

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2497>

## Actualización en el manejo de las quemaduras: Artículo de revisión

Update on burn management: Review article

**Aylín Carolina Andrade Ponce**

aylin22andrade@outlook.es  
<https://orcid.org/0009-0009-0161-0939>  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
Quito – Ecuador

**Carol Estefanía Soria Álvarez**

lilacarol23@hotmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-3936-2119>  
Universidad Central del Ecuador  
Quito – Ecuador

**Karla Lisbeth Aguirre Esparza**

kycespin@hotmail.es  
<https://orcid.org/0009-0002-7677-6852>  
Universidad Nacional de Loja  
Quito – Ecuador

**María José Viteri Calvopiña**

marijose.08.mjv@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0007-5480-9867>  
Universidad Central del Ecuador  
Quito – Ecuador

**Carla Mishell Ramírez Barba**

carlitamishell93@hotmail.com  
<https://orcid.org/0009-0008-2961-3819>  
Universidad Central del Ecuador  
Quito – Ecuador

**Cesar David Calvopiña Alvarez**

cesarc386@hotmail.com  
<https://orcid.org/0009-0008-2566-8804>  
Universidad Tecnológica Equinoccial  
Quito – Ecuador

**Doris Consuelo Túquerres Chicaiza**

doristuquerres@gmail.com  
<https://orcid.org/0009-0003-4123-2107>  
Universidad Central del Ecuador  
Quito – Ecuador

Artículo recibido: 02 de agosto de 2024. Aceptado para publicación: 12 de agosto de 2024.  
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

### Resumen

Las lesiones por quemaduras son un desafío global de salud pública, afectando a millones cada año y causando alrededor de 180,000 muertes anuales. La clasificación de las quemaduras es crucial para guiar el tratamiento y prevenir complicaciones graves. El objetivo principal es actualizar conocimientos sobre el manejo de quemaduras en adultos. En junio del 2024 se realizó un artículo de revisión sobre lesiones por quemaduras, este está basado en estudios de los últimos 5 años


encontrados en base de datos como PubMed, MEDLINE, EMBASE y Google Académico. Se identificaron 20 estudios que cumplen con los criterios de inclusión e incluyen definición, etiología, fisiopatología, manejo y complicaciones del tema descrito. Las quemaduras son lesiones graves. Su manejo adecuado requiere entender su epidemiología y respuesta inflamatoria, que puede causar complicaciones. La estabilización hemodinámica y el control del dolor son esenciales en el tratamiento inicial y complementario, como las basadas en células madre, muestran promesas para la regeneración de tejidos.

*Palabras clave:* quemadura, trasplante de piel, desbridamiento

## Abstract

Burn injuries are a global public health challenge, affecting millions each year and causing around 180,000 deaths annually. Burn classification is crucial to guide treatment and prevent serious complications. The main objective is to update knowledge on burn management in adults. In July 2024, a review article on burn injuries was carried out, this is based on studies from the last 5 years found in databases such as PubMed, MEDLINE, EMBASE and Google Scholar. 20 studies were identified that meet the inclusion criteria and include definition, etiology, pathophysiology, management and complications of the described topic. Burns are serious injuries. Their proper management requires understanding their epidemiology and inflammatory response, which can cause complications. Hemodynamic stabilization and pain control are essential in initial and complementary treatment, such as stem cell-based treatments, which show promise for tissue regeneration.

*Keywords:* burn, skin transplantation, debridement

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Cómo citar: Andrade Ponce, A. C., Soria Álvarez, C. E., Aguirre Esparza, K. L., Viteri Calvopiña, M. J., Ramírez Barba, C. M., Calvopiña Alvarez, C. D., & Túquerres Chicaiza, D. C. (2024). Actualización en el manejo de las quemaduras: Artículo de revisión. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (4), 3324– 3337. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2497>

## **INTRODUCCIÓN**

Las lesiones por quemaduras representan un desafío significativo para la salud pública a nivel mundial, afectando a millones de personas cada año. Definidas como daños en la piel u otros tejidos orgánicos causados por traumatismos térmicos, estas lesiones pueden resultar de diversas fuentes, incluyendo calor, productos químicos, electricidad y radiación. Aunque en los países de altos ingresos se ha observado una disminución en la incidencia de quemaduras, en regiones de ingresos bajos y moderados, estas siguen siendo comunes y a menudo subestimadas.

La Organización Mundial de la Salud estima que anualmente se registran alrededor de 11 millones de casos de quemaduras, con una alarmante cifra de 180,000 muertes asociadas. Este documento aborda la epidemiología, etiología, clasificación, fisiopatología y manejo de las quemaduras, proporcionando una visión integral de esta problemática de salud, así como de las complicaciones y tratamientos disponibles para mejorar la atención de los pacientes afectados.

La clasificación de las quemaduras es esencial para determinar la gravedad de la lesión y guiar el tratamiento adecuado. Las quemaduras se clasifican según su extensión, profundidad y gravedad, lo que permite a los profesionales de la salud comunicar de manera efectiva el estado del paciente y establecer protocolos de manejo. La respuesta inflamatoria que se produce tras una quemadura puede desencadenar complicaciones graves, como infecciones y disfunción orgánica, lo que subraya la importancia de una atención médica oportuna y adecuada.

En este contexto, es fundamental que los sistemas de salud implementen políticas efectivas de prevención y educación, así como protocolos de atención estandarizados, para abordar el problema de las quemaduras de manera integral. La concienciación sobre los riesgos y las medidas de prevención, junto con el acceso a atención médica de calidad, son esenciales para reducir la incidencia de quemaduras y sus consecuencias devastadoras en la vida de las personas afectadas y sus familias.

## **METODOLOGÍA**

Entre junio del 2024 realizamos un artículo de revisión sobre manejo de las quemaduras, la búsqueda se realizó en las bases de datos de PubMed, MEDLINE, EMBASE y Google Académico de los últimos 5 años, en su mayoría trabajos a partir del año 2020. Se identificaron estudios relacionados con la fisiopatología, los factores de riesgo, el diagnóstico y el tratamiento de las quemaduras. Entre 2019 y 2024 se encontró un total de veinte artículos que cumplían con los criterios de inclusión, básicamente que sean basadas en pacientes con quemaduras de primer, segundo y tercer grado causados por diversos mecanismos de producción de esta lesión. Se excluyeron los estudios que no cumplieron con los criterios anteriores.

### **Definición y Epidemiología**

Se define como una lesión en la piel u otro tejido orgánico causada por un traumatismo térmico a menudo son subestimadas y perjudican a personas de todo el mundo. Aunque el daño puede ser causado por fricción, frío, calor, radiación, productos químicos o electricidad, las principales causas son por calor de líquidos, sólidos o fuego. El daño involucra una destrucción de tejido por transferencia de energía, las diferentes causas ocasionan varios tipos de respuestas fisiológicas y fisiopatológicas.

En los países de altos ingresos, el número de quemaduras está disminuyendo, pero en otros lugares sigue siendo común. Alrededor del 90% de las lesiones por quemaduras ocurren en áreas de ingresos bajos y moderados. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año se registran en el mundo 11 millones de tipos diferentes de quemaduras, de las cuales 180.000 mueren. El cuarto puesto

de traumas a nivel mundial es para las quemaduras y según la OMS tiene una prevalencia 7 veces mayor en países de desarrollo.

Todas las lesiones por quemaduras en los Estados Unidos tienen una distribución por edad bimodal, y la mayoría de las lesiones ocurren en niños pequeños entre 1 -15 años y en personas en edad laboral de 20 a 59 años. En todos los países, las lesiones por quemaduras pediátricas son iguales entre niños y niñas. Sin embargo, en la mayoría de los países esta proporción cambia con la edad: las lesiones en hombres doblan a mujeres.

Según la American Burn Association (ABA), la mayoría de las lesiones en los Estados Unidos siguen siendo quemaduras por fuego en un 41%, en segundo lugar, las escaldaduras con 31%. Menos comunes con 3.6% son las quemaduras químicas y las quemaduras eléctricas en 3,6%. La mayoría de las quemaduras en niños menores de 5 años son escaldaduras y las quemaduras relacionadas con llamas aumentan con la edad.

### **Etiología**

Según la causa de la quemadura se orientará cada tratamiento. Un ejemplo claro son las quemaduras térmicas profundas cuyo tratamiento es mediante intervención quirúrgica lo más rápido posible, en cambio si la causa es por congelación el manejo es por recalentamiento, terapia de trombólisis y observación.

**Térmicas:** Causadas principalmente por contacto directo con objetos o líquidos calientes con la piel, también se incluyen el fuego o las llamas. Es el tipo más común con un 80% de todas las quemaduras, producen desnaturalización de proteínas y destrucción de membrana plasmática.

**Productos químicos:** Las quemaduras ácidas provocan necrosis por coagulación, que preserva la estructura del tejido muerto, mientras que las sustancias químicas alcalinas provocan necrosis por licuefacción, donde el tejido se convierte en una sustancia líquida viscosa.

**Eléctricas:** Son significativamente diferentes porque producen más daño a los tejidos profundos que daño visible a la piel. La intensidad del campo eléctrico está relacionada con el daño tisular en el trauma eléctrico. Sin embargo, para facilitar la comprensión, a menudo se utiliza la intensidad del voltaje, menor o mayor a 1000 V, para describir la situación traumática.

**Congelación/frío:** El frío también puede causar daños térmicos. El daño celular directo causado por los cristales de agua en los tejidos y el daño indirecto causado por la isquemia y la reperfusión son dos de los muchos mecanismos que causan la congelación, dando como resultado una necrosis de la piel y daño a los tejidos profundos.

**Radioactivas:** A este grupo pertenecen las de etiología solar, se debe a la exposición por largo tiempo y de forma continua a ondas electromagnéticas. Pueden ser penetrantes y afectan al tejido tisular.

### **Clasificación**

Se clasifica según la extensión de la superficie corporal quemada expresada en porcentaje-extensión, profundidad y gravedad. En los primeros estudios publicados se indicaba que todo paciente con 40-50% de la superficie corporal quemada moría por dichas quemaduras. La razón de utilizar este porcentaje estaba basada en el cálculo de la cantidad de piel que por un lado perdía continuidad y como consecuencia fallecería por lesiones con la piel desnuda, bien por pérdida de agua, bien por infección.

En la actualidad, la forma más frecuente de calcular el porcentaje para clasificarle según su extensión de quemaduras es la fórmula de Wallace, modificada por Alvarado o fórmula de los 9 de Wallace. Pueden utilizarse otras fórmulas, si bien todas ellas tienen en común que ajustan la superficie de los segmentos corporales a un número par de superficie total. Lo más frecuente es que ajusten al 0,5% final, aumentando o disminuyendo los intervalos de superficie de los segmentos corporales a los que se refieren. Otra clasificación divide las lesiones por quemaduras en grados según su profundidad:

**Primer grado:** Afecta a la epidermis, capa superior de la piel, se observa enrojecimiento, descamación y dolor con duración limitada.

**Segundo grado:**

**Dermis superficial (2A):** Son lesiones muy dolorosas, rojizas, presencia de flictenas, exudado y puede dejar cicatriz, pero no requieren cirugía, se las trata mediante vendajes.

**Dermis profunda (2B):** Son menos dolorosas porque existe una destrucción incompleta de los nociceptores, su apariencia es lisa, brillante, exudativa, requieren ser intervenidas quirúrgicamente.

**Tercer grado:** Implica una lesión de tejidos profundos que incluyen músculos, tendones y huesos. No son dolorosas a causa del daño de las terminaciones nerviosas, de aspecto anacarado o negruzco, su manejo es por cirugía e inclusive requieren un injerto de piel y se debe cubrir la herida para aminorar el riesgo de infecciones.

### **Fisiopatología**

La lesión por quemadura puede ocasionarse por múltiples causas, sin embargo, cualquier mecanismo desencadena una respuesta inflamatoria a las pocas horas del suceso. Esta reacción puede ser exagerada y descontrolada produciendo destrucción del tejido del paciente y aumenta el riesgo de disfunción del órgano, pudiendo terminar en muerte.

### **Lesión inicial**

Al poco tiempo de la quemadura, se compone de una zona de coagulación definida por la parte más cercana de la lesión al elemento radiante que siempre es irreversible porque las proteínas de los tejidos han coagulado. Seguida de la zona de estasis donde las células, aunque han recibido un daño metabólico con elementos histológicos reversibles, activable para injertos y pudiendo cicatrizar espontáneamente. Finalmente, una zona de hiperemia que son los límites que el día de la lesión, caracterizada por una vasodilatación inflamatoria. La zona de lesión puede abarcar desde la autofagia celular dada en las primeras 24 horas, apoptosis entre 24-48 horas y presencia de estrés oxidativo reversible.

### **Respuesta Inflamatoria**

La respuesta inflamatoria desempeña un papel fundamental en la resolución y reparación de las lesiones, tanto en tejidos blandos como óseos, aunque también puede estar detrás de importantes lesiones secundarias. Tras una quemadura las respuestas desencadenadas por el daño en el tejido quemado juntamente con la respuesta secundaria a las lesiones infligidas por otros elementos térmicos y químicos que no se han modificado.

Desde la bioquímica, las vías inflamatorias sistémicas se cruzan con vías que conducen al hipermetabolismo. Esta vía comparte algunas características comunes, como niveles elevados de proteínas de fase aguda, citocinas y quimiocinas, como el factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), la interleucina 1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ), la interleucina 6 (IL-6), las enzimas similares a la insulina, factor de crecimiento

1 (IGF -1), el estado hipermetabólico puede durar hasta 36 meses en quemaduras graves y la respuesta inflamatoria generalmente se resuelve dentro de 5 a 6 semanas después de la lesión inicial.

El inicio de la fase proliferativa que permite restaurar la perfusión vascular y cicatrización está dada por la activación de queratinocitos y fibroblastos mediadas por citoquinas y factores de crecimiento. Los depósitos de colágeno y elastina en la herida ayudan a la remodelación, reepitelización, también llamada la fase final de curación. Al regenerar la dermis y epidermis se forma nuevamente una barrera cutánea íntegra, funcional y flexible. Dependiendo de la disposición de las fibras de colágeno se pueden formar cicatrices hipertróficas o queloides.

### **Alteraciones Hemodinámicas**

El primer responsable de las alteraciones hemodinámicas que aparecen en el quemado es la liberación de sustancias vasoactivas sanguíneas como las catecolaminas, proteínas termolábiles y prostaglandinas. El traumatismo que supone la lesión activa estos mediadores de la respuesta, activando el sistema nervioso simpático, el sistema renina-angiotensina, vasopresina y el sistema endocrino suprarrenal. La activación de la vía dopaminérgica también resulta de gran importancia, ya que actúa como mediador en la contracción de células de la piel, es un potente mediador cardíaco y sus niveles plasmáticos se elevarán en proporción a la superficie corporal quemada. Por último, es importante tener en cuenta la importante hemoconcentración producida por la pérdida de plasma, el incremento del hematocrito, hipovolemia relativa y la hipoproteinemia.

Otro mecanismo importante que contribuye a las alteraciones hemodinámicas del quemado es el shock propio de la lesión. Las quemaduras extensas de cara o compromiso de la vía aérea suponen la primera causa de las mismas. Los vapores presentes en las llamas o los gases calientes son la causa más frecuente del broncoespasmo que actúan de forma preventiva sobre la intubación adecuada de los grandes quemados. Asimismo, la pérdida calórica dificulta el mantenimiento de la temperatura corporal basal y la inversión del gradiente térmico que lleva consigo una alteración importante del intercambio gaseoso pulmonar (1).

### **Historia Clínica y Examen Físico**

Con frecuencia, estos pacientes llegan con poco o nulo soporte básico, es imprescindible obtener vía aérea permeable. Una vez corregida la permeabilidad por vía aérea, el siguiente paso fundamental es la reposición oportuna de líquidos. El esquema de tratamiento se basa en 4 estadios de manejo inmediato a un paciente con quemadura, que son los siguientes:

- Valoración y estabilización del estado hemodinámico si se encuentra inestable - catéter sistémico sin restricciones.
- Determinar la cuantía de superficie corporal quemada.
- Cobertura no oclusiva. Curas diarias de herida.
- Vigilancia de las posibles complicaciones como infecciones, necrosis profunda o necrosis coagulativa profunda.

### **Evaluación Clínica**

Las clasificaciones ayudan a cuantificar la magnitud de la lesión y son directamente proporcionales a la gravedad de ésta. El subtipo se refiere a la profundidad de la lesión y el grado a la cantidad de superficie corporal afectada. Todos los sistemas de clasificación son subjetivos, ninguno refleja enteramente la sequedad del lecho, el ambiente en el que se forma la escara o comorbilidades que puedan afectar el pronóstico.

La metodología americana es la más utilizada y su fórmula es:  $SGGST = \% SGS + \% GST (\% SGS + \% GST)$ . Donde: SGS corresponde a la Superficie Corporal que se quema de Superficie Corporal Que se compara en Adultos. GST Calcula la Superficie Corporal que Queda Sana en Adultos.

Para una aproximación rápida de la magnitud de las lesiones en adultos utilizando el diagrama de superficie corporal quemada de Lund y Browder y estimar el porcentaje real de la superficie corporal quemada, se multiplica el porcentaje que se calcula con el de adulto.

### **Manejo Inicial**

El manejo de un paciente quemado es complejo y multiorgánico. En el momento de recibir el impacto energético térmico, el organismo da una serie de respuestas inmediatas que tratan de revertir el efecto dañino. En el caso de que no lo consiga, activará mecanismos para proteger los órganos o tejidos vitales. Las medidas a corto plazo como: mejora del shock, erradicación de la infección y detección del proceso inflamatorio sistémico mejorarán mucho menos la prevención secundaria a largo plazo, y serán esas primeras actuaciones eficaces las que van a determinar el destino del paciente.

Una vez realizado el ABC del trauma, antes de iniciar cualquier tratamiento, se debe proceder con el desbridamiento de la quemadura. Para ello, es de suma importancia lavar la zona con agua fría o a temperatura ambiente, dependiendo de la disponibilidad en el lugar de la quemadura. Con esto evitamos la coagulación del plasma en el sitio. Si la quemadura tiene mayor extensión o si el paciente está politraumatizado, el tratamiento inicial debe ser previo al desbridamiento, sin que eso signifique un perjuicio para la lesión.

Se corre el riesgo de que el cuerpo se deshidrate rápidamente, ante lo cual el edema puede bloquear los vasos linfáticos dificultando la eliminación del exudado. Para prevenir esta depleción se debe administrar al menos 25 ml/kg de solución coloidal o 125 ml de solución cristaloidal como mínimo. Cabe resaltar que también es importante tener en cuenta los kg del niño, ya que esta fórmula varía respecto al peso del paciente.

Se debe calcular la superficie corporal quemada (SCQ) para lo cual se utiliza la regla de los 9 de Wallace, regla de los 9 modificada o regla de los 18 también utilizada en adultos para lesiones. Las formulaciones siguen variando, ya que son muchas las existentes, debido a la salud y estilo de vida de los niños. Posteriormente se debe aplicar el código rojo de quemados, para lo cual el paciente deberá ser remitido a un centro de segundo o tercer nivel según la complejidad de la lesión.

Evidenciar alteración de las vías aéreas, alteración del estado de conciencia o compromiso visual. Si el paciente tiene lesiones proximales y distales, asimetría en las lesiones de segundo o tercer grado; edema de los miembros periféricos no relacionado con trauma o lesiones por inhalación; compromiso de vía aérea superior o inferior o lesiones de más de segundo grado que afecten más del 10% SCQ y realizadas principalmente por líquidos calientes; siempre el paciente debe ser remitido a mayor complejidad.

### **Estabilización del Paciente**

En un paciente con quemaduras, y en especial en pacientes quemados traumatizados, el foco especial del equipo médico debe ser la evaluación inicial y estabilización hemodinámica. Luego de obtener la vía, para lo cual es necesario hacer acceso del lado no quemado y fijar según la regla de Baxter: 4 cc/kg/% del peso corporal quemado. Si requiere soporte ventilatorio, se debe realizar intubación orotraqueal para control de la vía aérea, ya que existe un riesgo de edema rápido de las vías aéreas superiores causado por la detención de la termorregulación intrínseca, puede llevar al paciente a una

obstrucción bronquial con pronta hipoxemia, posteriormente a la asfixia y al paro cardiorrespiratorio si no se procede de forma rápida.

El 80% de los quemados tienen enfermedades asociadas y lesiones no relacionadas con la quemadura en un tercio de los casos, por lo que se insiste sobre la necesidad de mantener un alto índice de sospecha clínica. Los primeros exámenes de laboratorios complementarios a solicitar son: hemograma completo, INR, PTT, tiempos de coagulación, urea y creatinina, sodio, potasio y calcio. El debilitamiento súbito del estado clínico del paciente con quemadura constituye lo que se conoce como "Shock Lobular" que se produce cuando se rompe una importante cantidad de la barrera cutánea, dejando desprotegido al paciente, que se verá expuesto a los cambios del medio externo.

### **Manejo del Dolor**

Los quemados con discontinuidad de la piel tienen necesariamente dolor. Es lógico que en el paciente crítico notaremos que la escala de dolor va a variar en relación con diferentes tipos de lesiones. En la aparición del dolor entran a jugar un papel determinante distintas vías aferentes de los tejidos dañados para llegar a la médula espinal. Los impulsos de estos tejidos son conducidos por unas fibras nerviosas llamadas fibras nociceptivas. Cada fibra nociceptiva está conectada a la asta posterior de la médula espinal a través de un único sistema de neuronas segundas llamado cadena de neuronas. Dos o más axones sediciosos en la médula espinal pueden estar conectados con dos o más neuronas de la asta que tienen diferentes localizaciones en la vía ascendente.

La Escala de Ansiedad y Dolor Específico por Quemaduras (BSPAS) son cuestionarios que evalúan el dolor usadas mientras el paciente esté hospitalizado por quemaduras agudas, es una herramienta útil y validada que incluye la evaluación de la ansiedad.

El tratamiento farmacológico consiste en administrar paracetamol y antiinflamatorios no esteroides (AINE), solos o en combinación con opioides, suelen ser suficientes para lograr un control del dolor. Idealmente se deben usar analgésicos durante todo el día, además se deben usar medicamentos de "rescate" antes de cambiar los vendajes y hacer ejercicio. Las quemaduras de las extremidades superiores e inferiores elevadas por encima del corazón pueden reducir el dolor y la hinchazón en los días posteriores a la lesión. Una buena forma de aliviar el dolor inmediatamente después de una quemadura es aplicar una gasa empapada en agua fría sobre la herida durante hasta treinta minutos.

Los medicamentos que se pueden combinar con opioides son: gabapentina, pregabalina y ketamina. Los primeros dos agentes son capaces de aliviar el dolor neuropático, mientras que la ketamina en dosis bajas en periodos postoperatorios. No se debe utilizar lidocaína como primera elección, pero como adyuvante en control del dolor al realizarse algún procedimiento.

Cuando se regenera la herida, la necesidad de controlar el dolor suele reducirse significativamente. Sin embargo, si la medicación de rescate es insuficiente, puede aumentar la necesidad de analgésicos. Los pacientes con quemaduras más graves o recientes pueden experimentar un dolor intenso y pueden necesitar opioides intravenosos (IV) para ayudar a proporcionar un alivio inmediato del dolor.

### **Técnicas Avanzadas en el Tratamiento de las Quemaduras**

#### **Crioterapia**

El tratamiento aplicado en las fases muy tempranas del daño es conocido como crioterapia. Quizás las sustancias más utilizadas sean el agua y la sal. El agua, por la capacidad para disipar el calor durante el proceso de evaporación, la sal por su capacidad para disminuir el punto de congelación del agua. La terapia de congelación ha avanzado exponencialmente en aliviar el dolor y disminuir el edema tras

quemaduras de distinto tipo y profundidades, así como en la prevención secundaria de la lesión térmica.

### **Desbridamiento**

Es el término para indicar la remoción del tejido muerto e infectado para ayudar a la viabilidad del tejido y su cicatrización. Hoy en día se lo recomienda de forma precoz porque puede mejorar la evolución de la lesión. Sin embargo, si el tratamiento local es inadecuado, la afección puede complicarse, prolongar la hospitalización, provocar pérdida de líquidos y nutrientes y aumentar el riesgo de secuelas de quemaduras.

El desbridamiento enzimático demostró un mejor mantenimiento de la dermis y un tejido más viable que preserva un mayor potencial de epitelización espontánea. Esto es especialmente cierto en pacientes con dermis más gruesa y más apéndices cutáneos. Esta situación suele ocurrir en pacientes con quemaduras dérmicas medias y profundas.

### **Escarotomía**

En quemaduras profundas que implican la lesión de la dermis que se vuelve rígida formando una escara, esta técnica se refiere a la incisión quirúrgica realizada con bisturí o electrocauterización para aminorar el sangrado. Se lo realiza entre 2-6 horas después de la quemadura para liberar la constricción que causa la escara y reestablecer la circulación distal disminuyendo la isquemia.

### **Aplicación de sustancias tópicas**

Existe un amplio repertorio de sustancias tópicas utilizadas para diferentes intenciones, sobre todo por los cirujanos plásticos cuando trabajan en injertos cutáneos o colgajos como: hidrocoloides, retardantes de biodegradación, vasodilatadores tópicos. Últimamente existen en el mercado una serie de apósitos impregnados con sustancias específicas como la plata, pero las preparaciones más sencillas por su actividad antimicrobiana son la sulfadiazina de plata y la sulfadiazina de cerio asociada a sulfadiazina de plata.

El tipo de apósito debe determinarse individualmente en función de las características de cada lesión: profundidad, extensión, localización, riesgo de infección, estadio de desarrollo, cantidad de exudado, sensibilidad, dolor y signos de infección. Los apósitos alivian el dolor, previenen infecciones, absorben el exudado y ayudan a la curación.

### **Injertos de piel**

Pueden ser parcial o completa, utilizados para reconstruir estética y anatómicamente áreas de gran extensión de quemaduras. Los colgajos que se instauran son del mismo paciente, mayormente de zonas no expuestas como glúteos o parte interior de muslo. Durante el procedimiento se retira la piel dañada y se la reemplaza por piel sana, tiene por objetivo acelerar la cicatrización y promover la proliferación de las células.

### **Terapia Biológica**

#### **Terapia genética**

Desde 1997 se han ensayado diversas moléculas e inactivadores de factores liberados por los linfocitos Th2 con resultados concordantes en todos. Los que concomitantemente inhiben factores proinflamatorios Th1 mejoran digitalmente la microcirculación peritraumática, disminuyen el infiltrado inflamatorio, mejoran la diferenciación y la función de los queratinocitos y restablecen la barrera

epidérmica. Entre los más estudiados figuran Inhibidor de IL-1beta (IL-1ra), Factor inhibidor de macrófago (MIF), Elk 4, uu 10 y uu13 (IL-10 y TGF beta), pdcnf 4 (queratina 10), tgf B CGRP, VIP y otros.

### **Terapia staminal**

En los últimos años se obtuvieron buenos resultados a partir de la utilización de stem cells en reconstructivos tisulares que consiguen acelerar la cicatrización en la piel. Incluso algunos autores plantean poder clonar el tejido del paciente con un tiempo corto y fácil uso ulterior. Para otros, la discusión es cómo manipular las stem cells ya presentes en el microambiente de la vejiga o del tejido epidérmico. De Aubin Feml presentó un trabajo tratando de modelizar la reacción del sujeto con quemaduras: demostraría que la hiperglucemia plantea una diferenciación Th2 y la normoglucemia acentúa la diferenciación Th1 y modula la respuesta a la IL-10 para controlar la respuesta inflamatoria.

### **Terapia con Células Madre**

Este procedimiento permite obtener in vitro células madre provenientes de donantes adultos. Dichas células madre funcionan como células madre embrionarias, que son tratadas de tal manera que su tamaño sea reducido y así su desarrollo sea únicamente para un fin específico estático, especialmente cuando el paciente no lanza algún tipo de rechazo por el tratamiento, a pesar de ser un órgano ajeno, ya que la terapia busca reducir o revertir procesos de desorganización tisular específica y desigual para restituir la normalidad estructural y funcional tisular.

Las células madre mesenquimales ayudan a reducir la inflamación y estimulan la angiogénesis, la regeneración de células epiteliales y la cicatrización de heridas, lo que las convierte en un candidato útil para uso clínico. Por lo tanto, pueden ayudar a mitigar los efectos perjudiciales del potencial de curación insuficiente, la baja calidad del colágeno y la reducción de la densidad vascular de la piel en las lesiones por quemaduras sobre todo en los ancianos.

La piel envejecida está predispuesta a quemaduras más profundas, mala cicatrización de heridas y una respuesta inmune más débil. Las células madre mesenquimales pueden desempeñar un papel en la mejora de la cicatrización de heridas por quemaduras en los ancianos porque tienen potencial de proliferación y diferenciación y carecen de inmunogenicidad.

Existen varias estructuras que se utilizan en este tipo de terapia regenerativa, mencionadas las células madre óseas las cuales realizan agresiones locales al coleccionar dichas células de su lugar para su utilización. También están las células madre hematopoyéticas extraídas del mismo paciente y obtenidas de células de la médula ósea, las cuales empobrecen temporalmente la médula e interfieren con otros tipos de células madre con funciones de oxigenación, nutrición y reparación cutánea.

La aplicación de células madre formuladas en fórmula de solución de células vivas en un medio especial de cultivo, post aplicadas sobre la herida no generan rechazo, no convierten a la piel en otro órgano principal y no presentan peligro de cáncer cutáneo, variando en su efectividad, variables tanto de negocio como de los donantes. Puede tratarse con micropunciones, inyecciones en dermis del mismo paciente celular de su mismo plasma.

### **Complicaciones**

La quemadura es, probablemente, la lesión traumática de mayor gravedad que puede padecer el ser humano, con consecuencias no sólo económicas sino también sociales para el paciente y sus familias. La afectación pulmonar aparece entre las 6 y las 48 horas post quemadura, afectando especialmente a la población pediátrica. Se estima que su incidencia es de entre un 7-10% en niños y adolescentes, y especialmente en pacientes con más de un 40% de SCQ.

El fracaso renal agudo caracteriza al síndrome de fallo multiorgánico en el paciente con quemaduras graves, y esto ocurre con mayor frecuencia en el paciente con una quemadura extensa. También se ha demostrado que la actividad de la bomba de sodio y potasio está alterada en el 60% de los pacientes con quemaduras, y que es más grave según aumenta el porcentaje de SCQ. La actividad de la bomba de sodio y potasio tiene una estrecha relación en el mantenimiento de la presión renal media, y en caso de disfunción puede generar la típica respuesta vasoconstrictora que provoca insuficiencia renal aguda prerrenal.

Los agentes infecciosos que pueden proliferar en la quemadura es amplio e incluye bacterias gram positivas y gram negativa, por ejemplo *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter*, microorganismos multirresistentes a medicación como el *Staphylococcus aureus* MRSA, así como levaduras, hongos y virus.

### **Infecciones**

Aquellas áreas corporales contaminadas, obviamente no se siembran, por no existir la zona testigo de las superficies no comprometidas. Microorganismos que no son frecuentemente patógenos y que no suelen colonizar las heridas contaminadas pueden administrarse desde una fuente endógena. Los microorganismos de un cultivo profundo de una herida, en qué y cuándo no realizarlos, y cómo actuar en cada uno de los resultados posibles se describen.

**Infecciones secundarias post-escaróticas:** El aporte de tejido no vascularizado al lecho de la herida utilizable para la nutrición de las bacterias resulta en colonización bacteriana necrótica o escaras contaminadas con el huésped.

**Celulitis:** Se caracteriza por fiebre y dolor en la zona infectada y eritema fuera de la quemadura, edema. Todas las heridas por quemaduras suelen tener un borde hiperémico, pero si este borde se extiende más de 2 cm más allá del límite de la lesión existe la posibilidad de padecer celulitis que es mucho más confluyente y menos definida. Puede haber bacteriemia que es una forma de septicemia definida por la presencia de bacterias en el torrente sanguíneo.

**Osteomielitis:** Generalmente en escaras y/o huesos específicos.

**Tromboflebitis:** Masas romboides que se deslizan en la trombosis séptica de la vena afectada denominadas fenómeno de Trousseau. La extensión de la tromboflebitis es rápida y alcanza vías profundas o trata. Puede acompañarse de endarteritis y producción de abscesos en el trayecto de los vasos.

### **Sepsis**

El sistema tegumentario se encarga de delimitar y proteger al organismo del medio exterior. Como fue descrito previamente, también es vulnerable y ante lesiones de cierta magnitud puede ser invadido por gérmenes provenientes de tres fuentes principalmente: gérmenes de la piel propios del paciente, endógenos de las vías aéreas y posibles contaminantes externos de las heridas expuestas. Si se suman a un sistema inmunológico marginal por el trauma y la posible respuesta inflamatoria importante del órgano, la infección secundaria a colonización bacteriana es una amenaza constante en los pacientes quemados.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Las quemaduras son una de las lesiones traumáticas más graves que pueden sufrir los seres humanos, con implicaciones significativas tanto a nivel físico como psicológico. La epidemiología revela que el

90% de las lesiones por quemaduras ocurren en países de ingresos bajos y moderados, lo que subraya la necesidad de mejorar la prevención y el tratamiento en estas regiones. La clasificación de las quemaduras en función de su extensión y profundidad es crucial para determinar el manejo adecuado y las intervenciones terapéuticas necesarias.

La respuesta inflamatoria que sigue a una quemadura es un proceso complejo que puede llevar a complicaciones graves, incluyendo disfunción orgánica y muerte. La identificación temprana de la gravedad de la lesión y la implementación de un manejo inicial adecuado son fundamentales para mejorar los resultados en los pacientes quemados. La estabilización hemodinámica, la reposición de líquidos y el control del dolor son aspectos esenciales del tratamiento que pueden influir en la recuperación del paciente.

Además, el uso de técnicas avanzadas como la crioterapia, el desbridamiento precoz y la aplicación de injertos de piel son estrategias que han demostrado mejorar la cicatrización y reducir las complicaciones. Las terapias biológicas, incluyendo el uso de células madre, ofrecen un enfoque prometedor para acelerar la regeneración de la piel y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Los resultados del manejo de quemaduras dependen en gran medida de la gravedad de la lesión, la rapidez de la intervención y la calidad de la atención médica recibida. La clasificación de las quemaduras en grados y la evaluación de la superficie corporal quemada son herramientas clave que permiten a los profesionales de la salud comunicar la magnitud de la lesión y establecer guías terapéuticas efectivas.

Las complicaciones más comunes incluyen infecciones, que pueden surgir debido a la exposición de tejidos dañados a agentes patógenos, y el síndrome de fallo multiorgánico, que se presenta con mayor frecuencia en pacientes con quemaduras extensas. La identificación y tratamiento oportuno de estas complicaciones son vitales para mejorar la supervivencia y la recuperación funcional de los pacientes.

En resumen, el manejo de las quemaduras es un proceso multidimensional que requiere un enfoque integral, desde la prevención hasta la rehabilitación. La investigación continua y la implementación de nuevas tecnologías y tratamientos son esenciales para avanzar en la atención de pacientes con quemaduras y reducir la carga que estas lesiones representan para los sistemas de salud en todo el mundo.

## **CONCLUSIONES**

Las quemaduras son lesiones traumáticas de alta gravedad que afectan a millones de personas anualmente, especialmente en países de ingresos bajos y moderados. La comprensión de su epidemiología, etiología y clasificación es fundamental para establecer un manejo adecuado y efectivo. La respuesta inflamatoria que se desencadena tras una quemadura puede llevar a complicaciones severas, lo que resalta la importancia de una intervención temprana y adecuada.

El manejo inicial de los pacientes quemados debe centrarse en la estabilización hemodinámica, la evaluación de la extensión de las lesiones y el control del dolor. Además, las terapias biológicas, incluidas las basadas en células madre, ofrecen un enfoque prometedor para la regeneración de tejidos y la mejora de los resultados clínicos. La investigación continua en el campo de las quemaduras es necesaria para desarrollar nuevas estrategias de tratamiento y mejorar la calidad de vida de quienes sufren estas lesiones.

## REFERENCIAS

Aghakhani N, Faraji N, Parizad N, Goli R, Alinejad V, Kazemzadeh J. Guided imagery: An effective and practical complementary medicine method to alleviate pain severity and pain-related anxiety during dressing change in burn victims. *J Burn Care Res* [Internet]. 2022;43(3):756–756. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/jbcr/irac024>

Badoiu SC, Miricescu D, Stanescu-Spinu I-I, Ripszky Totan A, Badoiu SE, Costagliola M, et al. Glucose metabolism in burns—what happens? *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021;22(10):5159. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms22105159>

Cargua AEV, Chávez AKD, Jiménez JAE, Satán JFR. Manejo de quemaduras eléctricas. Anál comport las líneas crédito través corp financ nac su aporte al desarro las PYMES Guayaquil 2011-2015 [Internet]. 2020;4(1(Esp)):133–42. Available from: <http://recimundo.com/index.php/es/article/view/787>

Elloso M, Kambli A, Aijaz A, van de Kamp A, Jeschke MG. Burns in the elderly: Potential role of stem cells. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2020;21(13):4604. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms21134604>

Farzan R, Parvizi A, Haddadi S, Sadeh Tabarian M, Jamshidbeigi A, Samidoust P, et al. Effects of non-pharmacological interventions on pain intensity of children with burns: A systematic review and meta-analysis. *Int Wound J* [Internet]. 2023;20(7):2898–913. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/iwj.14134>

Furness PJ, Phelan I, Babiker NT, Fehily O, Lindley SA, Thompson AR. Reducing pain during wound dressings in burn care using virtual Reality: A study of perceived impact and usability with patients and nurses. *J Burn Care Res* [Internet]. 2019;40(6):878–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/jbcr/irz106>

Gaibor Mestanza PM, Curicho Imbacuán DA, Cajas Tipán VD, Roldán Pinargote FE. Actualización en el manejo del paciente quemado en urgencias. Anál comport las líneas crédito través corp financ nac su aporte al desarro las PYMES Guayaquil 2011-2015 [Internet]. 2023 ;7(1):207–17. Available from: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1944>

Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2020;6(1). Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41572-020-0145-5>

Legrand M, Barraud D, Constant I, Devauchelle P, Donat N, Fontaine M, et al. Management of severe thermal burns in the acute phase in adults and children. *Anaesth Crit Care Pain Med* [Internet]. 2020;39(2):253–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.accpm.2020.03.006>

Martínez Méndez JR, González Miranda Á, Ojeda Regidor Á, Sánchez Sánchez M, Casado Pérez C. Perspectiva quirúrgica de los resultados del desbridamiento enzimático en grandes quemados. *Cir plást ibero-latinoam* [Internet]. 2020 ;46:75–84. Available from: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0376-78922020000200013](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922020000200013)

Miranda A. Uso de apósitos en quemaduras. *Cir plást ibero-latinoam* [Internet] 2020. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v46s1/1989-2055-cpil-46-s1-0031.pdf>

Moya-Rosa EJ, Moya-Corrales Y. Complicaciones en los pacientes quemados. *Arch méd Camagüey* [Internet]. 2022 ;26. Available from: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552022000100088&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552022000100088&script=sci_arttext&tlng=en)

Pérez LR, Piqueras-Sola B, Enriquez NG, Rodríguez-Blancue R, Tarazaga LL, Sánchez-García JC. Desbridamiento quirúrgico e injerto de piel en quemaduras de espesor parcial y profundo. Revisión bibliográfica. *Garnata* 91 [Internet]. 2022 ;e2503gt–e2503gt. Available from: <https://ciberindex.com/index.php/g91/article/view/e2503gt>

Romanowski KS, Carson J, Pape K, Bernal E, Sharar S, Wiechman S, et al. American Burn Association guidelines on the management of acute pain in the adult burn patient: A review of the literature, a compilation of expert opinion, and next steps. *J Burn Care Res* [Internet]. 2020;41(6):1129–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/jbcr/iraa119>

Roshangar L, Soleimani Rad J, Kheirjou R, Ranjkesh R, Khosroshahi F. Skin Burns: Review of Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches. *Skin Burns: Review of Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches Wounds*. 2019;31(12):308–15.

Voigt CD, Foncerrada G, Peña R, Guillory AN, Andersen CR, Crandall CG, et al. Effects of community-based exercise in adults with severe burns: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2020;101(1):S36–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2017.12.022>

Walsh K, Hughes I, Dheansa B. Management of chemical burns. *Br J Hosp Med (Lond)* [Internet]. 2022;83(3):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.12968/hmed.2020.0056>

Wiktor A, Richards D. Treatment of minor thermal burns [Internet]. 2022. Available from: <https://www.medilib.ir/uptodate/show/349>

Wu X, Hu Y, Hu A. Living with stigma and low self-esteem among individuals with burn injuries: A cross-sectional study. *J Burn Care Res* [Internet]. 2023;44(3):573–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/jbcr/irac023>

Yoshida A, Yamamoto M, Li-Tsang CWP, Iwatsuki K, Hirata H, Nagoya J. A systematic review assessing the effectiveness of hand therapy programmes in adults with burns using the International Classification of Functioning, Disability and Health framework. *Med. Sci*. 2022. p. 689–704. Available from: <http://dx.doi.org/10.18999/nagjms.84.4.689>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) 