. Se debe reanimar por vía intravenosa a todo niño con quemaduras mayores del 10% de superficie corporal quemada.

El cálculo de líquidos de mantenimiento, se debe hacer con base en

su superficie corporal ( $\text{peso} \times 4 + 7 / \text{peso} + 90$ ), con 1500 cc por metro cuadrado.

El 50% de los líquidos de mantenimiento se administran en Hartman en las primeras ocho horas y el otro 50% en las siguientes 16 horas, en Dextrosa al 5% en agua destilada, con 50 meq por litro de Natrol y 30 meq por litro de Katrol. La razón de administrar dextrosa, es la tendencia del niño, en especial la del menor de un año, a hacer hipoglucemias durante el ayuno, más frecuentes después de las primeras ocho horas de quemado. En las primeras horas, por efectos hiperadrenérgicos, la tendencia es a presentar hiperglucemias.

En el segundo y tercer días, el mantenimiento se realiza con dextrosa al 5% más electrolitos, hasta que se reinicie su vía oral.

El uso de coloides en reanimación, está indicado en quemaduras mayores, principalmente en niños, pero sólo después de las 36 horas iniciales, y para disminuir la cantidad total de líquidos administrados y controlar parte del edema sistémico. Su administración en las primeras horas, no es aconsejado porque debido al aumento de permeabilidad los coloides se fugan al intersticio agravando el edema por su efecto oncótico, al arrastrar agua del espacio intravascular al intersticio.

Los parámetros de una buena reanimación son:

Estado de conciencia: Alerta y tranquilo.

Gasto urinario: 1.0-1.5 veces la diuresis normal para su edad.

Presión sistólica:  $70 + (edad \text{ en años} \times 2)$ .

Llenado capilar: menor de tres segundos.

Tejidos turgentes.

Mucosas húmedas.

Ausencia de sed.

Pulso: firme y lleno.

#### **Sonda vesical:**

En niños quemados con más del 20% de superficie corporal, y en algunos casos en niños con quemaduras más pequeñas, se cateterizará la vejiga preferiblemente con una sonda tipo Foley.

Debido a la dificultad de evaluar la reanimación por medios no invasivos como la presión arterial y el pulso, la diuresis es el método más simple y expedito para valorarla. Recordar que la diuresis está en función de la edad y por tanto, es mayor en un recién nacido que en un adulto o anciano. Para una reanimación adecuada, se debe mantener la diuresis entre 1 y 1.5 veces la diuresis normal del paciente, ajustada horariamente. En quemadura eléctrica, y para prevenir el fallo renal, se mantendrá entre 2 y 2.5 veces su diuresis normal. En niños, y dependiendo de su edad, la diuresis normal es de 1 a 2 cc x kg x hora (mayor en neonatos y menor en adolescentes).

#### **Protección gástrica:**

Ranitidina: a dosis de 1 mg por Kg cada 8 horas. Usada para protección gástrica ante el riesgo de úlceras de Cushing, y para potenciar el efecto antihistamínico de la difenhidramina. Se debe administrar cada 8 horas debido a que el quemado tiene un metabolismo acelerado.

**Sonda nasogástrica:** no se usa de rutina. Sólo colocarla en caso de franca distensión gástrica.

#### **Vía oral:**

Se suspende en quemaduras mayores del 40% y sólo por 24 horas. En el resto, se suspende mientras se realiza la curación bajo anestesia si la requiere.

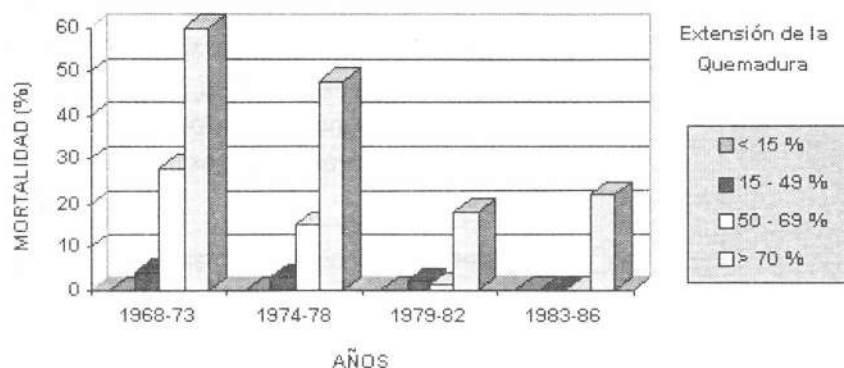
#### **Vacunación:**

Revisión de esquema de vacunación antitetánica y completarlo si es del caso.

#### **Antibióticos:**

La infección continúa siendo la principal causa de muerte en el quemado, ocasionando entre el 60 y el 80% de las mismas (ver gráfico).

El deterioro de las defensas específicas e inespecíficas del huésped es el determinante fundamental de su presentación más que la virulencia de los agentes microbianos. Prácticamente todos los mecanismos inmunológicos están alterados en el quemado, aunque el deterioro en la migración, quimiotaxis y fago-



Mortalidad vs tiempo y extensión de las quemaduras. (Tompkins RG y cols., 1988)

citosis de los polimorfonucleares neutrófilos parece ser la más importante; además, hay alteración de la función de inmunoglobulinas, células T ayudadoras y supresoras, en la función del macrófago, y en el sistema del complemento (C3, C3b y factor B).

La mayor parte de infecciones del lugar de la quemadura se producen por invasión local en profundidad, una minoría adicional proviene de siembra hematógena a partir de un foco infeccioso distante.

Los signos locales de infección de la quemadura incluyen la profundización de la misma, cambios en el color de la quemadura y su piel adyacente, aparición de focos de trombosis y hemorragia, la aparición de nueva escara, aspecto verdoso, las lesiones pustulosas o vesiculosas en áreas recientemente cicatrizadas y la presencia de costras meliséricas.

Se debe tener un alto nivel de sospecha para detectar la sepsis tem-

prana ya que el quemado usualmente presenta fiebre, leucocitosis, neutrofilia, sedimentación aumentada y proteína C reactiva positiva ya que se trata de marcadores de inflamación y no necesariamente de infección. Los signos sistémicos que sugieren sepsis incluyen la fiebre, hipotermia, taquicardia inexplicable, taquipnea, empeoramiento del dolor en la quemadura, alteraciones del sensorio, irritabilidad, oliguria, leucocitosis o leucopenia, acidosis no explicable, hiperglicemia y trombocitopenia y deben mirarse todos en conjunto para hacer un diagnóstico temprano.

No existe un método diagnóstico totalmente confiable por sí mismo para el diagnóstico de infección. El hisopado o cultivo de secreción del área quemada, sólo refleja la colonización de la zona. El cultivo-biopsia es útil pero se correlaciona con verdadera invasión tisular para recuentos de colonias por gramo de tejido solo en el 50 a 70% de los casos. Recuentos inferiores a  $10^5$

excluyen la invasión bacteriana de la quemadura. La biopsia de tejido, teñida con hematoxilina-eosina, permite hacer el diagnóstico histológico inequívoco de invasión pero es demorada.

Existen claros principios de manejo de estas infecciones que pueden disminuir su presentación y su mortalidad como son la escisión quirúrgica temprana de la escara y el cubrimiento precoz de toda quemadura que se crea sanará luego de 20 días, las curaciones en ambiente controlado (es imposible mantener estéril el área quemada, pero el ambiente debe ser lo más aséptico posible), el uso de antibióticos tópicos (en realidad bacteriostáticos) el soporte nutricional precoz y la profilaxis antitetánica.

Los antibióticos profilácticos no están indicados en general, aunque su uso (controvertible) puede estar indicado en quemaduras perineales en niños, quemaduras profundas extensas y quemadura eléctrica (por la abundante cantidad de tejido necrótico con infección local y bacteremias tempranas por Gram positivos), utilizándose en el primer caso Beta-Lactámicos y en los últimos, Beta-Lactámicos + aminoglicósidos. Cuando se decide usarlos deberá favorecerse el agente más específico posible, emplear la dosis máxima y el menor tiempo posible de administración. La infección de la quemadura no es, sin embargo, la infección más grave en pacientes con quemaduras, por lo que el clínico debe estar atento a la posible

presentación de otros focos infecciosos importantes como son el sitio mismo de la quemadura, la infección urinaria (por el uso de sonda vesical), bacteremias y sepsis a partir de la piel quemado o por translocación bacteriana desde el tracto gastrointestinal (por isquemia intestinal, aumento de la permeabilidad de la mucosa, disminución del peso intestinal y del tamaño de las vellosidades y agravado por el íleo y ayuno prolongado), infección pulmonar y flebitis.

Cada unidad debería tener un protocolo de diagnóstico y manejo seguido por todo el personal de salud involucrado que debe ser revisado y actualizado de tiempo en tiempo.

#### **Curación:**

Cuando el paciente se encuentra estable, sin dolor y con una adecuada vigilancia hemodinámica y respiratoria, se procede al manejo local de la quemadura, ya sea bajo analgesia opioide, o si es del caso, bajo anestesia. Es posible utilizar la anestesia disociativa con ketamina 2 mg por Kg., diazepam 0.2 mg por Kg. y atropina 0.02 mg por Kg., por vía intramuscular. La ketamina se aumentará gradualmente hasta 3 veces la dosis inicial ya que el paciente va desarrollando tolerancia a la dosis inicial, mientras que el diazepam y la conservan su dosis inicial.

Se realiza un lavado por irrigación con abundante solución salina normal evitando el uso de soluciones yodadas que interfieran con el pro-

ceso normal de cicatrización y tratando de remover todo el tejido necrótico y la piel desprendida; en el caso de quemaduras de segundo grado que presenten ampollas intactas, se recomienda drenarlas y dejar intacta la epidermis que las recubre y que sirve como apósito biológico.

#### **Cubrimiento:**

Luego del desbridamiento inicial, se procede al cubrimiento de las quemaduras con un antibiótico tópico que ayude a disminuir el recuento bacteriano y evite el desarrollo de la sepsis local, además de mantener un ambiente húmedo que favorezca la cicatrización.

Nuestro agente de elección inicial usualmente es la sulfadiazina de plata al 1% ya que posee un amplio espectro antibacteriano, efectivo principalmente contra gramnegativos, pero también para gram positivos y hongos. Su aplicación es indolora y sólo se ha reportado un 5% de sensibilización. Se utiliza en casi toda curación inicial, mientras exista tejido por desbridar (escara) y cuando la quemadura está infectada.

Cuando después de varias curaciones, el tejido está limpio, cuando no hay escara, o en quemaduras de segundo grado superficial y luego de desbridarlas, está indicada la nitrofurazona, ungüento oleoso que mantiene la quemadura en ambiente húmedo y no perturba la reparación tisular durante los cambios de vendajes cada 48 a 72 horas. La

nitrofurazona es dolorosa (ardor) durante su aplicación.

Luego de las curaciones seriadas, cada 48 a 72 horas según el estado del paciente, se debe definir si el paciente requerirá o no cirugías de cubrimiento, En general, se debe injertar toda quemadura de II grado profundo que no haya sanado en 20 días y toda quemadura de tercer grado. Si la quemadura es de tal gravedad que no permite el prendimiento de injertos por el estado de sus lechos (hueso expuesto, tendón sin paratendon, estructuras nobles expuestas), requerirá cobertura con colgajos.

#### **Interconsultas:**

Se harán las que sean necesarias, especialmente cuando se sospechan quemaduras oculares, de la vía aérea, por electricidad, en epilépticos, etc.

#### **Familia:**

La familia debe estar enterada sobre el estado del paciente, posibles complicaciones, secuelas, etc. También se le solicitarán donantes de sangre, además firmarán autorizaciones con conocimiento informado de tratamiento y cirugía si es necesario.

#### **Manejo del cabello:**

Todo paciente quemado grave o con quemaduras en cara debe rasurarse como parte del tratamiento teniendo en cuenta que las quemaduras se infectan con los gérmenes del cuero cabelludo y genitales. Si

el paciente se quemó solo la cara de segundo grado superficial no se justifica rasurar, ya que su quemadura va a sanar entre 8 y 10 días.

### Rehabilitación

Desde su ingreso, el niño quemado debe tener un manejo por rehabilitación, inicialmente con el uso de posiciones antiedema, como la tracción de tejidos blandos para extremidades quemadas de forma circular, o si está quemada la cara, elevar la cabecera.

Además, se inicia la protección de los arcos de movimiento, tanto pasivos como activos, incluyendo el ferulaje en posición funcional de la mano si presenta una quemadura circular, flexionada si la lesión es del dorso, en extensión si la quemadura es palmar. La axila, cuando está comprometida, se mantiene en abducción. En codo, y rodilla si la quemadura es de la zona extensora, se inmoviliza en flexión y si es de la flexora, en extensión. En los pies, se debe combatir el equino, con férulas en dorsiflexión. Luego de injertado, el quemado requiere el uso de elásticos y siliconas para prevenir la cicatrización hipertrófica (quemaduras de II grado profundo y III

grado) por 12 a 18 meses (adultos y niños respectivamente).

Debe tenerse en cuenta que un protocolo es sólo una guía de manejo para el personal no muy experto en el manejo del niño quemado. Cada caso es especial y debe individualizarse. Por ejemplo, el manejo hospitalario de un niño con quemadura leve de sitio crítico, no requiere probablemente reanimación con líquidos endovenosos, sonda vesical, nasogástrica, suspensión de la vía oral más allá de su curación, protección gástrica ni exámenes distintos a un hemoleucograma y citoquímico.

Un quemado moderado requerirá sonda vesical con frecuencia, suspensión de la vía oral mientras se avanza en su reanimación y no necesitará control de Ph y gases. Por el contrario, un quemado severo requiere idealmente manejo en unidad de cuidados intensivos o intermedios en sus primeras horas, sonda vesical, suspensión de la vía oral por 24 horas, protección gástrica, valoración juiciosa de su estado acido-base y e hidroelectrolítico y medidas invasivas como un catéter venoso central.

## Bibliografía

1. Álvarez F., Cárdenas C: Reanimación inicial y manejo del niño quemado. [www.sccp.org.corchivo/Quemado.htm](http://www.sccp.org.corchivo/Quemado.htm). 2005.
2. Bendlin A, Linarews HA y Benaim F. Tratado de quemaduras. Ed Interamericana-McGraw-Hill, 1993.
3. Boswick JA. Quemaduras. Ed Interamericana-McGraw-Hill, 1989.
4. Baxter CR, Currieri PW & Marvin JA. The control of burn wound sepsis by the use of quantitative bacterial studies and subeschar clysis with antibiotics. *Surg Clin North Am* 1973;53:1509-1518.
5. Hoyos MA. Quemaduras. Urgente saber de urgencias. HUSVP. Ed. L. Vieco e hijas. Medellín. 2005
6. Hoyos MA., Gallego S, Ramirez J. Quemaduras. Protocolos en trauma. Cirugía. Ed Universidad de Antioquia. En Imprenta.
7. Jiménez G. Quemaduras. Cirugía Plástica Básica. Primera edición, Medellín, Impresos litográficos SA, abril de 1999.
8. Kim SH, Hubbard GB, McManus GB y cols. Frozen section technique to evaluate early burn wound biopsy: A comparison with the rapid section technique. *J Trauma* 1985;25:1134-1137.
9. Kirschbaum SM. Tratamiento integral de las quemaduras. Salvat Ed. Barcelona.1968
10. Kurzer A. Quemaduras. Cirugía. Cirugía Plástica. Ed Universidad de Antioquia. Primera edición, Medellín, Noviembre de 1997.
11. Manzur R. Manejo integral de las quemaduras. MEC Impresores Ltda. Barranquilla. 2003.
12. Martínez CJ. Instructivo para el tratamiento del niño quemado. Primera edición. Pereira, Marzo de 1994.
13. Sheridan RL. Burns. *Crit Care Med* 2002 Vol 30, No 11 (Suppl.).
14. Tompkins RG y cols. Prompt eschar excision: A treatment system contributing to reduced burn mortality. *Ann Surg* 1986;204:272.