



Manejo del dolor en el paciente adulto con trauma por quemadura

Pain management in the adult patient with burn trauma



¹ **Dra. Grettel Rocío Castro Torres**

Investigadora independiente, San José, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0002-9782-8968>

² **Dra. Karol Johanna Rojas Mendoza**

Investigadora independiente, San José, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0003-4032-2605>

³ **Dra. Vivian Idannia Hernández Chavarría**

Investigadora independiente, San José, Costa Rica

<https://orcid.org/0000-0001-9119-2922>

Recibido
16/02/2023

Corregido
19/03/2023

Aceptado
20/03/2023

RESUMEN

Las quemaduras son una forma de trauma muy frecuente, con una prevalencia significativamente alta en países subdesarrollados en comparación con los países desarrollados, asociados a una importante mortalidad. Dentro de los principales procesos fisiopatológicos se encuentra la desnaturalización de proteínas y necrosis local. Las quemaduras se pueden clasificar según etiología en quemaduras térmicas, eléctricas y químicas, y según severidad en primer, segundo, tercer, cuarto y quinto grado. En el mecanismo de dolor del paciente quemado participan múltiples elementos, incluyendo fibras nerviosas tipo C y A delta, sustancia P, tractos espinotalámico y espinoreticular, el tálamo, el sistema límbico, estructuras corticales, entre otros. Usualmente, estos pacientes experimentan cuatro tipos de dolor: dolor de fondo, irruptivo, procedimental y postoperatorio. Debido a los complejos mecanismos involucrados en las quemaduras, su tratamiento requiere de un enfoque multimodal en donde intervengan tratamientos quirúrgicos, farmacológicos y no farmacológicos, siempre individualizando cada caso según la severidad y características del quemado, además de las características y comorbilidades del paciente. Dentro del tratamiento quirúrgico se incluye la resección de escaras, cierre de heridas cruentas y uso del VAC. Mientras que dentro del tratamiento farmacológico se tiene como primera elección los opioides potentes a dosis altas por vía intravenosa. Además, se disponen de otras opciones como paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos (AINES), inhibidores de receptor NMDA, neuromoduladores, entre otros. Finalmente, dentro del tratamiento no farmacológico se destacan las intervenciones psicológicas y psiquiátricas como la terapia cognitivo-conductual, además de la aromaterapia y los masajes. Sin embargo, es un área aún en desarrollo.



Esta revisión bibliográfica tiene como objetivos abordar la fisiopatología y los mecanismos implicados en el dolor de los pacientes quemados, así como explorar la evaluación de terapias farmacológicas, no farmacológicas y quirúrgicas actualizadas.

PALABRAS CLAVE: quemaduras; dolor; inflamación; nocicepción; opioides.

ABSTRACT

Burns are a very frequent form of trauma, with a significantly high prevalence in underdeveloped countries compared to developed countries, associated with significant mortality. Among the main pathophysiological processes are protein denaturation and local necrosis. Burns can be classified according to etiology in thermal, electrical and chemical burns, and according to severity in first, second, third, fourth and fifth degree. Multiple elements participate in the pain mechanism of the burned patient, including type C and A delta nerve fibers, substance P, spinothalamic and spinoreticular tracts, the thalamus, the limbic system, cortical structures, among others. These patients usually experience four types of pain: background, breakthrough, procedural, and postoperative pain. Due to the complex mechanisms involved in burns, their treatment requires a multimodal approach involving surgical, pharmacological and non-pharmacological treatments, always individualizing each case according to the severity and characteristics of the burn, as well as the characteristics and comorbidities of the patient. Surgical treatment includes resection of eschars, closure of bloody wounds, and use of VAC. While within pharmacological treatment, intravenous potent opioids at high doses are the first choice. In addition, other options are available such as paracetamol, NSAIDs, NMDA receptor inhibitors, neuromodulators, among others. Finally, within the non-pharmacological treatment, psychological and psychiatric interventions such as cognitive-behavioral therapy stand out, as well as aromatherapy and massages. However, it is an area still under development. This bibliographical review aims to address the pathophysiology and mechanisms involved in the pain of burn patients, as well as to explore the evaluation of updated pharmacological, non-pharmacological and surgical therapies.

KEYWORDS: burns; pain; inflammation; nociception; opioids.

¹ Médica general, graduada de la Universidad de Costa Rica (UCR). Código médico: [MED18048](#). Correo: grette196@gmail.com.

² Médica general, graduada de la Universidad de Costa Rica (UCR). Código médico: [MED18062](#). Correo: karol_rm_26@hotmail.com.

³ Médica general, graduada de la Universidad de Costa Rica (UCR). Código médico: [MED18101](#). Correo: viviedic19@hotmail.com.

INTRODUCCIÓN

Las quemaduras son uno de los tipos de trauma más frecuentes. Se estima que en países subdesarrollados hay una incidencia de quemaduras de 1.3 por 100,000 habitantes, y en países desarrollados desde 0.14 por 100,000 habitantes. Además, la mortalidad mundial por quemaduras se estima en 300,000 por año, llegando a ser de hasta 75% en el sitio o durante su transporte a un centro especializado (1).

La intervención inicial del paciente debe incluir el tratamiento de la vía respiratoria, evaluación de otras lesiones, cálculo del área quemada y diagnóstico de envenenamiento por monóxido de carbono y cianuro, manejo del dolor y reposición de líquidos, entre otros (1). Un adecuado manejo del dolor es fundamental, debido a que implica repercusiones psicológicas, físicas y metabólicas en el paciente, asocia disminución en la incidencia de estrés

postraumático (2) así como la cronificación del dolor (3). La literatura propone un abordaje multimodal que incluya técnicas quirúrgicas que permitan cubrir las lesiones cruentas, farmacológicas y no farmacológicas de forma individualizada, según la naturaleza de la lesión (4).

La primera opción es el uso de opioides potentes a dosis altas por vía intravenosa (IV) (5). Una de las limitaciones principales al uso de opioides es la tolerancia y dependencia, por esta razón, se utilizan también grupos de fármacos ahorradores de opioides como paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos (AINES), inhibidores del receptor de NMDA, neuromoduladores y anestésicos locales y regionales de forma intraoperatoria, entre otros (6,7). Entre las terapias no farmacológicas se han descrito la buena relación médico-paciente, terapia cognitivo-conductual, hipnosis, entre otras (2,8). Esta revisión pretende analizar la fisiopatología del trauma por quemadura, su clasificación y exponer brevemente el abordaje quirúrgico, así como las medidas farmacológicas y no farmacológicas descritas en cuanto a

analgesia del paciente con trauma por quemaduras.

ETIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA DE LAS QUEMADURAS

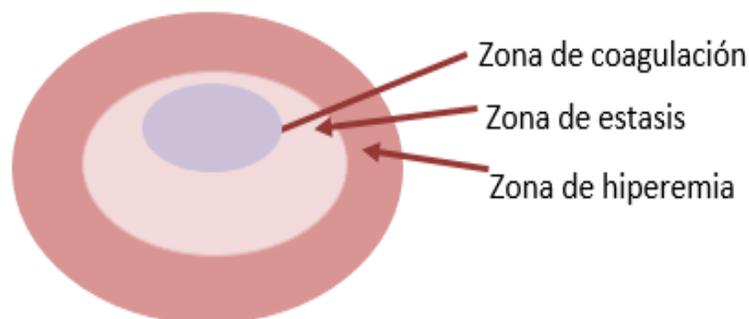
La quemadura se genera cuando el cuerpo absorbe más calor del que los mecanismos compensatorios pueden regular. A partir de 45 °C se produce desnaturalización de proteínas y necrosis local. Según su etiología, se pueden dividir en quemaduras térmicas, eléctricas y químicas (1,9).

En el área lesionada por la quemadura se le describen tres zonas (figura 1). La primera (más central) es la zona de coagulación, en esta, el daño causado es irreversible. La segunda es la zona de estasis, aquí hay menor perfusión tisular y puede recuperarse o aumentar el daño. La tercera zona es la de hiperemia, es la más periférica y se produce un fenómeno de inflamación y vasodilatación, se restablece completamente (9).

GRADOS DE SEVERIDAD DE LAS QUEMADURAS

Con respecto a la severidad de las quemaduras, se tiene la clasificación original

Figura 1. Zonas de la quemadura



Fuente. Elaboración propia con base en Betancourt-Cárdenas P, Camargo-Caldas N, Rodríguez-Camacho D, Lozano-Rivera E, Felipe Correa J. Prescripción del ejercicio físico y sus implicaciones en adultos que han sufrido quemaduras. Rev. Fac. Med. [Internet] 2019 [citado el 03 de marzo, 2023];67(1):135-43.

realizada por Dupuytren en 1832, quien las divide en quemaduras de primer grado, que son superficiales, dolorosas y no forman ampollas, solo eritema; las de segundo grado presentan afectación epidérmica y dérmica, extremadamente dolorosas con exudación y ampollas. Las de tercer grado presentan afectación de la dermis y sus anexos, son ásperas, indoloras y no palidecen a la presión. Las de cuarto grado afectan los tejidos blandos subyacentes. Las quemaduras de quinto grado llegan a comprometer el músculo, y finalmente las quemaduras de sexto grado presentan carbonización del tejido y afectación de hueso (5,9,11) (ver tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de Dupuytren de quemaduras	
Grado	Dupuytren en 1832
1°	Eritema
2°	Flictena
3°	Dermis parcial
4°	Desorganización total de la dermis
5°	Musculatura
6°	Huesos

Fuente. Elaboración propia con base en Benaim F. Contribución a la identificación de las quemaduras según su profundidad, evaluación de Su Gravedad (global y regional), y a formular un diagnóstico y pronóstico (presuntivo y definitivo) [Internet]. Revista Argentina de Quemaduras. 2021 [citado el 03 de marzo, 2023].

FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR EN EL PACIENTE QUEMADO

El daño de la epidermis y dermis por las quemaduras genera estimulación directa de nociceptores, que no son destruidos pero que permanecen expuestos, esto provoca el aumento de la actividad de las fibras

nerviosas tipo C y A delta, y se estimula la nocicepción por medio del asta dorsal de la médula espinal donde se produce liberación de sustancia P, que facilita la nocicepción. Si el estímulo no es inhibido, este se transmite rostralmente por medio del tracto espinotalámico y espinoreticular hacia el tálamo, el sistema límbico y estructuras corticales (5).

En la fase inicial del dolor predomina el componente inflamatorio, por liberación local de sustancias (histamina, ATP, óxido nítrico, H⁺), que incrementan la permeabilidad capilar, causan vasodilatación y estasis vascular. Se produce fuga de líquido y proteínas hacia el intersticio y se genera edema (6,8).

Se altera la modulación, mediante sensibilización periférica (mediado por inflamación) y sensibilización central (por activación repetida e intensa de los receptores postsinápticos NMDA del asta dorsal medular), dando como resultado hiperalgesia, alodinia e hiperexcitabilidad, tras un estímulo doloroso en la zona de la quemadura y el área circundante (5,6).

Cuando la quemadura es leve, se produce una respuesta inflamatoria local. Si la quemadura es severa, se induce un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS). El hipotálamo envía señales que inducen la liberación de catecolaminas y glucocorticoides por la glándula adrenal, lo que genera taquicardia, taquipnea y un incremento en la tasa metabólica (8).

TIPOS DE DOLOR EN EL PACIENTE QUEMADO

Los tipos de dolor en el paciente quemado son (5,8):

- a) **Dolor de fondo.** Es un dolor leve-moderado, persistente, prolongado, aún

en reposo. Se trata manteniendo niveles séricos terapéuticos continuos de analgésicos efectivos.

- b) **Dolor irruptivo.** Dolor moderado-severo, punzante o quemante. Puede presentarse en reposo o relacionado al movimiento. Se da de forma espontánea.
- c) **Dolor procedimental.** Asociado a manipulación de la zona lesionada, dolor punzante, intenso, continuo, pero disminuye con el tiempo. Entre los procedimientos se encuentran cambio de vendajes, desbridamiento de heridas, terapia física y ocupacional. Este dolor induce ansiedad y distrés en el paciente. Se trata con opioides potentes de acción corta IV administrados durante el pico de hiperalgesia primaria inducido por el procedimiento.
- d) **Dolor postoperatorio.** Es un dolor muy intenso. Al realizar injertos cutáneos, la zona donadora llega a generar mayor dolor que la zona lesionada. Se debe trazar un plan de analgesia en el perioperatorio e informar al paciente para disminuir la ansiedad. En el postoperatorio se recomienda utilizar analgesia multimodal basada en opioides. También se pueden realizar bloqueos regionales (favorables en el dolor de las zonas donantes, ubicada usualmente en la porción lateral del muslo, donde el bloqueo puntual del nervio femoro-cutáneo lateral proporciona analgesia) (3). Puede dividirse en una combinación de síndromes dolorosos: dolor nociceptivo, dolor inflamatorio y dolor neuropático.

El dolor en los pacientes con quemadura también varía según la etapa que se encuentra en la evolución (5,8):

- a) **Etapa de reanimación.** Son las primeras 72 horas posterior a la quemadura,

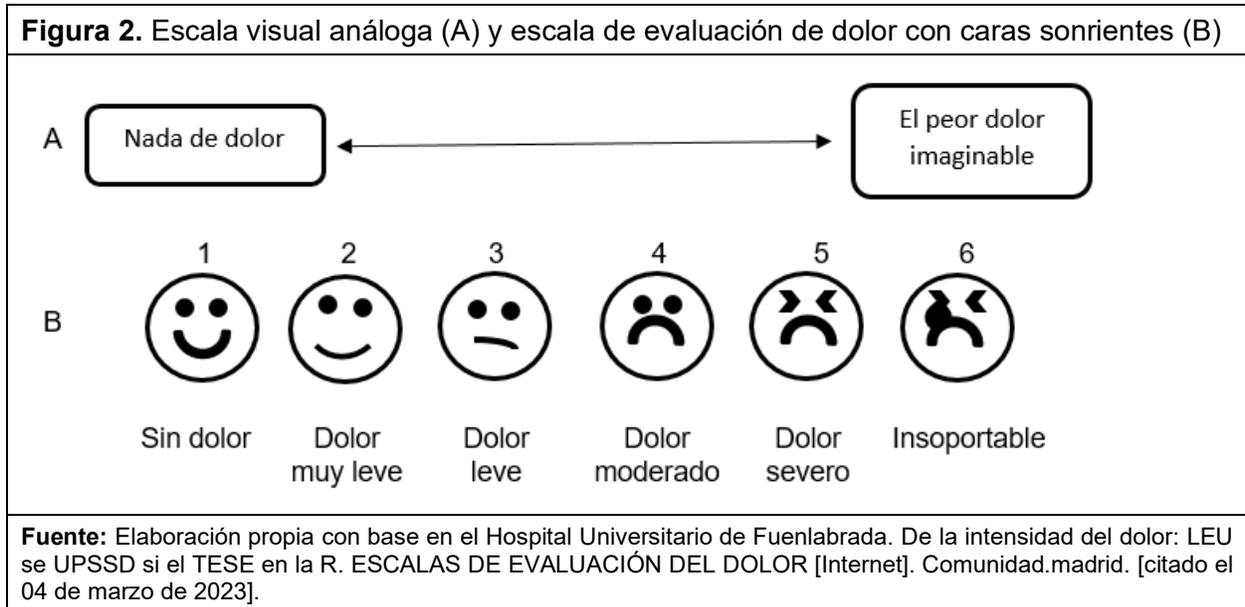
cuando el dolor es sumamente intenso, por lo que la mayoría de los pacientes requieren de forma parenteral opioides de alta potencia.

- b) **Etapa aguda.** Es el periodo entre las 72 horas y las 3 a 5 semanas (cierre de la herida). En esta etapa, el dolor es variable con empeoramientos asociados a procedimientos y cirugías, y con un dolor basal mantenido en periodos de reposo. En general, la intensidad del dolor va en disminución con el tiempo.
- c) **Etapa crónica.** Esta etapa abarca el tiempo restante hasta la reinserción, la cual puede durar hasta varios meses. En este periodo es importante la rehabilitación junto con un manejo ambulatorio del dolor. En este periodo, a menos de que haya contraindicaciones o la condición del paciente no lo permita, se debe tratar de recurrir a los AINES para el manejo del dolor.

Otros factores que pueden exacerbar el dolor y empeorar la respuesta al tratamiento son la depresión, ansiedad y el trastorno de estrés post traumático (1).

EVALUACIÓN DEL DOLOR

Debe valorarse en el paciente quemado la sensación de dolor en múltiples ocasiones diarias, idealmente en distintas situaciones (por ejemplo: previo y posterior a curaciones y en lapsos determinados luego de la administración de la analgesia). Estas valoraciones deben ser protocolizadas y registradas por el personal médico y de enfermería para obtener coherencia entre ellas y así lograr ajustar el manejo de manera óptima (2). Las escalas son herramientas de gran utilidad puesto que estandarizan los parámetros a evaluar (2). Entre las más utilizadas se encuentran la "Escala de evaluación de dolor con caras



sonrientes” y la “Escala visual análoga” (figura 2) (12).

ENFOQUE MULTIMODAL DEL MANEJO DEL DOLOR

El manejo del dolor en el paciente quemado es complejo, ya que interfieren múltiples mecanismos en él (12), pero su adecuada atención es fundamental, debido a que implica a corto y largo plazo repercusiones psicológicas, físicas y metabólicas en el paciente. Se ha demostrado que el adecuado control del dolor disminuye la incidencia de estrés postraumático (2), la cronificación del dolor (3) y la tasa metabólica basal de los pacientes quemados (14), además de que facilita los procesos de rehabilitación (3); sin embargo, según la literatura, muchas veces es infratratado (9). Con respecto a los datos anteriores, la literatura propone un abordaje multimodal donde intervengan tanto técnicas quirúrgicas, farmacológicas y no farmacológicas con enfoque individualizado según la etiología de quemadura (por ejemplo, en quemaduras químicas donde se

involucre el litio, la medida de alivio inicial de mejor respuesta es la desbridación temprana (4) y las características propias del paciente, incluyendo sus comorbilidades) (2).

Tratamiento no farmacológico

Existen acciones que pueden ayudar al manejo del dolor agudo de la quemadura, por ejemplo, en lesiones de primer y segundo grado, la aplicación de una gasa empapada con agua fría sobre el área afectada por máximo 30 minutos reduce el dolor. La limpieza de las quemaduras con un jabón suave y agua es una medida cada vez más empleada por centros especializados en pacientes con trauma por quemadura, mientras que el uso de desinfectantes como povidona yodada no se recomienda, ya que inhiben el proceso de curación (15). La elevación de las extremidades (en caso de quemaduras en esta zona) a un nivel por arriba del corazón puede reducir el dolor y el edema incluso varios días posterior al trauma (15).

Entre los puntos básicos del manejo no farmacológico del dolor en el paciente quemado se encuentran la atención y manejo de los trastornos psiquiátricos y psicológicos del paciente. Esto debido a que se ha demostrado una clara relación entre alteraciones esquizoafectivas como la depresión, percepción de deformidad, estrés y ansiedad, con una puntuación elevada en las escalas de dolor. Por lo que se requiere la intervención de psicólogos y psiquiatras para orientar y ofrecer técnicas para disminuir la carga psicológica asociada a la experiencia traumática y así mejorar la intensidad de dolor que sufren estos pacientes (1,8).

Entre las técnicas implementadas en esta modalidad, se ha estudiado la terapia cognitivo-conductual como método de reinterpretación del dolor. Además, se ha descrito el rol de diversas áreas de la salud como terapia física, terapia ocupacional, entre otras, en el manejo del dolor en estos pacientes, a través de masajes, aromaterapia, hipnosis y terapia de relajación que han demostrado funcionar como complemento de la terapia farmacológica (2,8).

Tratamiento quirúrgico

En lesiones de segundo grado en adelante, se deben desbridar las lesiones con piel desprendida o necrótica, incluyendo ampollas rotas, para posteriormente aplicar apósitos. En el caso de ampollas íntegras de menos de 2 cm no se recomienda manipularlas (no aspirar en líquido con agujas ni desbridar) (15).

El apósito básico consiste en colocar después de la aplicación de un antibiótico tópico una primera capa de gasa no adherente sobre la quemadura, una segunda capa de gasa seca esponjosa y

exteriormente gasa elástica (en caso de lesión en dedos, estos se deben envolver individualmente para evitar adherencia y la maceración del tejido) (15).

La cobertura de lesiones por quemadura con injerto cutáneo autólogo/heteroinjertos o la cobertura con material sintético, además del cierre de las heridas cruentas, es la medida quirúrgica que da una mayor mejoría del dolor. En caso de quemaduras de quinto grado con exposición ósea, se puede utilizar VAC para el cierre temporal del área lesionada, brindando analgesia (5).

Tratamiento farmacológico

La primera opción es el uso de opioides potentes a dosis altas por IV (5). Son efectivos para tratar el dolor de intensidad moderada a severa. Tienen efecto a nivel periférico y a nivel central, lo que inhibe la liberación de neurotransmisores excitatorios en el ganglio de la raíz dorsal y genera analgesia (6). El tramadol tiene una potencia moderada, se utiliza para el manejo del dolor basal moderado y en dolor neuropático. Para tratar el dolor asociado a procedimientos se puede usar fentanilo IV, este inicia su acción en 1 minuto y una vida media de 30 a 60 min. La morfina inicia su acción en 3-5 minutos, tiene una mayor vida media, por lo que se puede titular de forma intermitente (6).

Una opción es la analgesia controlada por el paciente (PCA) con fármacos opioides o no opioides, por vía epidural o IV, que permite la administración continua o intermitente de analgésicos a través de un dispositivo según la demanda del paciente. Estas bombas utilizan un mecanismo de seguridad que impide la sobredosificación (16).

Las dosis de empleo indicadas para los medicamentos de esta familia estipulan, previo a los procedimientos, el uso de

morfina 0.05-0.2 mg/kg diez minutos antes, o fentanilo 1 µg/kg cinco minutos antes de la intervención. En el postoperatorio se describen múltiples opciones (12):

- Codeína: 30 a 60 mg cada seis horas, con dosis máxima 240 mg/día.
- Metadona: 2.5 a 5 mg cada seis horas.
- Oxidona: 5 a 10 mg cada ocho horas (en fórmula de liberación prolongada cada 12 a 24 horas).
- Hidrocodona: 5 a 10 mg cada cuatro a seis horas.

Entre los efectos adversos de los opioides se encuentra el fenómeno de tolerancia y la hiperalgesia secundaria a su uso, la cual puede tratarse con metadona o disminuirse evitando los opioides lipofílicos, utilizando los opioides de manera intermitente (16) o combinarlos con otros medicamentos no opioides (también llamados ahorradores de opioides) (2,6). Ejemplo claro de lo anterior es que el uso de terapia combinada entre opioides y no opioides permite en niños reducir las dosis de los primeros hasta 30% y por ende sus efectos adversos (18).

Durante la fase aguda de resucitación (inmediatamente después de la quemadura), se recomienda el uso de fármacos ahorradores de opioides como anestésicos inductores intravenosos (ketamina, etomidato y propofol), en combinación con opioides, siendo los primeros dos los de elección en dosis bajas, ya que se trata de un paciente depletado de volumen. En contraste, en la fase de recuperación, puede ser necesario el uso de dosis altas de agentes anestésicos como la ketamina (19).

El uso de anestésicos locales y regionales de forma intraoperatoria mejora la analgesia post operatoria y reduce los requerimientos de opioides (6). La infusión subcutánea continua con bupivacaína en el sitio donador disminuye la percepción del dolor, también

se ha descrito el uso de lidocaína. Las técnicas de anestesia regional son especialmente útiles en la escisión intraoperatoria de lesiones pequeñas y localizadas, sin embargo, su uso es limitado, ya que usualmente se produce dolor en distintos sitios (según la extensión de la lesión y de las áreas donadoras para la cirugía reconstructiva) (19).

Los inhibidores del receptor NMDA son efectivos en el manejo de neuralgias e hiperalgesia producida por opioides. La ketamina pertenece a este grupo farmacológico y puede disminuir hasta un 30% de los requerimientos de opioides, también puede catalogarse como un fármaco antidepresivo y anestésico general (6). Como efecto adverso puede generar depresión respiratoria o apnea, para prevenir este evento se deben administrar los bolos durante más de 30 a 60 segundos. En adultos, para el manejo agudo del dolor se recomienda el uso inicial de 0.25 a 0.5 mg/Kg en bolo IV (dosis máxima 35 mg), seguido de 0.05 a 0.25 mg/kg/hora en infusión IV continua, en caso de requerir analgesia prolongada, hasta por 48 a 72 horas. Se debe considerar que pacientes con tolerancia a opioides o con hiperalgesia inducida por opioides se puede requerir dosis mayores de ketamina (20).

Otros fármacos ahorradores de opioides incluyen el acetaminofén, que es efectiva para tratar el dolor leve a moderado en combinación con los opioides (previene la hiperalgesia) y tiene pocos efectos adversos (6); de ellos, el más temido es la hepatotoxicidad por acetaminofén, la cual se ha asociado a dosis mayores a 4 g/día. La dosis recomendada en pacientes con función hepática normal es de 325 g a 650 g cada 4 horas o 1 g cada 6 horas, según necesite (PRN), vía oral (VO) (dosis máxima 4 g/día), o en caso de pacientes nada vía

oral (NVO) se puede aplicar 650 mg cada 4 horas o 1 g cada 6 horas IV, con una dosis máxima de 4 g/día (21).

Los AINES son útiles en dolor moderado, como desventaja, tienen efecto techo y puede producir alteraciones gastrointestinales, renales y diátesis hemorrágicas (6). En el caso del ibuprofeno, se debe considerar el uso combinado con inhibidores de bomba de protones en pacientes con riesgo de sangrado gastrointestinal (en tratamiento antiplaquetario dual, anticoagulación, ≥ 60 años, dosis altas de ibuprofeno). La dosis recomendada para el manejo del dolor en adultos con función renal normal es de 200 a 400 mg cada 4 a 6 horas PRN VO o 600 a 800 mg cada 6 a 8 horas PRN VO, con una dosis máxima de 2.4 g/día (22).

El uso de neuromoduladores, como los son la pregabalina y gabapentina, utilizados habitualmente como antiepilépticos y en el tratamiento del dolor neuropático periférico y central (7), han demostrado ser útiles en el tratamiento del dolor neuropático secundario a quemaduras, y presentan efecto sinérgico con otros medicamentos para el tratamiento del dolor, permitiendo disminuir las dosis con una adecuada respuesta terapéutica (23). Un ejemplo de esto son los apósitos con nanofibras, que permiten con una sola aplicación la administración de varios medicamentos a diferentes velocidades, los cuales actúan sinérgicamente (en este caso, gabapentina en liberación rápida con paracetamol en liberación lenta) (24).

Se estipula que para el dolor neuropático se puede iniciar la titulación de la pregabalina desde 37.5 mg VO al día y gabapentina desde 300 mg VO al día, indicándose que, en caso de asociar prurito a nivel de las lesiones, es de elección entre ambas la gabapentina, y puede en dosis

incrementales llegar hasta 1500 mg VO al día (12).

Los medicamentos alfa 2 agonistas funcionan como sedantes con inicio de acción rápido, corta duración de su efecto (menos potentes que benzodiazepinas, pero disminuyen en intubados los requerimientos de propofol y opioides hasta en un 50%) y potencial analgésico (2).

Dentro de esta familia, la dexmedetomidina, por las características antes mencionadas, es de uso conveniente en niños con quemaduras que requieran intervenciones, sobre todo en combinación con ketamina (25). La clonidina tiene menor potencia, pero su administración oral es adecuada como ahorrador de opioides (2). Por ejemplo, se describe para el manejo del dolor procedural el uso de dexmedetomidina en bolo 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$, asociado a ketamina en bolo 2 mg/kg y tramadol a 1 mg/kg (12).

Es importante indagar por comorbilidades como depresión y ansiedad en el paciente quemado, así como brindarle tratamiento farmacológico para el mismo, puesto que están involucradas en la percepción del dolor (9,17).

El papel del microbiota se encuentra aún en estudio, ya que presenta alteraciones consecuencia de las quemaduras, y esto se relaciona al dolor agudo, crónico y a la inflamación, por lo que el uso de probióticos, prebióticos y el trasplante fecal podrían tener valor terapéutico (17).

CONCLUSIONES

Las quemaduras son traumas frecuentes cuyo abordaje en cuanto al dolor es complejo por los múltiples factores que inciden en él. Por lo anterior, se propone un enfoque multimodal, donde los tratamientos quirúrgicos, farmacológicos y no farmacológicos sean indicados según las

características y necesidades de la lesión y del paciente.

Siendo los opioides la primera línea en cuanto a medicamentos, toman importancia en el ámbito farmacológico el papel de los ahorradores de opioides, ya que permiten disminuir sus efectos adversos, y presentan perfiles distintos que permiten su elección según factores individuales y comorbilidades del individuo con quemaduras.

El uso de terapias no farmacológicas es un campo aún en desarrollo, que permite el abordaje del dolor en un enfoque integral.

REFERENCIAS

1. Anderson JH, Mandell SP, Gibran NS. Quemaduras. 2020 [citado 3 de marzo 2023]. En: Schwartz Principios de Cirugía [Internet]. México: McGraw-Hill Education. 11. Disponible en: <https://accessmedicina-mhmedical-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/content.aspx?bookid=2958&ionid=248933135>
2. 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 [citado 3 de marzo 2023]; 41(6):1129–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/jbcr/iraa119>
3. Pensado Castiñeiras A. Tratamiento del Dolor en el Paciente Quemado. Rev Mult Ins Cutánea Aguda. 2020;21:23-35
4. Boissiere F, Bekara F, Luca-Pozner V, Godillot C, Gandolfi S, Gibrila J, et al. Thermal and chemical burns caused by e-cigarette battery explosions. Ann Chir Plast Esthet [Internet]. 2020 [citado 1 de marzo 2023]; 65(1):24–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anplas.2019.12.01>
5. Esqueda-Dorantes Y. Manejo del dolor en el paciente quemado. Revista Mexicana de Anestesiología. 2016;39(1):139-144.
6. Castellanos González R, Jiménez García MJ, Rubio SP, Campanero PD. ¿Utilizamos toda nuestra "artillería analgésica" en los pacientes quemados?. Rev Elect AnestesiaR [Internet]. 12 de abril de 2021 [citado 8 de febrero de 2023];13(3). Disponible en: <http://revistaanestesia.org/index.php/rear/article/view/905>
7. Vidal Fuentes J. Gabapentinoides: seguridad y uso en el punto de mira. Rev Soc Esp Dolor. 2019;26(5):261 – 262
8. Cruz-Nocelo EJZ-C, Víctor Hugo Serratos-Vázquez, María Concepción. Tratamiento del dolor en pacientes con quemaduras severas Rev Mex Anest 2021;44(1):55-62.
9. Aguilera Castro F. Anestesia y manejo perioperatorio del paciente quemado. Revista Salud Bosque. 2016;6(1):65-78.
10. Betancourt-Cárdenas P, Camargo-Caldas N, Rodríguez-Camacho D, Lozano-Rivera E, Felipe Correa J. Prescripción del ejercicio físico y sus implicaciones en adultos que han sufrido quemaduras. Rev. Fac. Med. [Internet] 2019 [citado 3 de marzo 2023] Vol. 67 (1): 135-43. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v67n1/0120-0011-rfmun-67-01-135.pdf>
11. Benaim F. Contribución a la identificación de las quemaduras según su profundidad, evaluación de Su Gravedad (global y regional), y a formular un diagnóstico y pronóstico (presuntivo y definitivo) [Internet]. Revista Argentina de Quemaduras. 2021 [citado el 3 de marzo 2023]. Disponible en: <https://raq.fundacionbenaim.org.ar/contribucion-a-la-identificacion-de-las-quemaduras-segun-su-profundidad-evaluacion-de-su-gravedad-global-y-regional-y-a-formular-un-diagnostico-y-pronostico-presuntivo-y-definitivo/>
12. Ferretiz-López G, Cárdenas-Herrera N, Martínez-Nápoles AR. Manejo de dolor en el paciente quemado. Rev Mex Anest. 2019;42(S1):312-317.
13. De la intensidad del dolor: LEU se UPSSD si el TESE en la R. ESCALAS DE EVALUACIÓN DEL DOLOR [Internet]. Comunidad.madrid. [citado el 4 de marzo de

- 2023]. Disponible en: <https://www.comunidad.madrid/hospital/fuenlabrada/file/3872/download?token=I0A3SXC5>
14. Greenhalgh DG. Management of facial burns. *Burns Trauma* [Internet]. 2020 [citado 3 de marzo 2023]; 8:tkaa023. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/burnst/tkaa023>
 15. Wiktor A, Richards D. Treatment of minor thermal burns [Internet] UpToDate; 2023. [citado el 15 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.uptodate-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/contents/treatment-of-minor-thermal-burns?search=pain%20management%20in%20burn%20patients&source=search_result&selectedTitle=9~150&usage_type=default&display_rank=9#H1924985624
 16. Calderón-Vidal M, Luna-Hernández P, Urrea-Valdez BML, et al. El ABC de la analgesia controlada por el paciente. *Rev Mex Anest.* [Internet]. 2019 Sep [citado 2023 Mar 08]; 42(3): 228-228. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0484-79032019000300228&lng=es
 17. Stapelberg F. Challenges in anaesthesia and pain management for burn injuries. *Anaesth Intensive Care* [Internet]. 2020 [citado 3 de marzo 2023];48(2):101–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0310057X20914908>
 18. Mahsa S, Dezfouli M, Khosravi S. Systematic review of the effective factors in pain management in children [Internet]. *Pjmhsonline.com.* [citado el 30 de enero de 2023]. Disponible en: <https://pjmhsonline.com/2020/apr-june/1236.pdf>
 19. Olivar H. Anesthesia for patients with burn injuries [Internet]. UpToDate; 2023 [citado el 15 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.uptodate-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/contents/anesthesia-for-patients-with-burn-injuries?search=pain%20management%20in%20burn%20patients&source=search_result&selectedTitle=7~150&usage_type=default&display_rank=7#H633600264
 20. Lexicomp®. Ketamine: drug information [Internet]. UpToDate; 2023 [citado el 15 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.uptodate-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/contents/ketamine-drug-information?search=pain%20management%20in%20burn%20patients&topicRef=94580&source=see_link#F185763
 21. Lexicomp®. Acetaminophen (paracetamol): Drug information [Internet]. UpToDate; 2023 [citado el 15 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.uptodate-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/contents/acetaminophen-paracetamol-drug-information?search=pain%20management%20in%20burn%20patients&topicRef=349&source=see_link#F129323
 22. Lexicomp®. Ibuprofen: Drug information [Internet]. UpToDate; 2023 [citado el 15 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.uptodate-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/contents/ibuprofen-drug-information?search=pain%20management%20in%20burn%20patients&topicRef=349&source=see_link#F5708913
 23. Guo S, Moiz M, Henderson Slater D. Pain management in a case of severe electrocution injury and resultant quadruple amputation. *Trauma Mon* [Internet]. 2019 [citado el 30 de enero de 2023];24(6):5–8. Disponible en: http://www.traumamon.com/article_104266.html
 24. Abid S, Hussain T, Nazir A, Zahir A, Khenoussi N. A novel double-layered polymeric nanofiber-based dressing with controlled drug delivery for pain management in burn wounds. *Polym Bull (Berl)* [Internet]. 2019 [citado el 28 de enero de 2023];76(12):6387–411. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00289-019-02727-w>
 25. Suman A, Owen J. Update on the management of burns in pediatrics. *BJA Educ* [Internet]. 2020 [citado el 30 de enero

de 2023];20(3):103–10. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.bjae.2019.12.002>