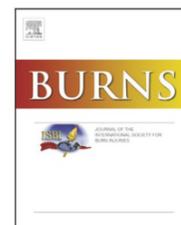


Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/burns

Guía de Práctica Clínica de la ISBI para el Cuidado de las Quemaduras[§]



Comité de Guías de Práctica Clínica de la ISBI^{1,2}

INFORMACIÓN SOBRE EL ARTÍCULO:

Historia del artículo:

Aceptado 17 de mayo de 2016

RESUMEN

Las guías de práctica clínica (GPC) son recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades y lesiones; están diseñadas para definir un nivel óptimo de evaluación y manejo. Las primeras GPC para el cuidado de las quemaduras abordaron la problemática desde la óptica de los países desarrollados y no tuvieron en cuenta las circunstancias existentes en los entornos con recursos limitados (ERL). Por lo tanto, la misión del comité de 2014-2016 instituido por la International Society for Burn Injuries (ISBI) fue elaborar una GPC que mejorara la atención del paciente quemado tanto en los ERL como en los entornos con recursos abundantes. Un componente importante de este esfuerzo es comunicar una opinión de consenso relativa a unas recomendaciones que aborden distintos aspectos del manejo de las quemaduras. Un objetivo adicional es reducir los costos, presentando recomendaciones eficientes y eficaces para el manejo de problemas médicos relacionados específicamente con el cuidado de las quemaduras. Estas recomendaciones se apoyan en la mejor evidencia de la investigación, así como en la opinión de expertos. Aunque nuestra visión fue elaborar unas pautas clínicas que pudieran aplicarse en los ERL, la GPC de la ISBI para el Cuidado de las Quemaduras se propone dar respuesta a las necesidades de los especialistas en quemaduras en todo el mundo.

© 2016 Publicado por Elsevier Ltd.

Contenido

1. Introducción	2
2. Organización y prestación del cuidado de las quemaduras	5
3. Valoración inicial y estabilización	8
4. Lesiones por inhalación de humo: Diagnóstico y tratamiento	12
5. Reanimación del shock posquemadura	17
6. La escarotomía y fasciotomía en el cuidado de las quemaduras	19

[§] Declaración de posibles conflictos de interés: Ninguno de los 32 autores ha declarado un conflicto de interés.

¹ Subcomité de Dirección: Rajeev B. Ahuja, India, Nicole Gibran, David Greenhalgh, James Jeng, EEUU, David Mackie, Holanda, Amr Moghazy, Egipto, Naiem Moiemmen, Reino Unido, Tina Palmieri, Michael Peck, Michael Serghiou, EEUU, Stuart Watson, Yvonne Wilson, Reino Unido.

² Subcomité Asesor: Ariel Miranda Altamirano, México, Bechara Atieh, Líbano, Alberto Bolgiani, Argentina, Gretchen Carrougher, EEUU, Dale Edgar, Australia, Linda Guerrero, Colombia, EEUU, Marella Hanumadass, EEUU, Lisa Hasibuan, Indonesia, Helma Hofland, Holanda, Ivette Icaza, Nicaragua, Leo Klein, República Checa, Hajime Matsumura, Japón, Richard Nnabuko, Nigeria, Arash Pirat, Turquía, Vinita Puri, India, Nyoman Putu Riasa, Indonesia, Fiona Wood, Australia, Jun Wu, Xia Zhao-Fan, China, Paul van Zuijlen, Holanda
<http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2016.05.013>
 0305-4179/© 2016 Publicado por Elsevier Ltd.

7. Cuidado de la herida	23
8. Manejo quirúrgico de la lesión por quemadura.....	31
9. Manejo no quirúrgico de las cicatrices por quemadura.....	42
10. Prevención y control de las infecciones.....	47
11. Uso de antibióticos.....	52
12. Nutrición.....	56
13. Rehabilitación: Parte I—Posicionamiento del paciente quemado.....	62
14. Rehabilitación: Parte II—Nebulización del paciente quemado.....	63
15. Manejo del prurito.....	66
16. Aspectos éticos.....	69
17. Mejora de la calidad.....	72

Guía de Práctica Clínica de la ISBI para el Cuidado de las Quemaduras

1. Introducción

1.1. Antecedentes

Las guías de práctica clínica (GPC) son recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades y lesiones. Estas recomendaciones, que se apoyan en revisiones sistemáticas de la literatura, así como en valoraciones de los daños y beneficios de las opciones presentadas, han sido elaboradas mediante un proceso interactivo continuo entre los miembros de un panel dedicado de expertos [1]. A la hora de redactar una guía de práctica clínica, el objetivo es definir los métodos más eficaces y más eficientes de evaluación y manejo [2-5].

Entre sus múltiples objetivos, las GPC pretenden estandarizar la atención médica, mejorar la calidad, reducir el riesgo y optimizar la relación costo-beneficio. Sus recomendaciones se centran en las principales opciones clínicas, puntos de decisión muchas veces críticos y las líneas de acción posteriores más susceptibles de influir en el resultado. La medida en que estas recomendaciones se sustenten en la medicina basada en la evidencia estará condicionada por la existencia de estudios científicos de calidad, la coincidencia de conclusiones entre los estudios publicados y el consenso de profesionales experimentados. A fin de cuentas, la utilidad de las recomendaciones de las GPC puede deberse más a decisiones basadas en costos, beneficios, perjuicios potenciales, valores y preferencias que a la certeza científica. Se ha escrito "... Si bien es cierto que el conocimiento es más que evidencia de la investigación, las estrategias de transferencia del conocimiento pueden aprovechar el poder de la evidencia científica para informar y transformar prácticas y políticas" [6].

Varios atributos de las GPC garantizan su credibilidad y utilidad: validez, fiabilidad y reproducibilidad, aplicabilidad clínica, flexibilidad clínica, claridad, proceso multidisciplinar, revisión programada y documentación [7]. La elaboración de una GPC de alta calidad debe seguir un proceso estandarizado, pero meticuloso; este proceso ha sido descrito detalladamente por el Comité de Revisión de Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su Manual para la Elaboración de Directrices [8].

La misión del Comité de Guías de Práctica Clínica de la ISBI es crear un conjunto de pautas clínicas que mejoren la atención de los pacientes quemados y reduzcan costos. Para ello, presenta recomendaciones para el manejo de los problemas clínicos específicos que se dan en el cuidado de las quemaduras, respaldadas por revisiones objetivas y exhaustivas de la literatura y la opinión de expertos. Nuestra visión es que estas pautas para el cuidado de las quemaduras en entornos con recursos limitados (ERL) señalen los métodos que mejor relación costo-efectividad ofrezcan.

La elaboración de una GPC para el cuidado de las quemaduras empezó en 1998-1999 y culminó en la publicación de un suplemento del *Journal of Burn Care and Rehabilitation* en 2001 [9]. Este esfuerzo contó con el apoyo del Evidence-based Guidelines Group, la American Burn Association (ABA), y Paradigm Health Corporation. Desde la publicación de aquella GPC en 2001, la ABA, a través de su Comité para la Organización y Prestación de Cuidados para las Quemaduras, ha publicado GPC sobre la reanimación del shock posquemadura [10], las lesiones eléctricas [11], el dolor [12], la profilaxis de la trombosis venosa profunda [13], y neumonía asociada a la ventilación mecánica [14]. Se publicó un resumen de las pautas clínicas en el manejo de las quemaduras en 2014 [15].

Desde hace tiempo, la International Society for Burn Injuries (ISBI) propugna la necesidad de poner a disposición de los profesionales sanitarios una serie de recomendaciones para el cuidado de los pacientes quemados. El lema de la ISBI, "One World, One Standard of Care" (Un solo mundo, una sola calidad asistencial), presentado por el ex Presidente David Mackie de Holanda en 2012, hace referencia directamente a la necesidad de armonizar prácticas clínicas en todo el mundo, como mejor opción para lograr un resultado clínico óptimo después de una quemadura. En 2012, la International Network for Training, Education and Research in Burns (Interburns1) elaboró un conjunto de normas de trabajo para

los servicios de quemados en Entornos con Recursos Limitados³ (ERL). Estas normas definen los recursos humanos y físicos necesarios para asegurar un buen resultado clínico [9]. El informe de Interburns1 resumió los conocimientos, habilidades, instalaciones y equipos necesarios para lograr este objetivo; ese informe se complementa con la elaboración precisa de las opciones clínicas en las cuales están focalizadas las iniciativas de educación y formación.

1.2. Métodos

El Comité de Guías de Práctica Clínica de la ISBI fue dividido en dos subcomités: el Subcomité de Dirección y el Subcomité Asesor. El Subcomité de Dirección fue responsable de las funciones editoriales; revisó la literatura, buscó fuentes adicionales de opinión experta, aseguró la calidad uniforme de todo el documento y confirmó el cumplimiento del formato estructural. Los miembros del Subcomité Asesor se seleccionaron por su trayectoria en el cuidado de las quemaduras en ERL o por ostentar el cargo de Delegado Regional en el Comité Ejecutivo de la ISBI. El Subcomité Asesor focalizó su revisión del contenido en los protocolos propuestos, determinando su valor (efectividad/costo), factibilidad y preferencias. Aunque se celebraron reuniones presenciales en Boston y Sídney en 2014, una financiación insuficiente impidió que asistieran todos los participantes. Por lo tanto, para el grueso del trabajo, se utilizó un método Delphi modificado, con comunicación por correo electrónico. Los 32 miembros del comité rellenaron formularios en los que detallaron los posibles conflictos de interés; ninguno declaró un potencial conflicto de interés respecto a la temática de la guía.

Como primer paso, el Subcomité de Dirección enumeró los temas a incluir por su relevancia clínica. Esta primera iteración de la GPC se sometió a varias revisiones. La lista definitiva de temas ahora constituye los encabezamientos de los apartados individuales de los documentos que siguen (Tabla 1). La elaboración de temas importantes adicionales ha sido aplazada hasta la siguiente ronda de la GPC y se identificarán en el trabajo que se desarrollará entre 2017 y 2018.

Una vez seleccionados los temas, cada miembro del Subcomité de Dirección se responsabilizó del desarrollo de uno o dos temas asignados. Las distintas etapas de este desarrollo incluyeron: revisar la literatura, elaborar las recomendaciones, justificarlas y determinar el balance de daños y beneficios, valores y preferencias, y costos. Una vez redactadas las recomendaciones, se enviaron por correo electrónico a los otros miembros del Subcomité de Dirección. A lo largo de discusiones posteriores, se revisaron las recomendaciones, que finalmente fueron enviadas por vía electrónica a los miembros del Subcomité Asesor. El Subcomité Asesor envió sus comentarios al Subcomité de Dirección y, tras nuevas revisio-

Tabla 1 - Temas desarrollados en la guía de práctica clínica actual de la ISBI

- Organización y prestación del cuidado de las quemaduras
- Valoración inicial y estabilización
- Lesiones por inhalación de humo: diagnóstico y tratamiento
- Reanimación del shock posquemadura
- La escarotomía y fasciotomía en el cuidado de las quemaduras
- Cuidado de la herida
- Manejo quirúrgico de la lesión por quemadura
- Manejo no quirúrgico de las cicatrices por quemadura
- Prevención y control de las infecciones
- Uso de antibióticos
- Nutrición
- Rehabilitación: posicionamiento del paciente quemado
- Rehabilitación: nebulización del paciente quemado
- Manejo del prurito
- Aspectos éticos
- Mejora de la calidad

nes, las recomendaciones y el texto que las acompañaba fueron enviados al Subcomité Asesor. Una vez que el Subcomité Asesor hubiera completado la revisión final de todo el contenido de cada tema, el Subcomité de Dirección dio por finalizadas sus revisiones. A continuación, los capítulos (temas) se enviaron al editor médico para que preparara su presentación al editor de la revista.

Se utilizó el proceso siguiente para la recuperación de evidencia previamente a la síntesis de recomendaciones. Para las revisiones metódicas de la literatura, se utilizaron MEDLINE (acceso vía PubMed el 27 de marzo de 2015, en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> y la Cochrane Library. Se incluyeron los parámetros siguientes en las búsquedas para cada tema:

- idioma inglés;
- seres humanos;
- publicados en los 10 últimos años;
- Los tipos de artículo incluyeron Ensayo Clínico, Estudio Comparativo, Ensayo Clínico Controlado, Estudio Multicéntrico, Estudio Observacional, Ensayo Controlado Aleatorizado, Revisión, Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis.

La finalidad primaria de esta investigación fue identificar revisiones sistemáticas, meta-análisis y guías de práctica clínica de calidad contrastada publicados anteriormente. La finalidad secundaria fue identificar estudios clínicos observacionales e intervencionales sobre cada tema. También se buscaron artículos y estudios en otros idiomas procedentes de ERL. Ante la escasez de ensayos controlados aleatorizados prospectivos, se admitieron los estudios observacionales como fuentes de evidencia, aun reconociendo el sesgo intrínseco de este diseño.

Uno de los rasgos diferenciadores de este proyecto respecto a las GPC publicadas anteriormente sobre el cuidado de las quemaduras es el intento de cerrar la brecha entre conocimiento y práctica, reconociendo las limitaciones imperantes en los ERL que dificultan la implementación de mejores prácticas. Se presenta un resumen del balance de daños y beneficios, seguido de una alusión a valores, preferencias y costos. El valor se define como la importancia relativa de las consecuencias de una decisión, incluidas las consideraciones éticas. Las preferencias conducen a decisiones distintas en entornos distintos influidas por valores distintos. Se estimaron los costos para ayudar a los

³

A lo largo de estos documentos, el término escenarios de recursos limitados (RLS) se usará para definir situaciones médicas en las que haya personal, capacitación, suministros y equipo inadecuados. Aunque la mayoría de los RLS ocurren en los países de ingresos bajos y medios (LMIC), también hay zonas de pobreza en los países de ingresos medios y altos. Además, las situaciones de accidentes en masa pueden convertir cualquier entorno en uno en el que los recursos son limitados.

Los miembros del Subcomité de Dirección y del Subcomité Asesor fueron:

Subcomité de Dirección

Rajeev B. Ahuja (India)
Nicole Gibran (EEUU)
David Greenhalgh (EEUU)
James Jeng (EEUU)
David Mackie (Holanda)
Amr Moghazy (Egipto)
Naiem Moiemem (Reino Unido)
Tina Palmieri (EEUU)
Michael Peck (EEUU)
Michael Serghiou (EEUU)
Stuart Watson (Reino Unido)
Yvonne Wilson (Reino Unido)

Subcomité Asesor:

Ariel Miranda Altamirano (México)
Bechara Atieh (Líbano)
Alberto Bolgiani (Argentina)
Gretchen Carrougner (EEUU)
Dale Edgar (Australia)
Linda Guerrero (Colombia)
Marella Hanumadass (EEUU)
Lisa Hasibuan (Indonesia)
Helma Hofland (Holanda)
Ivette Icaza (Nicaragua)
Leo Klein (República Checa)
Hajime Matsumura (Japón)
Richard Nnabuko (Nigeria)
Arash Pirat (Turquía)
Vinita Puri (India)
Nyoman Putu Riasa (Indonesia)
Fiona Wood (Australia)
Jun Wu (China)
Xia Zhao-Fan (China)
Paul van Zuijlen (Holanda)

usuarios a evaluar las consecuencias potenciales de diferentes prácticas, aunque en la elaboración de esta GPC, no se incluyeron evaluaciones económicas detalladas (como relaciones costo-beneficio). Además del costo financiero directo, estos costos estimados incluyeron los siguientes:

- Costo de oportunidad
 - Pérdida del posible beneficio derivado de otras alternativas no utilizadas
- Análisis del uso de recursos
 - Identificación del tipo de recurso asociado a la intervención
 - Medición del nivel de consumo del recurso
 - Evaluación monetaria del consumo de recursos
 -
- Implicaciones de recursos—factibilidad
 - Necesidades de formación y supervisión
 - Apoyo para derivaciones
 - Necesidades de equipamiento e infraestructuras
 - Seguimiento y evaluación
 -
 -

El objetivo de la guía de la ISBI es ofrecer recomendaciones concisas (que se puedan leer de un vistazo) basadas en la evidencia para apoyar su aplicabilidad universal, ya sea en condiciones de austeridad o en situaciones de acceso a recursos sanitarios avanzados. Para muchas recomendaciones, sin embargo, la falta de evidencia obliga a introducir cierta

imprecisión en nuestras afirmaciones. Por lo tanto, para aportar más concreción, algunas recomendaciones se acompañan de una serie de preguntas frecuentes.

1.3. Plan de difusión

La Guía de Práctica Clínica de la ISBI se percibe como un documento vivo, previéndose su replanteamiento cuando surja evidencia fresca y sólida. Por lo tanto, existe el compromiso de realizar revisiones periódicas. La información se distribuirá primero a través de la revista Burns y posteriormente se podrá acceder a ella libremente desde Internet.

Agradecimientos

La International Society for Burn Injuries agradece las aportaciones de muchos individuos en la elaboración de esta guía. La Tabla 2 muestra la composición del Subcomité de Dirección y del Subcomité Asesor. Los Dres. Damien Carter, Pallab Chatterjee y Lyndsay Olsen Deeter contribuyeron a los apartados sobre Organización y prestación del cuidado de las quemaduras, Manejo no quirúrgico de las cicatrices por quemadura, y Valoración inicial y estabilización, respectivamente. Elisabeth Greenfield, Administradora de la ISBI, se encargó del apoyo administrativo. Por último, la insuperable destreza de Andrea Sattinger como editora permitió armonizar los distintos estilos de redacción de autores de todo el mundo, creando un documento homogéneo y comprensible.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Institute of Medicine. Clinical practice guidelines we can trust. Washington, DC: The National Academies Press; 2011. p. 16, disponible en: http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=13058&page=16/ [fecha de acceso 03.26.15].
- [2] Eddy D. Practice policies and guidelines: what are they? JAMA 1990;263:877-8.
- [3] Woolf S. Practice guidelines: a new reality in medicine. Arch Intern Med 1993;153:2545-55.
- [4] Grimshaw J, Russell I. Effect of clinical guidelines on medical practice: a systematic review of rigorous evaluation. Lancet 1993;342:1317-22.
- [5] Evidence-based medicine working group. Evidence-based medicine: a new approach to teaching the practice of medicine. JAMA 1992;268:2420-5.
- [6] World Health Organization. Bridging the “know-do” gap: meeting on knowledge translation in global health. Geneva, CH: WHO Press; 2006. Disponible en: http://www.who.int/workforcealliance/knowledge/resources/knowdo_gap/en/ [fecha de acceso 03.27.15].
- [7] Institute of Medicine. Clinical practice guidelines we can trust. Washington, DC: The National Academies Press; 2011. Disponible en: http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=13058&page=18 [fecha de acceso 03.26.15].
- [8] World Health Organization. WHO handbook for guideline development. 2nd ed. Geneva, CH: WHO Press; 2014. Disponible en: http://www.who.int/kms/guidelines_review_committee/en/ [fecha de acceso 03.26.15].
- [9] Potokar T, Moghazy A, Peck M, Bendell R, Fanstone R. Setting standards for burn care services in low and middle income countries. Interburns; September 2013.

- Disponible en: <http://interburns.org/about/interburns-standards/> [fecha de acceso 03.26.15].
- [10] Mosier MJ, Pham TN. American Burn Association practice guidelines. Burn shock resuscitation. *J Burn Care Res* 2008;29:257-66.
- [11] Arnold B, Klein M, Gibran NS. Practice guidelines for the management of electrical injuries. *J Burn Care Res* 2006;27:439-47.
- [12] Faucher L, Furukawa K. Practice guidelines for the management of pain. *J Burn Care Res* 2006;27:659-68.
- [13] Faucher LD, Conlon KM. Practice guidelines for deep venous thrombosis prophylaxis in burns. *J Burn Care Res* 2007;28:661-3.
- [14] Pham TN, Cancio LC, Gibran NS. American Burn Association practice guidelines for prevention, diagnosis, and treatment of ventilator-associated pneumonia (VAP) in burn patients. *J Burn Care Res* 2008;29:257-66.
- [15] Foster K. Clinical guidelines in the management of burn injury: a review and recommendations from the organization and delivery of burn care committee. *J Burn Care Res* 2014;35:271-83.

2. Organización y prestación del cuidado de las quemaduras

Recomendación 1

Todas las regiones deben disponer de un sistema organizado para el cuidado de las personas con lesiones, incluyendo un sistema organizado para la prestación de cuidado para las quemaduras.

2.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

Una evidencia mínima en la literatura respalda la creación de unidades/centros de quemados especializados que aseguren un tratamiento integral de las quemaduras. En los Estados Unidos, Europa y Australia, gran parte de la literatura usada para promover la creación de sistemas de cuidado de las quemaduras y estándares de calidad terapéutica, como la verificación de centros, se apoya en gran medida en la extensa labor realizada en el marco de los sistemas de atención de traumatismos [16]. Existen datos muy sólidos a favor del uso de sistemas de atención de traumatismos cuando la severidad de las lesiones puede suponer la muerte del accidentado en cuestión de minutos u horas [17]. Puesto que las quemaduras son atendidas en centros diferentes, aunque similares, no han sido incluidas en los datos que fundamentan los sistemas modernos de atención de traumatismos. De hecho, la elaboración de criterios de traslado a los centros de quemados, así como el programa de verificación de la American Burn Association (ABA)/American College of Surgeons (ACS), fueron consecuencias indirectas del proceso de verificación de centros de traumatismo instigado por el Comité de Trauma del ACS [18].

Varios estudios basados en grandes bases de datos administrativas han evidenciado la falta de mejora en la mortalidad o morbilidad entre hospitales generales, centros no verificados o centros verificados [18,19]. Sin embargo, la falta de evidencia a favor del desarrollo de centros de quemados no debe interpretarse como argumento para restar prioridad al desarrollo de estos recursos críticos.

Varios estudios unicéntricos han mostrado una mejora del resultado con determinadas poblaciones [20,21]. Destacados estudios unicéntricos han mostrado una mejora del resultado (mortalidad y morbilidad) en el caso de las quemaduras que afectan >50% de la superficie corporal total (SCT), los niños menores de 12 años y las lesiones por inhalación tratadas en centros verificados [18]. Se recomienda absolutamente un sistema organizado para el tratamiento de las quemaduras pediátricas y las quemaduras extensas o críticas (es decir, >40% SCT, lesiones por inhalación, etc.); sin embargo, en presencia de recursos limitados, las quemaduras de menor intensidad o no complicadas pueden tratarse perfectamente en los servicios de cirugía o traumatismo generales.

Globalmente, las quemaduras siguen representando el modelo más grave de lesión traumática y se asocian a retos importantes para la recuperación funcional y psíquica [22]. En los últimos 50 años, la supervivencia de los pacientes quemados ha mejorado espectacularmente en los países de renta alta (PRA). Por ejemplo, en 1952, para un varón de 25 años con una quemadura que afectase el 45% de su SCT, el índice de supervivencia esperado habría sido del 50% [23]. Hoy, una extensión quemada superior al 80% tendría las mismas posibilidades de supervivencia. Los progresos logrados a lo largo del último medio siglo en el tratamiento eficaz de las quemaduras se atribuyen a avances fenomenales en la ciencia de las quemaduras y los cuidados críticos y a la organización y prestación de cuidados desde una perspectiva multidisciplinar. Sin embargo, esta mejora de la supervivencia no habría sido posible sin la ciencia básica y las innovaciones aportadas desde la investigación traslacional y clínica en los ámbitos de la reanimación, lesiones por inhalación, escisión precoz e injertos, control de infecciones y modulación metabólica. Y sin la colaboración de equipos multidisciplinarios, estos logros científicos y clínicos nunca se habrían alcanzado. Muchos avances se consiguieron gracias a la investigación científica realizada en servicios de quemados especializados [24]. Han repercutido positivamente en el cuidado de las quemaduras, tanto en los centros de quemados como en los hospitales generales.

Históricamente, se juntaban los pacientes quemados en un rincón de una sala quirúrgica. Con heridas de aspecto desagradable, mal olor y dificultades para el control del dolor, muchos profesionales sanitarios se resistían a atender esta población complicada de pacientes. Afortunadamente, movidos por una voluntad de cambiar esta situación, se fue formando un colectivo de profesionales médicos entregados, dedicados a mejorar la situación de esta población peculiar de pacientes [25]. Con la formación de los centros de quemados, se creó una estructura multidisciplinar auto sostenible de experiencia clínica que puso los cimientos para la investigación que ha producido muchos de los avances que hoy conocemos en el cuidado de las quemaduras. A través del intercambio diario de observaciones y experiencias y los esfuerzos por contestar las preguntas surgidas a la hora de aplicar los tratamientos, estos profesionales adscritos a centros de quemados especializados son responsables de los progresos espectaculares que se han producido en este campo.

2.1.1. Balance de daños y beneficios

Una atención integrada, moderna y eficaz de las quemaduras, desarrollada para una ciudad o para un país, debe focalizarse

como un “deporte en equipo”. El cuidado moderno de las quemaduras es una entidad sumamente compleja; solo será posible obtener sistemáticamente resultados positivos con una organización de alto nivel y la coordinación planificada de diferentes recursos, en los que participan múltiples personas y organizaciones. El único daño imaginable que puede derivarse de esta organización sistemática es la necesidad de ceder cierta autonomía individual y esto a veces puede conllevar a algún problema de comportamiento organizativo.

2.1.2. *Valores y preferencias*

El tratamiento de las quemaduras graves consume ingentes recursos en términos de dedicación de personal, material de cura y productos farmacéuticos. La creación de unidades de quemados regionales permite agrupar estas cohortes y maximizar eficiencias y competencias. Por desgracia, no se dispone de datos que ayuden a determinar el tamaño ideal de un centro de quemados (en términos de número de camas). En algún momento, habrá que resolver la pregunta de si es posible identificar un número máximo de pacientes ingresados en una unidad de quemados a los que es posible cuidar de forma segura y que permita al personal sanitario mantener un entorno que favorezca un resultado óptimo. Para hacer frente a estos retos en entornos con recursos limitados (ERL), parece conveniente regionalizar y concentrar los recursos para el cuidado de quemaduras en menos lugares [26].

2.1.3. *Costos*

Incluso en los entornos más desprovistos de recursos, la industria intelectual y la prescencia necesaria para crear equipos y organizarse es esencialmente un ejercicio “sin costo”. En todo el mundo, existen ejemplos de un buen trabajo en equipo; el trabajo en equipo es uno de los atributos que define la condición humana.

Recomendación 2

Debe existir un sistema organizado de cuidados agudos, crónicos y de rehabilitación para los pacientes con quemaduras.

2.2. *Consideraciones al formular la Recomendación 2*

Una evidencia significativa en la literatura respalda la creación de unidades de quemados encargadas de prestar cuidados agudos y de seguimiento. Aunque ningún ensayo controlado aleatorizado ha investigado el tema, la experiencia colectiva en el tratamiento integral de las quemaduras, acumulada por unidades de quemados en todo el mundo, aporta abundantes datos a favor de la prestación de una asistencia longitudinal a esta población traumatizada. Es un hecho establecido en la literatura que las secuelas tardías de las quemaduras son responsables de una morbilidad importante, reducen las tasas de reincorporación al trabajo y tienen un impacto psicológico significativo [27]. Si bien las tasas de mortalidad han bajado para todas las quemaduras, excepto las más graves y las lesiones por inhalación, restablecer la forma y la función se ha convertido en signo de excelencia en el cuidado de las quemaduras [28]. Los datos disponibles actualmente respaldan la noción de que el manejo multidis-

ciplinario es clave para la funcionalidad a largo plazo de los supervivientes de quemaduras.

Un centro de quemados eficaz es más que unas instalaciones físicas dotadas de una función propia en un hospital. La fuerza de un centro de quemados excepcional reside sobre todo en las personas que cuidan a los pacientes: elaboran procedimientos normatizados de trabajo, se ocupan de enseñar a otros cómo tratar las quemaduras, investigan, participan en iniciativas de prevención y defienden los intereses de sus pacientes [29]. Un especialista en quemaduras, por sí solo, no puede prestar calidad y excelencia en el cuidado de las quemaduras. La naturaleza y la complejidad del manejo clínico y quirúrgico agudo de las quemaduras, sumadas a los efectos de las lesiones sobre la imagen corporal, la autopercepción y la situación social, exigen un conjunto multidisciplinario de competencias para asegurar un cuidado óptimo. Además, la hospitalización prolongada y la necesidad de soporte terapéutico y de enfermería durante periodos prolongados diferencian el tipo de asistencia que debe prestar una unidad de quemados comparado con la que presta un servicio de cirugía electiva o incluso un servicio de traumatología.

El equipo multidisciplinar que mejor cubre las necesidades del paciente quemado debería incluir a cirujanos, enfermeros, fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales, farmacéuticos y dietistas [18]. Dependiendo del tipo de manejo necesario y la complejidad de la integración con los recursos comunitarios, la intervención de anestesiólogos, terapeutas respiratorios y asistentes sociales también puede ser beneficiosa. Durante los últimos 25 años, la mejora de las tasas de supervivencia ha permitido a los profesionales sanitarios centrarse en las consecuencias funcionales y psicológicas a largo plazo y la calidad de vida de los sobrevivientes de quemaduras. Como resultado, más unidades de quemados trabajan con fisiatras y centros de rehabilitación, además de psicólogos especializados en quemaduras y terapeutas del ejercicio [30]. En la recuperación funcional, el hecho de volver al trabajo o a la escuela desempeña un papel importante. Por eso, entre las incorporaciones más recientes al equipo de quemados, se incluyen asesores en orientación vocacional, terapeutas recreativos, psicólogos infantiles y educadores.

Como ocurre con cualquier equipo, el liderazgo es esencial. Los modelos de dirección de los centros de quemados varían en función del lugar. Los cirujanos de quemaduras deben conservar una responsabilidad activa en la toma de decisiones relativas al cuidado de quemados graves, incluyendo la programación y el alcance de las intervenciones quirúrgicas [31]. Pueden ser cirujanos generales o plásticos con formación adicional en el cuidado de quemaduras, manejo de heridas, injertos cutáneos y amputaciones. Dependiendo de la disponibilidad de unidades de cuidados intensivos, los cirujanos de quemaduras pueden necesitar formación avanzada en cuidados críticos; una opción alternativa es la inclusión de un médico intensivista en el equipo. Sin embargo, un modelo fallido de prestación de cuidados de quemaduras es uno en el que el intensivista se hace cargo del tratamiento y consulta al cirujano para realizar cirugía reconstructiva cuando ya han cicatrizado la mayoría de las quemaduras [32].

Un centro de quemados de diseño óptimo debe priorizar los aspectos más relevantes para una atención centrada en el paciente. Entre estos aspectos, se incluye crear un entorno

confortable para el paciente y su familia, incluyendo la posibilidad de que un familiar acompañe al paciente en el hospital; idealmente, el centro de quemados dispone de climatización, que permite calentar las salas para evitar la hipotermia [33]. Igual de importante es la incorporación de medidas de seguridad, por ejemplo, protocolos para el control de infecciones que permiten segregarse a los pacientes en caso de producirse un brote de un microorganismo multiresistente. La inclusión de equipos de seguridad para el personal, como aparatos de elevación mecánica (para evitar lesiones de espalda), favorecerá la retención de personal [34]. La limpieza es un elemento fundamental del cuidado de pacientes quemados inmunocomprometidos en estado crítico, cuyo riesgo de infección supera ampliamente el de pacientes ingresados en otros tipos de unidad, debido a la disfunción de la primera línea de defensa contra las infecciones, el sistema tegumentario.

Todas las unidades de quemados deben emprender actividades de investigación y/o mejora de la calidad; como mínimo, deben recopilar los datos y documentar el resultado de los pacientes y crear un registro de quemaduras [22]. Estas actividades mínimas ponen las bases para una mejora continua de la calidad y de los procesos. La única manera de asegurar la calidad en la prestación de cuidados es revisar los datos y resultados propios.

La eclosión masiva del conocimiento científico respecto a las quemaduras es fruto del esfuerzo investigador concentrado de incontables centros de quemados en todo el mundo. Durante los 20 años transcurridos entre 1996 y 2006, se publicaron 10.500 artículos relacionados con las quemaduras frente a los 11.000 artículos publicados durante los 90 años anteriores [22]. La unidad de quemados moderna ha sido el gran motor de los avances continuos en el cuidado de las quemaduras. Asimismo, al considerarse una subcategoría de traumatismo grave, la investigación de las quemaduras ha contribuido sustancialmente al avance de otros ámbitos de la traumatología, cuidados críticos y enfermedades inmunológicas [22]. El establecimiento de una actividad investigadora y la existencia de apoyo financiero para los proyectos de investigación constituyen uno de los rasgos distintivos de un centro de quemados maduro.

2.2.1. Balance de daños y beneficios

En los PRA, parece que la reducción de las tasas de mortalidad posquemadura ya no se considera el criterio de referencia para la mejora continua de la calidad. Hoy en día, el indicador clave del progreso es la reintegración optimizada del paciente en su familia y la sociedad después de la quemadura. En los ERL, aún queda margen para mejorar las tasas de mortalidad. Sin embargo, una aproximación más acertada sería aplicar simultáneamente un enfoque en la reintegración (a través de un enfoque en la rehabilitación).

2.2.2. Valores y preferencias

En los ERL, deben priorizarse como destino de las inversiones el personal esencial para el cuidado de las quemaduras y el propio centro. Como mínimo, contar con el personal sanitario esencial (cirujanos especializados en quemaduras, enfermeros, fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales) es fundamental para prestar una atención óptima. Los países de renta media podrían ampliar esta plantilla mínima y agregar otros

profesionales recomendables, tal como se ha expuesto arriba. En los ERL, un centro con un nivel aceptable de aislamiento de sustancias corporales (ASC) e higienización, conforme a los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), es factible, incluso en países con una renta per cápita inferior a 5 dólares al día [35].

La disponibilidad de apósitos, equipos quirúrgicos, antimicrobianos tópicos, fluidos intravenosos para la reanimación y sustitutos de piel variará enormemente entre distintos ERL. A nivel práctico, puede ser conveniente adaptar los abordajes al contexto local. Sin embargo, todos los entornos deben adherirse en lo esencial a los conceptos expuestos en esta guía de práctica clínica. Sin embargo, incluso en un ERL, dedicar atención a la organización del equipo de quemados y comprometerse con la calidad asistencial del paciente quemado deberían permitir mejorar el resultado.

2.2.3. Costos

El costo inicial de integrar la rehabilitación aguda y a largo plazo puede suponer una barrera financiera para los ERL. Sin embargo, disminuye el costo global de la atención después de la quemadura, con un efecto enormemente favorable. Este efecto resulta especialmente patente cuando se incluye en el cálculo el impacto sobre el PIB de la productividad laboral perdida, al que se ha de añadir la carga económica/social que supone la discapacidad crónica.

BIBLIOGRAFÍA

- [16] Gunning AC, Lansink KW, van Wessem KJ, Balogh ZJ, Rivara FP, Maier RV, et al. Demographic patterns and outcomes of patients in level I trauma centers in three international trauma systems. *World J Surg* 2015;39: 2677-84.
- [17] Nirula R, Maier R, Moore E, Sperry J, Gentilello L. Scoop and run to the trauma center or stay and play at the local hospital: hospital transfer's effect on mortality. *J Trauma* 2010;69:595-9.
- [18] Zonies D, Mack C, Kramer B, Rivara F, Klein M. Verified centers, nonverified centers, or other facilities: a national analysis of burn patient treatment location. *J Am Coll Surg* 2010;210:299-305.
- [19] Palmieri TL, London JA, O'Mara MS, Greenhalgh DG. Analysis of admissions and outcomes in verified and nonverified burn centers. *J Burn Care Res* 2008;29:208-12.
- [20] Supple KG, Fiala SM, Gamelli RL. Preparation for burn center verification. *J Burn Care Rehabil* 1997;18:58-60.
- [21] Fakhry SM, Alexander J, Smith D, Meyer AA, Peterson HD. Regional and institutional variation in burn care. *J Burn Care Rehabil* 1995;16:86-90.
- [22] Al-Mousawi AM, Mecott-Rivera GA, Jeschke MG, Herndon DN. Burn teams and burn centers: the importance of a comprehensive team approach to burn care. *Clin Plast Surg* 2009;36:547-54.
- [23] Bull JP, Fisher AJ. A study of mortality in a burns unit: a revised estimate. *Ann Surg* 1954;139:269-74.
- [24] Herndon DN, Blakeley PE. Teamwork for total burn care: achievements, directions, and hopes. En: Herndon DN, editor. *Total burn care*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 9-13.
- [25] Dimick AR, Brigham PA, Sheehy EM. The development of burn centers in North America. *J Burn Care Rehabil* 1993;14:284-99.

- [26] Warden GD, Heimbach D. Regionalization of burn care—a concept whose time has come. *J Burn Care Rehabil* 2003;24:173-4.
- [27] Kastenmeier A, Faraklas I, Cochran A, Pham TN, Young SR, Gibran NS, et al. The evolution of resource utilization in regional burn centers. *J Burn Care Res* 2010;31:130-6. [28]
- [28] Pham TN, Kramer CB, Wang J, Rivara FP, Heimbach DM, Gibran NS, et al. Epidemiology and outcomes of older adults with burn injury: an analysis of the national burn repository. *J Burn Care Res* 2009;30:30-6.
- [29] Gibran NS, Klein MB, Engrav LH, Heimbach DM. UW Burn Center A model for regional delivery of burn care. *Burns* 2005;31:S36-9.
- [30] Morris J, McFadd A. The mental health team on a burn unit: a multidisciplinary approach. *J Trauma* 1978;18:658-63. [31]
- [31] Phua YS, Miller JD, Wong She RB. Total care requirements of burn patients: implications for a disaster management plan. *J Burn Care Res* 2010;31:935-41.
- [32] Demling R, Heimbach D. The burn surgeon and the need for critical care certification. *J Burn Care Rehabil* 1990;11:91-2. [33]
- [33] American Burn Association. Hospital and prehospital resources for optimal care of patients with burn injury: guidelines for development and operation of burn centers. *J Burn Care Rehabil* 1990;11:98-104.
- [34] Dembicki R, Varas R, Hammond J. Burn nurse retention. Elements of success. *J Burn Care Rehabil* 1989;10:177-80. [35]
- Smits H, Supachutikul A, Mate KS. Hospital accreditation: lessons from low- and middle-income countries. *Global Health* 2014;10:65.

3. Valoración inicial y estabilización

Recomendación 1

En la evaluación de los pacientes con lesiones térmicas, debe aplicarse un abordaje sistemático cuya primera tarea es identificar las mayores amenazas para la vida.

3.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

En la evaluación inicial de los pacientes quemados, debe aplicarse un abordaje sistemático como el descrito en el material didáctico para los cursos de Soporte Vital Avanzado para Quemaduras (ABLS en inglés) y Manejo de Urgencia de Quemaduras Graves (EMSB en inglés) [36,37]. Estos abordajes exigen una evaluación metódica del paciente quemado, con una valoración primaria y secundaria, que concluye con un plan asistencial definitivo que englobe las consultas y el transporte. Se ha evidenciado una respuesta mejorada del médico después de implantar un abordaje sistemático estandarizado similar al utilizado para pacientes traumatizados [38-40].

3.2. Valoración primaria

La evaluación inmediata de cada paciente quemado empieza con una valoración primaria [36,41], compuesta por los pasos siguientes.

- Manejo de la vía aérea
- Respiración y ventilación
- Estado circulatorio y cardíaco

- Discapacidad, déficit neurológico y deformidad visible
- Exposición (desvestir al paciente, buscar lesiones asociadas y mantener un ambiente cálido)

3.2.1. Manejo de la vía aérea

Proteger la vía aérea de un paciente con trauma térmico es una prioridad absoluta (véase también Lesiones por inhalación de humo, página 11). Las circunstancias en las que se produjo la quemadura pueden facilitar información sobre el potencial de lesiones por inhalación y compromiso de la vía aérea. Está indicada la intubación precoz en pacientes con lesiones por inhalación sintomáticas, o cualquier lesión térmica que afecte la cara, boca u orofaringe y amenace la permeabilidad de la vía aérea [42]. Los incendios que se producen en espacios cerrados o que impliquen el uso de acelerantes u otros productos químicos predisponen a las lesiones por inhalación.

La lesión de la vía aérea incluye (1) lesión supraglótica, que suele producir edema por insulto térmico directo, y (2) lesión subglótica con afectación del parénquima debido a la acción de gases tóxicos u hollín [43]. Entre los hallazgos clínicos que indican un posible compromiso de la vía aérea se incluyen: vello facial chamuscado, esputo carbonáceo, hollín dentro la boca o en la zona peribucal, ronquera, estridor, trabajo respiratorio aumentado e incapacidad para tolerar secreciones [40,42]. Se produce la obstrucción de la vía respiratoria superior en el 20-33% de los pacientes quemados hospitalizados que presentan lesiones por inhalación [43]. El manejo del compromiso de la vía aérea puede incluir una maniobra de tracción mandibular, levantamiento del mentón, uso de un dispositivo oral, intubación endotraqueal o una solución quirúrgica; el médico con más experiencia en el manejo de la vía aérea debe asegurar una permeabilización definitiva.

3.2.2. Respiración y ventilación

Una vez permeabilizada la vía aérea, sigue la valoración de la respiración (véase también Lesiones por inhalación de humo, página 11). En la primera exploración, se deben auscultar los ruidos respiratorios bilaterales y determinar la frecuencia y profundidad respiratoria para evaluar la capacidad de ventilación y oxigenación del paciente, y así valorar el estado de los pulmones, pared torácica y diafragma. También en esta exploración, está indicado identificar las quemaduras circunferenciales del tronco o cuello, susceptibles de afectar a la respiración; el tratamiento consiste en la realización de una escarotomía rápida [42].

3.2.3. Estado circulatorio y cardíaco

Nada más llegar al hospital, el paciente con quemaduras mayores debe conectarse a un monitor cardíaco y un oxímetro de pulso continuo, realizando también una evaluación de la presión arterial (véase también Reanimación del shock posquemadura, página 16; y La escarotomía y fasciotomía en el cuidado de las quemaduras, página 18). La presión arterial, frecuencia cardíaca y valoración clínica del color de la piel no quemada son parámetros utilizados para valorar el estado circulatorio. Debido al aumento de la respuesta catecolaminérgica después de una lesión térmica, una frecuencia cardíaca de 100-120 latidos por minuto se considera normal; [36]

una frecuencia cardíaca superior debe hacer sospechar hipovolemia, otros traumatismos y control inadecuado del dolor. Para el acceso, se puede utilizar la vía periférica, central e intraósea y puede colocarse sin peligro a través del tejido quemado, si es necesario [41].

Debe instaurarse la fluidoterapia, adaptada al peso corporal y extensión de la quemadura, una vez establecida la valoración de las quemaduras [44,45]. La administración de bolos de fluido es innecesaria, a no ser que exista hipotensión u otros signos de hipovolemia. La administración de bolos exacerba la formación de edemas y debe evitarse, a no ser que esté indicada.

Un tracto gastrointestinal intacto puede servir de conducto para la reanimación con líquidos. Un número significativo de pacientes quemados sometidos a reanimación oral por quemaduras de gran extensión experimentan vómitos. La reanimación enteral es una opción si los recursos están limitados; sin embargo, la reanimación oral es más factible para quemaduras con una superficie corporal quemada (SCQ) < 30% [44] (véase también Reanimación del shock posquemadura, página 16). Para una valoración circulatoria completa, debe evaluarse la perfusión de todas las extremidades, prestando una especial atención a cualquier extremidad con quemaduras circunferenciales. Una perfusión comprometida puede ser secundaria a la formación de un efecto de torniquete por la escara no expansible. El compromiso vascular debe ser identificado y tratado antes de que se produzca la pérdida de pulsos distales, que es un hallazgo tardío. Si existe compromiso, está indicada la escarotomía. Este procedimiento debe ser realizado por un cirujano cualificado para restablecer una perfusión adecuada.

3.2.4. Discapacidad, déficit y deformidad

Los pacientes que han sufrido una lesión térmica muchas veces se presentan sin alteración del estado mental. Sin embargo, siempre debe contemplarse la posibilidad de una lesión asociada, consumo de sustancias, hipoxia, lesión por inhalación o una patología preexistente como parte del historial del suceso. El estado mental del paciente puede evaluarse fácilmente mediante la Escala de Coma de Glasgow (GCS en inglés), que utiliza mediciones verbales, motoras y oculares para establecer un estado mental basal en los pacientes traumatizados [42].

3.2.5. Exposición

Asegurar un control ambiental adecuado es fundamental para este subgrupo de pacientes, ya que han perdido la capacidad de regulación térmica. El paciente debe estar totalmente desnudo para identificar las lesiones y retirar cualquier contaminante que pudiera prolongar el contacto con productos químicos o fuentes de calor. Quitar la ropa al inicio de la evaluación evita que se extienda la quemadura; para evitar un efecto de torniquete, deben quitarse los pañales, joyas, lentes de contacto y otros accesorios [42]. Un ambiente cálido y la disponibilidad de mantas limpias pueden evitar o limitar la hipotermia durante la exploración. Las lesiones térmicas pueden enfriarse con agua **fría** (no helada) durante aproximadamente 3-5 minutos [36]. Debe evitarse el hielo y el agua helada ya que producen hipotermia y pueden complicar el manejo a largo plazo de la quemadura por la profundización de la misma, y además pueden provocar coagulopatía,

arritmias cardíacas y muerte [42]. Los pacientes pediátricos son especialmente susceptibles a la hipotermia y necesitarán medidas adicionales de calentamiento activo [41].

3.3. Valoración secundaria

En la valoración secundaria, se realiza una exploración minuciosa en busca de lesiones graves no relacionadas con la quemadura. Debe completarse antes de abordar la lesión térmica propiamente dicha. En esta fase, deben practicarse las imágenes, análisis de laboratorio y medidas complementarias indicadas, como sondas vesicales, sondas nasogástricas, etc. Una vez finalizadas estas actuaciones, se puede proceder a una exploración detallada de la lesión térmica.

3.3.1. Balance de daños y beneficios

Este proceso sistemático, descrito inicialmente para la evaluación inicial y tratamiento de pacientes traumatizados, favorece una aproximación simplificada y metódica para identificar las lesiones con más probabilidades de causar la muerte durante las primeras 24 h después de la quemadura. Propugna un proceso pragmático para un diagnóstico rápido y preciso de los problemas potencialmente de riesgo vital, determinando la severidad exacta de la lesión sin gastar tiempo y recursos de forma ineficiente. Por ejemplo, es más importante concluir que el paciente presenta una lesión por inhalación de humo y debe intubarse que esperar los resultados del análisis de los niveles de monóxido de carbono mediante gasometría arterial. El riesgo es que algunos pacientes puedan recibir un tratamiento desproporcionado con respecto a la severidad real de sus lesiones. Por ejemplo, algunos pacientes intubados podrían recuperarse sin protección de la vía aérea y sin soporte ventilatorio; y algunos pacientes quemados con una SCQ del 30% podrán reanimarse por vía oral sin una administración excesiva de fluidos intravenosos. Sin embargo, el riesgo contrario es que se subestimen lesiones críticas, provocando la pérdida de permeabilidad de la vía aérea, o fallo respiratorio o circulatorio.

3.3.2. Valores y preferencias

En los entornos con recursos limitados (ERL), no existe un protocolo universal establecido para la evaluación de pacientes con lesiones térmicas; sin embargo, se calcula que más del 95% de las quemaduras fatales asociadas a incendios se producen en países de renta media y baja (PRMB) [46]. A pesar de la prevalencia amplia de lesiones térmicas en estos entornos, entre un tercio y la mitad de los lesionados no acuden a un centro para recibir tratamiento; la falta de centros de excelencia también limita el manejo [46]. En los ERL, por lo tanto, es importante impartir formación y educación al personal sanitario de los centros de nivel básico para reducir la incidencia de muertes innecesarias por quemaduras tratadas inadecuadamente [47].

3.3.3. Costos

Surgen dos barreras significativas al implantar una valoración estandarizada para pacientes quemados: el costo y la capacidad de difundir la información. En los ERL, la asignación de fondos puede priorizarse para los recursos más necesarios para el cuidado de los pacientes. La capacidad de difundir esta información es un tema difícil. En los países con recur-

sos abundantes, se ofrecen cursos regularmente; los cursos a distancia y en forma de podcasts también son opciones posibles. En estos entornos, la

decisión administrativa de impartir formación más avanzada en la valoración inicial de los pacientes quemados sería un aspecto necesario para mejorar la calidad.

Recomendación 2

La evaluación de la quemadura debe estimar la superficie corporal quemada (SCQ) utilizando un método estandarizado y delimitar las características que requieren atención inmediata en un centro de quemados designado.

3.4. Consideraciones al formular la Recomendación 2

Aunque la gravedad de la lesión térmica se valora de forma pormenorizada en la valoración secundaria, debe estimarse la extensión y la profundidad de la quemadura durante la valoración primaria para determinar la necesidad de soporte circulatorio. Debe prestarse una atención especial a los pacientes en los dos extremos del espectro de edades; al tener la piel fina, son más susceptibles de sufrir quemaduras más profundas tras insultos térmicos menores [42].

Para determinar la extensión de la quemadura, una herramienta utilizada comúnmente es la Regla de los 9 [49]. Esta regla divide la superficie corporal adulta en regiones anatómicas representadas por porcentajes de 9, o un múltiplo de 9, para calcular la SCQ. Si la quemadura solo ocupa parte de una región anatómica, debe realizarse una evaluación más detallada para determinar el porcentaje exacto de superficie quemada. En niños y lactantes, debe adaptarse la extensión de la quemadura para tener en cuenta la superficie desproporcionada de la cabeza y las extremidades inferiores. Para ello, se utiliza el esquema de Lund y Browder [49]. El tamaño de la palma de la mano del paciente, incluyendo los dedos, equivale aproximadamente al 1 por ciento de la SCT y puede utilizarse como guía para determinar la extensión de la quemadura [50]. Han aparecido métodos computarizados caracterizados por una correlación y reproducibilidad, que también facilitan el uso de la telemedicina [51].

Una vez asegurada la estabilización del paciente con trauma térmico a través de la valoración primaria y secundaria, se inicia el transporte a un centro equipado para prestar la atención necesaria, si está indicado. Entre los pacientes que deben derivarse a un nivel asistencial superior, se incluyen aquellos con quemaduras de espesor parcial (segundo grado) y SCQ > 10%; aquellos con quemaduras que afectan la cara, manos, pies, genitales, periné o grandes articulaciones; y aquellos con quemaduras de espesor total (tercer grado) de cualquier extensión [52].

3.4.1. Balance de daños y beneficios

Las quemaduras de mayor extensión requieren más reanimación debido a los efectos sistémicos; de ahí, la importancia de poder determinar la extensión de la quemadura de forma precisa y eficiente. Evidentemente, el pronóstico del paciente quemado también mejora si recibe tratamiento en un centro capaz de prestar una atención médica avanzada [47]. Por lo

tanto, es importante identificar a los pacientes con quemaduras cuya gravedad justifique el traslado para poder optimizar el resultado. Sin embargo, el traslado a un centro de quemados puede ser difícil de soportar para el paciente y su sistema de apoyo familiar. El paciente puede sentirse aislado después de un traslado. Incluso si el paciente tiene la suerte de estar acompañado por un familiar, la carga financiera y emocional que ello supone puede incidir negativamente en el estado tanto del paciente como de su sistema de apoyo.

3.4.2. Valores y preferencias

En los ERL, los pacientes hospitalizados muchas veces dependen de la ayuda de familiares durante su hospitalización, por ejemplo, para traer comida. La familia forma parte íntegra del cuidado de los pacientes hospitalizados en estos entornos y el traslado a un centro alejado puede comprometer la calidad de cuidado para algunos pacientes.

3.4.3. Costos

Implementar una formación estandarizada respecto a la medición de la extensión de la quemadura cuesta dinero y exige compromiso por parte de los hospitales y los ministerios de salud. Además, los pacientes incurrirían en unos costos de transporte importante; a nivel mundial, existen pocos centros de quemados y, en los entornos con recursos limitados, el número es aún menor. Sin embargo, el costo de una atención inadecuada repercute en una pérdida de vidas o funcionalidades, incrementando la carga que deben soportar las familias y las comunidades. El desarrollo futuro de aplicaciones para teléfonos móviles puede ofrecer una alternativa asequible a los profesionales que ejercen en entornos con recursos limitados.

Recomendación 3

Debe iniciarse rápidamente una reanimación apropiada, adaptándola a los parámetros del paciente para evitar situaciones de reanimación excesiva o insuficiente.

3.5. Consideraciones al formular la Recomendación 3

Los pacientes que sufren quemaduras con una extensión superior al 20% de la SCT muestran una permeabilidad capilar aumentada con disminución del volumen intravascular, sobre todo durante las primeras 24 h después de la lesión [53]. La reanimación tiene como finalidad asegurar una perfusión adecuada a la vez que utiliza el menor volumen posible de fluido para evitar la reanimación excesiva y sus secuelas.

Tanto la reanimación excesiva como la insuficiente son fisiológicamente perjudiciales para el paciente con trauma térmico. La reanimación excesiva puede provocar un síndrome compartimental en las extremidades y el abdomen, además de distrés respiratorio agudo, mientras la reanimación insuficiente puede perpetuar el shock posquemadura, derivando en fallo orgánico [44,53]. La reanimación puede administrarse por vía oral o intravenosa. Los pacientes con quemaduras < 30% de la SCT son candidatos para la reanimación oral; sin embargo, la ingesta oral precoz también puede utilizarse para reducir el volumen de reanimación intravenosa necesario en los pacientes con quemaduras de mayor extensión [44].

Entre las múltiples fórmulas que se utilizan como guía en la reanimación hídrica pos quemadura, se incluyen la fórmula de Parkland y la fórmula modificada de Brooke. Las recomendaciones para el uso de solución de Ringer lactato con todas estas fórmulas oscilan entre 2 y 4 ml/kg/% de superficie quemada a lo largo de un periodo de 24 horas [53]. Todas las fórmulas guían la reanimación con el objetivo de ajustar la fluidoterapia para obtener una diuresis de 0,3-0,5 mL/kg/h en los adultos y de 1,0 mL/kg/h en los niños [44,53]. Las fórmulas de reanimación solo sirven para orientar; la reanimación debe basarse en las necesidades fisiológicas del paciente y no solamente en los números dictados por una fórmula. Las instrucciones de las distintas fórmulas también puntualizan que los pacientes pediátricos necesitan más líquido para unas quemaduras de extensión comparable con las de adultos debido al incremento de la relación superficie corporal/peso [44]. Deben añadirse fluidos de mantenimiento, incluyendo una fuente de glucosa, a la fluidoterapia de reanimación de los pacientes pediátricos, ya que los depósitos hepáticos de glucógeno se agotan tras 12-14 h de ayuno [44]. Algunos subtipos de pacientes, incluidos aquellos con lesiones por inhalación, quemaduras eléctricas y reanimación retardada, presentan necesidades aumentadas de fluidos [54]. La reanimación retardada intensifica las complicaciones de la reanimación insuficiente; por lo tanto, cabe recalcar la importancia de una instauración precoz de una reanimación adaptada al paciente.

3.5.1. Balance de daños y beneficios

La evidencia muestra de forma reproducible que en los pacientes que presentan quemaduras con una extensión importante (>20%), se desencadena una respuesta sistémica a la lesión que produce un estado de shock. El beneficio de una instauración precoz de la reanimación es indiscutible y ayuda a prevenir la hipoperfusión, la insuficiencia renal y la muerte. Sin embargo, la administración continuada y sin control de la fluidoterapia de reanimación puede causarnos complicaciones catastróficas, como compromiso de la vía aérea, edema de las extremidades con un efecto torniquete que requiere escarotomía y síndrome compartimental abdominal que evoluciona a un fallo multiorgánico que requiere laparotomía exploradora y complicaciones pulmonares.

3.5.2. Valores y preferencias

Los centros en los ERL pueden tener como única opción la reanimación oral debido a la disponibilidad limitada de fluidos intravenosos para la reanimación. Sin embargo, la reanimación intravenosa es una técnica fiable para reducir la hipoperfusión y, además, su eficacia no depende de la colaboración del paciente o la tolerancia gastrointestinal.

3.5.3. Costos

La administración de fluidos intravenosos para la reanimación en los ERL puede estar limitada por dificultades de acceso a centros médicos equipados para administrar una fluidoterapia de reanimación agresiva. El acceso intravenoso periférico o central o intraóseo puede estar limitado por motivos similares. En los entornos con recursos abundantes, la evaluación y el manejo de pacientes con quemaduras de gran extensión suelen desarrollarse en unidades de cuidados intensivos

provistas de monitores, dispositivos invasivos como sondas vesicales y catéteres venosos centrales y una plantilla de enfermería que asegure una atención suficiente. Financiar el costo de una reanimación agresiva plantea grandes dificultades en los ERL. Podría implementarse la reanimación oral en los pacientes que la toleren para ayudar a reducir costos.

Recomendación 4

Debe evaluarse el estado de inmunización contra el tétanos y vacunar, si está indicado.

3.6. Consideraciones al formular la Recomendación 4

Las quemaduras pueden albergar bacterias y se sabe que son especialmente susceptibles al tétanos. La primera vacuna contra *Clostridium tetani* se desarrolló en 1897 y, desde entonces, ha evolucionado para incluir un toxoide tetánico (TT) y se utiliza ampliamente [55]. Los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) de los Estados Unidos han publicado recomendaciones para la vacunación de rutina que incluye tres dosis de TT y, posteriormente, dosis de refuerzo cada diez años. Los pacientes que estén al día de la vacunación no precisan un tratamiento adicional. Sin embargo, los pacientes quemados con estado de inmunización desconocido o inadecuado deben recibir TT además de la inmunoglobulina antitetánica (TIG). Puede utilizarse la inmunoglobulina intravenosa como alternativa si no se dispone de TIG [55].

3.6.1. Balance de daños y beneficios

La administración de TT y TIG es muy beneficiosa en el manejo agudo de una quemadura. La vacunación permite evitar fácilmente una infección potencialmente de riesgo vital por tétanos. La vacunación comporta un riesgo mínimo y la relación beneficio/daño se decanta claramente a favor del beneficio.

3.6.2. Valores y preferencias

Hoy en día, las vacunaciones son ampliamente aceptadas. Sin embargo, preocupados por las posibles complicaciones después de la administración de vacunas, numerosos padres han decidido no vacunar a sus hijos. Es esencial informar respetuosamente a los pacientes y sus familias sobre el riesgo potencial de infección por tétanos después de una lesión térmica y recomendar una intervención apropiada. Por otra parte, algunos países como Nigeria y Pakistán están experimentando una resistencia social importante a las vacunaciones [56].

3.6.3. Costos

En los Estados Unidos, la vacuna antitetánica cuesta entre 14,20 y 42,61 dólares. Sin embargo, los programas globales de inmunización infantil han conseguido hacer bajar el precio, incluso en los ERL, hasta 20 centavos [55,57]. Todos los proveedores de atención sanitaria básica en cualquier país del mundo, incluso en los ERL, deberían disponer de stocks de TT; la TIG puede ser más cara y su disponibilidad, correspondientemente menor. De nuevo, para evitar que una infección innecesaria por tétanos complique una quemadura, debe promoverse una vacunación adecuada para todos.

BIBLIOGRAFÍA

- [36] American Burn Association. Advanced Burn Life Support (ABLS) Provider Course Manual. 2011, disponible en: <http://www.ameriburn.org/ABLS/ABLSCourseDescriptions.htm> [fecha de acceso 09.22.15].
- [37] Australian and New Zealand Burn Association. Emergency management of severe burns (EMSB) course manual. 2015, disponible en: http://anzba.org.au/?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=60 [fecha de acceso 09.22.15].
- [38] Mohammad A, Branicki F, Abu-Zidan FM. Educational and clinical impact of Advanced Trauma Life Support (ATLS) courses: a systematic review. *World J Surg* 2014;38:322-9. [39] Breederveld RS, Nieuwenhuis MK, Tuinebreijer WE, Aardenburg B. Effect of training in the Emergency Management of Severe Burns on the knowledge and performance of emergency care workers as measured by an online simulated burn incident. *Burns* 2011;37:281-7.
- [40] American Burn Association. Practice guidelines for burn care, 2001. *J Burn Care Rehabil* 2001;22:70.
- [41] Jamshidi R, Sato TT. Initial assessment and management of thermal burn injuries in children. *Pediatr Review* 2013;34:395-404.
- [42] Cancio L. Initial assessment and fluid resuscitation of burn patients. *Surg Clin North Am* 2014;94:741-54.
- [43] Mlcek RP, Suman O, Herndon D. Respiratory management of inhalation injury. *Burns* 2007;33:2-13.
- [44] Pham T, Cancio LC, Gibran NS. American Burn Association practice guidelines burn shock resuscitation. *J Burn Care Res* 2008;29:257-66.
- [45] Haberal M, Sakalliglu Abali AE, Karakayali H. Fluid management in major burn injuries. *Indian J Plast Surg* 2010;43:S29-33.
- [46] Forjuoh SN. Burns in low- and middle-income countries: a review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention. *Burns* 2006;32: 529-37.
- [47] Potokar T, Moghazy A, Peck M, Bendell R, Fanstone RA. Setting standards for burn care services in low and middle income countries. *Interburns*; 2013. Disponible en: <http://interburns.org/about/interburns-standards/> [fecha de acceso 09.14.15].
- [48] Knaysi GA, Crikelair GF, Coxman B. The role of nines: its history and accuracy. *Plast Reconstr Surg* 1968;41:560-3. [49] Lund C, Browder N. The estimation of areas of burns. *Surg Gynecol Obstet* 1944;79:352-8.
- [50] Rossiter ND, Chapman P, Haywood IA. How big is a hand? *Burns* 1996;22:230-1.
- [51] Berry MG, Goodwin TI, Misra RR, Dunn KW. Digitisation of the total burn surface area. *Burns* 2006;32:684-8. [52] American Burn Association. Burn Center Referral Criteria. Resources for Optimal Care of the Injured Patient 2006, Committee on Trauma, American College of Surgeons. Guidelines for the Operation of Burn Centers; 2006.79-86 Disponible en: www.Ameriburn.org/BurnCenterReferralCriteria.pdf [fecha de acceso 04.19.16]. [53] Greenhalgh DG. Burn resuscitation: the results of the ISBI/ABA survey. *Burns* 2010;36:176-82.
- [54] Saffle JI. The phenomenon of "fluid creep" in acute burn resuscitation. *J Burn Care Res* 2007;28: 282-95. [55] Centers for Disease Control and Prevention. 13th ed. En: Hamborsky J, Kroger A, Wolfe S, editors. *Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases*, Washington, DC: Public Health Foundation; 2015.
- [56] Gorman S. What do we really know about social resistance to vaccines? *PLOS Blogs* December 13, 2013, Disponible en: <http://blogs.plos.org/speakingofmedicine/2013/12/13/what-do-we-really-know-about-social-resistance-to-vaccines/> [fecha de acceso 09.22.15].
- [57] UNICEF. Immunization facts and figures. April 2013, disponible en: http://www.unicef.org/media/media_46851.html [fecha de acceso 09.22.15].

4. Lesiones por inhalación de humo: Diagnóstico y tratamiento

Recomendación 1

La valoración inicial del paciente quemado debe incluir una evaluación de la vía aérea y la respiración.

4.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

La insuficiencia respiratoria supone un riesgo inmediato para la vida. Por lo tanto, incluir una evaluación de la vía aérea y la respiración en la valoración inicial de cualquier paciente traumatizado es indiscutible. Los programas de formación en soporte vital recomiendan universalmente la valoración de la vía aérea y la respiración como primer paso en la valoración de los casos de traumatismo [58-60]. Las quemaduras orofaríngeas pueden provocar la oclusión de la vía aérea en poco tiempo; otras causas de insuficiencia respiratoria crítica, como el coma, requieren un diagnóstico y tratamiento inmediato.

4.1.1. Balance de daños y beneficios

La pérdida de permeabilidad de la vía aérea secundaria a edema progresivo por la inhalación de gases calientes llevará a la muerte, si no se dispone de una sección transversal suficiente de la tráquea y laringe para el intercambio respiratorio. De modo similar, la progresión del parénquima pulmonar dañado al síndrome de distrés respiratorio después de la exposición a tóxicos inhalados conducirá a una neumonía o la muerte. Las lesiones del tracto respiratorio son la principal causa de muerte en los pacientes afectados por incendios en estructuras [61].

4.1.2. Valores y preferencias

La descentralización de la atención sanitaria en muchos países del mundo, sobre todo en los ERL, significa que la frecuencia de presentación de lesiones por inhalación de humo puede ser bastante baja en las zonas rurales. Reconocer una lesión inhalatoria presupone la existencia de recursos suficientes para prestar un tratamiento adecuado. En algunos casos, la administración de oxígeno suplementario humidificado será suficiente como medida de soporte hasta que remita el edema de la vía aérea superior. Sin embargo, la necesidad de intubación endotraqueal y soporte ventilatorio puede superar las posibilidades de cualquier hospital en los ERL, exceptuando unos pocos hospitales especializados.

4.1.3. Costos

La evaluación de la vía aérea y la respiración solo requiere la formación del personal sanitario; no hacen falta equipos o materiales especializados. Además, la evaluación de la vía aérea y la

respiración es un elemento estándar de cualquier programa de formación en atención traumatológica. Por lo tanto, no se prevé que la inclusión de la vía aérea y la respiración en la valoración inicial de pacientes quemados dé lugar a costos adicionales.

Recomendación 2

Se debe sospechar un diagnóstico de lesiones por inhalación ante una historia de exposición en un espacio cerrado a los productos de una combustión incompleta, alteración de la conciencia en la exploración física y la presencia de hollín en la cavidad oral y quemaduras faciales. Una oxigenación o radiografía de tórax normal no excluye el diagnóstico. Sin embargo, signos como ronquera, esputo carbonáceo, respiración sibilante y disnea son muy indicativos de una lesión por inhalación.

4.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

La evidencia para esta recomendación es baja, debido en no poca medida a la imprecisión de la definición de lesión por inhalación. El término “lesión por inhalación” consiste en tres componentes principales, que pueden producirse por separado, pero muchas veces se presentan de forma combinada. Son:

- 1. Intoxicación sistémica debido a la inhalación de los gases producidos por la combustión, como monóxido de carbono (CO) y cianuro de hidrógeno (HCN).
- 2. Obstrucción de la vía aérea superior debido a los efectos del calor y el edema posterior.
- 3. Lesión del sistema respiratorio inferior debido a la inhalación de sustancias químicas nocivas y partículas presentes en el humo.

Puesto que cada tipo de lesión es potencialmente mortal, debe sospecharse una lesión por inhalación si los antecedentes, síntomas o signos de presentación sugieren esta posibilidad.

Debe sospecharse la intoxicación por monóxido de carbono si el paciente presenta disminución del nivel de conciencia y antecedentes de exposición al fuego en un espacio cerrado. La intoxicación por cianuro de hidrógeno, que también puede estar presente, produce signos similares. El diagnóstico diferencial incluye disminución del nivel de conciencia por otras causas, sobre todo intoxicación por alcohol y otras drogas, cuyos síntomas de presentación pueden ser similares. (También debe considerarse la posibilidad de que el fuego pueda conducir a un deterioro previo del nivel de conciencia.) El diagnóstico de intoxicación por monóxido de carbono se confirma mediante determinación de la carboxihemoglobina (COHb) en sangre, que debe realizarse en todos los pacientes con sospecha de lesión por inhalación.

Obstrucción de la vía aérea superior: En las quemaduras de la cara, la valoración de una potencial obstrucción por edema de la vía aérea superior es más problemática y requiere conocer la patología de la herida por quemadura. Evidencia de quemaduras en el interior de la cavidad oral (por ejemplo, ampollas en las mucosas) o síntomas como ronquera o estridor sugieren una obstrucción inminente de la vía aérea y debe intervenir con rapidez para asegurar la integridad de la misma. Una quemadura superficial limitada de

la cara, como una escaldadura, tiene menos probabilidades de ser problemática. La formación de edema en la cabeza y cuello puede ser insidiosa y la obstrucción manifiesta puede demorarse hasta 24 h o más después de la quemadura. Se expone a continuación el abordaje clínico.

Inhalación de humo: La presencia de hollín en la cavidad oral es indicativa de inhalación de humo. Signos y síntomas como ronquera, respiración sibilante, tos, taquipnea e hipoxemia pueden estar presentes ya en el momento del ingreso hospitalario o pueden aparecer hasta 48 h después de la exposición. La radiografía de tórax inicial muchas veces es normal. El diagnóstico suele aceptarse como positivo cuando se detecta hollín en el esputo simultáneamente con cualquiera de los hallazgos anteriores o cuando la broncoscopia revela mucosa dañada por debajo de la laringe [62].

4.2.1. Balance de daños y beneficios

Para la valoración inicial (véase la Recomendación 1 arriba) del paciente con sospecha de lesión por inhalación, debe utilizarse una técnica rápida, sensible pero no específica que asegure la identificación de los pacientes con lesiones potencialmente de riesgo vital. Posteriormente, se realizará un estudio más detenido para confirmar el diagnóstico puesto que el tratamiento de soporte indicado por un diagnóstico de lesión por inhalación (es decir, intubación endotraqueal y soporte ventilatorio) no solo suscita un riesgo de trauma iatrogénico sino también supone un despliegue significativo de recursos. Por lo tanto, la herramienta de cribado ideal para una lesión por inhalación no solo sería altamente sensible (evitando la pérdida de vidas por falta de diagnóstico) sino también específica, evitando la intubación de pacientes que no la necesitan. Por ejemplo, vello facial o nasal chamuscado, ronquera y expectoración de esputo carbonáceo son signos “sensibles” porque están presentes en casi todos los pacientes con lesión por inhalación, pero no son “específicos”, porque muchos pacientes con estos signos no presentan una lesión por inhalación clínicamente significativa. Todavía no existe un consenso respecto a qué pacientes necesitan una intubación precoz para evitar la pérdida de la vía aérea después de la inhalación de humo.

4.2.2. Valores y preferencias

Afortunadamente, el diagnóstico de intoxicación por CO puede establecerse de forma categórica mediante determinación de COHb. Sin embargo, no es un parámetro aceptado universalmente para el diagnóstico de lesión térmica de la vía aérea superior o de daños importantes de la vía aérea inferior. Por ejemplo, incluso en entornos con recursos abundantes, existe cierta variación entre centros de quemados respecto al uso rutinario de la fibrobroncoscopia para el diagnóstico inicial de lesión por inhalación [63].

4.2.3. Costos

El diagnóstico de lesión por inhalación exige habilidad y experiencia. Además, el diagnóstico implica la disponibilidad de los recursos necesarios para dar respuesta a un diagnóstico positivo; el manejo adecuado de la lesión por inhalación solo puede asegurarse en una unidad de cuidados intensivos bien equipada. Las mediciones de la COHb suman muy poco al costo básico de una gasometría arterial. Sin embargo, si el centro carece del equipamiento básico para obtener y analizar una gasometría

arterial, el diagnóstico se establecerá exclusivamente en base a los hallazgos clínicos. La ventaja de un diagnóstico correcto y tratamiento oportuno de la intoxicación por CO es la eliminación de muertes innecesarias y discapacidad neuropsicológica, reduciendo el costo médico indirecto para la comunidad. De modo similar, la fibrobroncoscopia es cara pero, a la larga, podrá compensarse por la reducción de muertes innecesarias o estancias hospitalarias prolongadas. Sin embargo, incluso en los entornos con recursos abundantes, la mayoría de los casos se diagnostican a partir del aspecto clínico.

Recomendación 3

Ante la sospecha o confirmación clínica de intoxicación por monóxido de carbono, el tratamiento consiste en la administración de oxigenoterapia a flujo alto durante al menos 6 h.

4.3. Consideraciones al formular la Recomendación 3

Aunque no se dispone de estudios clínicos comparativos, por razones obvias, la recomendación se basa en principios contratados de farmacología y fisiología. El monóxido de carbono es un gas incoloro e inodoro producido por la combustión incompleta de hidrocarburos. El CO se difunde rápidamente y se une competitivamente a la hemoglobina, desplazando el oxígeno y produciendo hipoxemia. La afinidad del CO por la hemoglobina es aproximadamente 200 veces más que la del oxígeno.

Además, el CO se une a los citocromos, interfiriendo en el utilización celular del oxígeno. La hipoxemia secundaria a la intoxicación por CO no se detecta mediante pulsioximetría o mediciones de la presión parcial de oxígeno (pO₂).

La unión de COHb es estable, con una semivida de hasta 4 h en una persona que respira aire ambiente. Aumentar la pO₂ arterial acelera el desplazamiento del CO desde la molécula de hemoglobina; la administración de oxígeno puro acorta la vida media de COHb a 40-60 min [64]. Por lo tanto, los pacientes con sospecha de intoxicación por CO deben recibir oxígeno inmediatamente, preferentemente a través de una mascarilla de no reinhalación, a un flujo de 8-15 L/min, en función del diseño de la mascarilla. El tratamiento debe mantenerse durante al menos 6 h, o más si persisten los síntomas. La indicación de intubación y ventilación mecánica viene dictada por el nivel de conciencia.

Oxígeno hiperbárico: Desde un punto de vista teórico, se podría concluir que el tratamiento con oxígeno hiperbárico aceleraría aún más la eliminación de CO. Sin embargo, dificultades de índole práctica en la monitorización y prestación continuada de atención vital desaconsejan esta modalidad terapéutica en la mayoría de los casos. Una revisión sistemática del tratamiento con oxígeno hiperbárico encontró evidencia insuficiente para recomendar su uso [65].

El cianuro de hidrógeno (HCN) es liberado por la combustión de compuestos nitrogenados, que están presentes en productos plásticos, textiles y de papel. El cianuro interfiere en la oxigenación celular, principalmente a través de la inhibición del citocromo oxidasa. Existe abundante evidencia que indica que el cianuro de hidrógeno es inhalado habitualmente por las víctimas de incendios [66] y puede contribuir a la morbimortalidad. La vida media del cianuro en el hombre

es de aproximadamente 1 hora [66]. Los signos y síntomas de presentación son similares a los de la intoxicación por CO. El tratamiento empírico incluye la administración de oxígeno a flujo alto. Se recomiendan antidotos específicos, sobre todo la hidroxocobalamina, que se une al cianuro y es relativamente no tóxica; pero debe administrarse inmediatamente para que el efecto sea útil [67].

4.3.1. Balance de daños y beneficios

El uso de niveles aumentados de oxígeno inspirado para reducir la cantidad de CO unido a Hb pretende reducir la morbimortalidad de la intoxicación por CO. Esta pretensión no ha sido corroborada por ensayos clínicos aleatorizados. Sin embargo, su fundamento teórico es tan sólido que no se cuestiona. De modo similar, los efectos precoces de la inhalación de humo sobre el árbol traqueo-bronquial producen hipoxia, que, nuevamente, se trata mediante administración de oxígeno. Si bien existe evidencia de que la administración prolongada de oxígeno a concentraciones inspiradas superiores al 40% puede dañar el parénquima, el uso de oxígeno como tratamiento inicial de las víctimas de incendios es lógico y puede salvar vidas.

4.3.2. Valores y preferencias

El uso de oxígeno suplementario en pacientes rescatados de incendios en estructuras o expuestos al humo depende de la disponibilidad de este tratamiento sencillo en todos los sistemas pre hospitalarios y hospitalarios básicos de los ERL. Probablemente persistirá la falta de ensayos clínicos prospectivos aleatorizados que respalden esta recomendación porque no sería ético emprender un ensayo en el que no se administrará oxígeno suplementario.

4.3.3. Costos

En los ERL, los sistemas sanitarios pre hospitalarios están poco desarrollados o son inexistentes. Sin embargo, muchos hospitales básicos y algunas clínicas disponen de oxígeno suplementario. En los entornos con recursos abundantes, los sistemas sanitarios pre hospitalarios administran oxigenoterapia suplementaria de forma rutinaria. Y cuando se dispone de oxígeno suplementario como tratamiento, el siguiente paso crítico es dotar al personal sanitario de la formación necesaria para que pueda seleccionar a los pacientes más indicados. El costo de la formación para esta modalidad concreta puede empaquetarse con otras actividades formativas propuestas en estas recomendaciones.

Recomendación 4

El tratamiento de las quemaduras de la vía aérea superior secundarias a la inhalación de humo incluye observación y monitorización. Los pacientes con quemaduras de la vía aérea superior deben mantener una posición semisentada con elevación moderada de la cabeza y tronco. Está indicada la intubación endotraqueal o la traqueostomía si hay riesgo de que se pierda la permeabilidad de la vía aérea.

4.4. Consideraciones al formular la Recomendación 4

Aunque la evidencia a favor de esta recomendación es débil, mantener la permeabilidad de la vía aérea en las quemaduras

de la vía aérea superior es un imperativo clínico. Puesto que la formación de edema dura muchas horas, son esenciales una monitorización continua y controles frecuentes.

Una elevación moderada de la cabecera de la cama aprovecha la gravedad para reducir el edema de las vías respiratorias, facilitando el drenaje venoso y linfático. Por lo tanto, se trata de una práctica estándar lógica y esencial. El paciente debe recibir oxígeno por mascarilla para mantener una saturación arterial de oxígeno adecuada. Debe aspirarse la vía aérea para mantenerla despejada de detritos y secreciones.

Para proteger la vía aérea, la presencia de quemaduras en el interior de la cavidad oral y el estridor son indicaciones para una intubación inmediata. Otros signos de alarma incluyen taquipnea, ronquera y el uso de músculos respiratorios accesorios.

Los niños están expuestos a un mayor riesgo de obstrucción, al igual que los pacientes con quemaduras circunferenciales a nivel del cuello. Otros signos y síntomas tempranos de disfunción respiratoria pueden ser más indicativos de inhalación de humo. Estos signos incluyen tos metálica, respiración sibilante y disnea. La desaturación arterial de oxígeno, a pesar de la oxigenoterapia con mascarilla, es un marcador importante de compromiso respiratorio.

En muchos casos de quemadura de la vía aérea superior, es prudente observar y no realizar una intervención inmediata. Por otra parte, el no intervenir plantea un riesgo de obstrucción de la vía aérea más adelante con la aparición de edema. Si se retrasa, la laringoscopia y la intubación pueden ser peligrosas, debido a la presencia de edema faríngeo. La decisión clínica de intubar para proteger la vía aérea depende de la disponibilidad de competencias e instalaciones técnicas y, sobre todo, de la visión clínica del médico responsable. La decisión a menudo viene facilitada por la presencia o ausencia de una inhalación significativa de humo, que requiere ventilación mecánica para mantener un intercambio adecuado de gases.

No existe ninguna evidencia que respalde el uso de la traqueostomía en los pacientes quemados. En una encuesta reciente de centros de quemados en los Estados Unidos, las traqueostomías se realizaban con más frecuencia al cabo de 2 semanas, pero la mayoría de los encuestados coincidieron en que la traqueostomía precoz estaba indicada bajo ciertas circunstancias [68]. Las indicaciones citadas incluyeron una necesidad predicha de ventilación mecánica prolongada, quemaduras de la cabeza y cuello, y fracaso en el destete. Se prefería el procedimiento quirúrgico convencional frente al método percutáneo, sobre todo en presencia de quemaduras del cuello. En todos los casos que precisen intubación, una escrupulosa higiene de la orofaringe y tráquea es esencial para prevenir la aparición de neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVM).

4.4.1. Balance de daños y beneficios

Esta recomendación describe la mejor práctica asistencial para los pacientes con lesiones por inhalación. Aunque no está respaldada por ensayos clínicos prospectivos aleatorizados, resume el consenso de profesionales experimentados en el tratamiento de las quemaduras, tanto médicos como personal de enfermería. Como tal, esta práctica asistencial puede ser eficaz para reducir - pero no eliminar - las compli-

caciones asociadas a la lesión por inhalación. Sin embargo, la intubación y la ventilación pueden causar daños. Además de los riesgos obvios de extubación accidental y obstrucción mecánica, cada vez hay más conciencia del riesgo de la propia ventilación mecánica (véase la Recomendación 5), los pacientes necesitan dosis aumentadas de sedantes y analgésicos y ya no pueden mantener la homeostasis. Por lo tanto, las unidades de cuidados intensivos son esenciales para asegurar el aporte de fluidos y nutrición adecuados.

4.4.2. Valores y preferencias

Al igual que con las recomendaciones anteriores, la educación es fundamental para que esta recomendación se convierta en una práctica clínica consolidada. Sin embargo, existen barreras que frenan la implementación definitiva de estos programas asistenciales, que incluyen grandes volúmenes de pacientes, escasez de recursos humanos y la ausencia de pautas clínicas para los cuidados intensivos.

4.4.3. Costos

Se necesitan muchos recursos para implantar planes de cuidados clínicos óptimos para los pacientes con lesión por inhalación. La prestación de cuidados intensivos exige inversiones en recursos humanos, educación e instalaciones físicas y representa un compromiso financiero importante. Por ello, la capacidad de prestar un cuidado óptimo a los pacientes con lesión por inhalación depende de la disponibilidad de instalaciones de cuidados intensivos de elevado costo y competencias clínicas.

Recomendación 5

En aquellos pacientes que precisen soporte ventilatorio, deben emplearse estrategias de protección pulmonar. Los antibióticos profilácticos y corticoides no están indicados para el tratamiento de las lesiones por inhalación de humo.

4.5. Consideraciones al formular la Recomendación 5

En los últimos años, estudios realizados en unidades de cuidados intensivos han aportado una evidencia creciente de que la ventilación mecánica con presión positiva se asocia a daño pulmonar (daño pulmonar asociado a ventilación mecánica, DPVM) y síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). Se sugiere que el daño de las vías aéreas pequeñas y el alvéolo es causado por las fuerzas mecánicas transmitidas por presiones de insuflación positivas cíclicas [69]. Varios estudios muestran una mejora de la supervivencia cuando se usan volúmenes corrientes bajos en pacientes con SDRA [70]. Por esta razón, en el marco de las UCI, son cada vez más extendidas las estrategias de protección pulmonar que mantienen las presiones meseta por debajo de 31 cm H₂O y los volúmenes corrientes por debajo de 7 mL/kg [71].

Los esfuerzos para aplicar estrategias ventilatorias protectoras a los pacientes quemados han sido problemáticos [72]. Se desconoce el efecto de la inhalación de humo sobre el DPVM y la distensibilidad torácica puede estar afectada por quemaduras a nivel del tórax y abdomen. Sobre todo, la respuesta hipermetabólica a la quemadura aumenta marcadamente la demanda de intercambio de gases respirato-

rios. Una encuesta realizada recientemente en centros de quemados norteamericanos puso de manifiesto una amplia variabilidad en las prácticas ventilatorias. Los encuestados comunicaron dificultades para aplicar las estrategias de volumen corriente bajo, lo que sugiere que los pacientes quemados ventilados pueden constituir una subpoblación única [68]. Por el momento, aunque quizás no sean pertinentes las directrices convencionales para la ventilación en la UCI, parece prudente suponer que el DPVM también se da en los pacientes quemados. Por lo tanto, para la ventilación mecánica de los pacientes quemados, se sugiere que las presiones de insuflación y los volúmenes corrientes sean lo más bajos posibles, siempre teniendo en cuenta la demanda respiratoria. Al mismo tiempo, se reconoce que aún no se ha definido el abordaje óptimo de la ventilación mecánica en los pacientes quemados.

La neumonía asociada a la ventilación mecánica es común y potencialmente mortal [73]. Son esenciales una higiene escrupulosa de la zona de la cabeza y cuello, incluyendo la orofaringe, y la limpieza regular de las vías respiratorias bajo condiciones estériles. Entre las medidas que ayudan a reducir las necesidades de ventilación, se incluyen mantener al paciente en una posición semisentada y realizar escarotomías de las quemaduras del tronco cuando sea conveniente, ya que ambos aumentan la distensibilidad pulmonar total. Empíricamente, el mantenimiento de un balance hídrico óptimo y otros aspectos del cuidado general de las quemaduras, como nutrición, cobertura eficaz de la herida y control del dolor, reducen la respuesta hipermetabólica, que a su vez disminuye la demanda respiratoria.

Los corticoides no se recomiendan para el tratamiento inicial de la lesión por inhalación [74]. La humidificación de el gas inspirado ayuda a prevenir la retención de moco. Puede ser útil administrar mucolíticos como la acetilcisteína y broncodilatadores. Los antibióticos carecen de efecto sobre la lesión por inhalación hasta que no sobrevenga la infección, cuando la elección de antibióticos debe basarse, si es posible, en los antibiogramas de los microorganismos causales.

En conclusión, la lesión por inhalación es una condición potencialmente crítica que puede evolucionar a insuficiencia respiratoria como consecuencia de diversos mecanismos. Es esencial reconocer la lesión por inhalación e instaurar la monitorización de las constantes vitales. El tratamiento inicial consiste en la administración de oxígeno a concentración alta. Se recomienda una aproximación conservadora si está justificada clínicamente, pero la intubación y la ventilación mecánica pueden salvar vidas. El soporte respiratorio no es una cura y deben aplicarse todas las medidas que promuevan la homeostasis corporal y la cicatrización de la herida.

4.5.1. Balance de daños y beneficios

Esta recomendación cuenta con el respaldo de la literatura científica y la opinión clínica de expertos. Una praxis clínica acorde con esta recomendación mejora el pronóstico, con menos complicaciones y una reducción de la mortalidad. Por otra parte, se trata de un campo en el que ya se han iniciado numerosos proyectos de investigación prometedores, muchos de los cuales sin duda ayudarán a mejorar la atención futura de las quemaduras.

4.5.2. Valores y preferencias

Hoy en día, la intubación endotraqueal y el soporte ventilatorio mecánico son más habituales en los ERL. Sin embargo, una ventilación óptima exige una monitorización continua y ajustes frecuentes, lo que supone una carga adicional para unos recursos limitados. De nuevo, la formación desempeñará un papel clave para asegurar el empleo de estos principios en el cuidado de pacientes con lesión por inhalación.

4.5.3. Costos

Difundir estas recomendaciones clínicas es una responsabilidad permanente de las asociaciones nacionales, regionales e internacionales para el cuidado de las quemaduras. Sin embargo, también es responsabilidad de los centros y profesionales sanitarios asegurar que el manejo de la lesión por inhalación siga siendo un tema prioritario en las actividades de formación médica continua. Por consiguiente, tal como se ha indicado para la Recomendación 4 arriba, conseguir el apoyo de los administradores de los hospitales y los responsables de salud pública y el compromiso de los profesionales sanitarios de adquirir y mantener la calidad asistencial en este campo plantea un reto logístico significativo.

BIBLIOGRAFÍA

- [58] American College of Surgeons Subcommittee. ATLS Committee on Trauma; International ATLS working group. Advanced trauma life support (ATLS1). 9th ed. J Trauma Acute Care Surg 2013;74:1363-6.
- [59] Australian and New Zealand Burn Association. Emergency Management of Severe Burns (EMS) course manual. 2015, disponible en: http://anzba.org.au/?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=60 [fecha de acceso 11.25.15].
- [60] Pham TN, Cancio LC, Gibran NS, American Burn Association. American Burn Association practice guidelines burn shock resuscitation. J Burn Care Res 2008;29:257-66. [61] Dries DJ, Endorf FW. Inhalation injury: epidemiology, pathology, treatment strategies. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 2013;21:31-46.
- [62] Moylan JA, Adib K, Birnbaum M. Fiberoptic bronchoscopy following thermal injury. Surg Gynecol Obstet 1975;140:541-3.
- [63] American Burn Association. National Burn Repository 2015. Version 11.0. Chicago: American Burn Association; 2015.
- [64] Pace N, Strajman E, Walker EL. Acceleration of carbon monoxide elimination in man by high pressure oxygen. Science 1950;111:652-4.
- [65] Villanueva E, Bennet MH, Wasiak J, Lehm JP. Hyperbaric oxygen therapy for thermal burns. Cochrane Database Syst Rev 2004. p. CD004727.
- [66] Baud FJ, Barriot P, Toffis V, Riou B, Vicaut E, Lecarpentier Y, et al. Elevated blood cyanide concentrations in victims of smoke inhalation. N Engl J Med 1991;325:1761-6. [67] MacLennan L, Moiemmen N. Management of cyanide toxicity in patients with burns. Burns 2015;41:18-24. [68] Chung KK, Rhie RY, Lundy JB, Cartotto R, Henderson E, Pressman MA, et al. A survey of mechanical ventilator practices across burn centers in North America. J Burn Care Res 2016;37:e131-9.
- [69] Soni N, Williams P. Positive pressure ventilation: what is the real cost? Br J Anaesth 2008;101:446-57.

- [70] Petrucci N, De Feo C. Lung protective ventilation strategy for the acute respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2013 Feb;28:CD003844.
- [71] Serpa Neto A, Cardoso SO, Manetta JA, Pereira VG, Espósito DC, Pasqualucci Mde O, et al. Association between use of lung-protective ventilation with lower tidal volumes and clinical outcomes among patients without acute respiratory distress syndrome. *JAMA* 2012;308:1651-9.
- [72] Chung KK, Wolf SE, Renz EM, Allan PF, Aden JK, Merrill GA, et al. High-frequency percussive ventilation and low tidal volume ventilation in burns: a randomized controlled trial. *Crit Care Med* 2010;38:1970-7.
- [73] Hunter JD. Ventilator associated pneumonia. *BMJ* 2012;344:e3325.
- [74] Thamm OC, Perbix W, Zinser MJ, Koenen P, Wafaisade A, Maegele M, et al. Early single-shot intravenous steroids do not affect pulmonary complications and mortality in burned or scalded patients. *Burns* 2013;39:935-41.

5. Reanimación del shock posquemadura

Recomendación 1

Los pacientes adultos con una superficie corporal quemada (SCQ) superior al 20%, y los pacientes pediátricos con una SCQ superior al 10%, deben someterse a una reanimación formal con suero salino intravenoso; las cantidades deben basarse en el peso corporal y el porcentaje de superficie corporal quemada.

5.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

La evidencia disponible identifica la reposición con líquidos que contengan sal como un aspecto fundamental del cuidado de las quemaduras [75-77].

5.1.1. Balance de daños y beneficios

Existe un consenso significativo en la literatura en el sentido de que los volúmenes de reanimación deben correlacionarse con la extensión de la quemadura y basarse en el peso corporal del paciente; sin embargo, no existe unanimidad respecto a la composición de la fluidoterapia o la extensión a partir de la cual debe instituirse la reanimación.

5.1.2. Valores y preferencias

Los proveedores de asistencia médica y los responsables de decisiones políticas en los entornos con recursos limitados (ERL)—y los profesionales sanitarios en todo el mundo en situaciones catastróficas con múltiples víctimas—se enfrentan a un reto crítico, ya que el costo y la disponibilidad de catéteres intravenosos y soluciones salinas intravenosas correctamente esterilizadas pueden hacer que estos recursos sean inalcanzables. (Véase abajo: Recomendación 3 respecto a la rehidratación oral.) Sin embargo, la preferencia unánime sería administrar este tratamiento que salva vidas, con un impacto enorme en la fisiopatología posterior del paciente.

5.1.3. Costos

El costo de los catéteres intravenosos, su inserción y mantenimiento en condiciones estériles, y las soluciones salinas intravenosas esterilizadas puede ser prohibitivo en los ERL, dependiendo del escenario concreto. Sin embargo, por lo general, una reanimación eficaz y oportuna con líquidos ayuda enormemente a economizar el costo total de la atención después de la quemadura.

5.1.4. Preguntas frecuentes

P: ¿Cuáles son las recomendaciones que describen el límite inferior de extensión de la quemadura a partir del cual está indicada la reanimación del shock posquemadura en lactantes?

R: No hay nada en la literatura que respalde una recomendación para lactantes. Sin embargo, algunos expertos opinan que un paciente lactante con una SCQ >10% debe recibir reanimación [78].

P: ¿Existe algún otro factor que puede obligar a los médicos a utilizar la reanimación para lesiones con una SCQ menor o que indican un aumento de las necesidades predichas de líquido?

R: Las lesiones por inhalación y las quemaduras muy profundas (por ejemplo, 4º grado) suelen incrementar las necesidades de reanimación con líquidos.

P: ¿Puede ser más específico respecto a los fluidos salinos que deben elegirse?

R: Muchos expertos opinan que es mejor utilizar soluciones salinas equilibradas (por ejemplo, solución de Ringer lactato), que son menos ácidas y se asemejan más una composición plasmática normal de electrolitos que el suero salino corriente.

P: ¿Y si han pasado varias horas desde la quemadura? ¿Cómo se maneja la reanimación?

R: La mayoría de los expertos consideran que una demora de varias horas antes de la presentación requiere una administración inicial acelerada de fluidos para compensar el volumen que no se administró durante esas horas hasta llegar al hospital. Ante este tipo de incertidumbre adicional, es aún más vital monitorizar la diuresis y otros parámetros de una volemia suficiente.

Recomendación 2

Cuando la fluidoterapia intravenosa es factible, deben administrarse entre 2 y 4 mL/kg de peso corporal/superficie corporal quemada (% de la superficie corporal total, SCT) durante las primeras 24 h después de la quemadura, evitando la reanimación excesiva.

5.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

Debe evitarse la morbimortalidad causada por una reanimación excesiva. Todavía no está clara la utilidad del uso de coloides [79-84].

5.2.1. Balance de daños y beneficios

La evidencia disponible muestra un continuo de efectos tanto positivos como negativos, basados en el volumen de fluido IV

administrado en función del peso corporal y la extensión de la quemadura. El objetivo teórico es corregir la hipovolemia e hipoperfusión posquemadura al asegurar una perfusión adecuada de los órganos finales. Administrar un volumen excesivo de fluido tiene un efecto perjudicial contrario, que a veces puede provocar la muerte. Aunque la fluidoterapia es una práctica habitual, no se ha realizado ningún estudio que corrobore unas conclusiones empíricas extensas que sugieren que los coloides son, en realidad, un componente muchas veces crítico de la reanimación desde los cuadros más severos de shock posquemadura.

5.2.2. Valores y preferencias

Ante la falta de estudios que lo respalden, tanto los profesionales sanitarios como los responsables de decisiones políticas tienen más probabilidades de asignar un valor bajo al uso de rutina de coloides en la reanimación del shock posquemadura. En definitiva, el responsable final del resultado clínico es el médico que administra el tratamiento y, si nos hemos de inclinar por el pragmatismo, deben respetarse las prácticas locales (condicionadas por las realidades fiscales) si han dado buen resultado.

5.2.3. Costos

El costo de los coloides es prohibitivo comparado con los sueros salinos. El costo puede justificar por sí solo la eliminación del uso de coloides de las prácticas estándar locales.

5.2.4. Preguntas frecuentes

P: ¿En qué consisten algunos de los beneficios percibidos por los expertos que optan por incluir los coloides en sus prácticas de reanimación del shock posquemadura?

R: Varios respetados expertos en quemaduras creen que la reanimación de quemaduras muy extensas (por ejemplo, >70% SCT) funciona mucho mejor cuando se incluyen coloridos. Otros creen que es menos probable que se desarrolle el llamado “fluid creep” (volúmenes muy grandes de soluciones salinas que pueden ser peligrosos y a veces letales) con la administración de coloides.

Recomendación 3

Si es factible la administración exclusivamente oral de fluidos, se recomienda beber un volumen de líquidos (típicos de la dieta local) equivalente al 15% del peso corporal cada 24 h durante 2 días. Por cada litro de fluidos bebidos, debe ingerirse un comprimido con 5 g de sal de mesa (o el equivalente).

5.3. Consideraciones al formular la Recomendación 3

Falta evidencia de clase 1 para la administración oral de fluidos en la reanimación de pacientes con shock posquemadura. Existe una gran necesidad de artículos científicos revisados por expertos.

5.3.1. Balance de daños y beneficios

A pesar de la falta de evidencia que apoye esta recomendación, los expertos fomentan el uso de la reanimación

oral. Sobre todo, en situaciones en las que la alternativa es la ausencia de reanimación, los beneficios propugnados son convincentes y superan los riesgos potenciales [85-88]. Una reanimación inadecuada produce muertes innecesarias.

5.3.2. Valores y preferencias

Incluso con tan pocas evidencias en que basar nuestra determinación de daños o beneficios, el personal médico probablemente recurrirá a la reanimación oral en el tratamiento de pacientes con shock posquemadura y la considerará justificada en este contexto, porque la alternativa es no hacer nada ante una fisiopatología conocida y potencialmente mortal.

5.3.3. Costos

El costo de los programas de rehidratación oral presentados aquí es irrisorio, incluso en los ERL.

5.3.4. Preguntas frecuentes

P: ¿El cuerpo tolera este volumen de líquidos por vía oral? ¿No inducirá el vómito?

R: Los pocos expertos que tienen experiencia en la reanimación oral con líquidos para el shock posquemadura opinan que administrar cantidades pequeñas con frecuencia (50 mL o menos cada vez) es la manera más sensata de aprovechar la vía oral para la administración de líquidos.

P: ¿Qué se puede hacer si no se dispone de comprimidos de sal?

R: Usar una cucharadita rasa de sal de mesa, que equivale aproximadamente a 5 gramos.

P: ¿Algunos ejemplos de líquidos que se pueden usar?

R: Se pueden usar múltiples líquidos de consumo habitual en la zona. Algunos ejemplos son:

- Agua de arroz (congee) con sal
- Agua de lima fresca con sal y azúcar
- Sopa de verduras o pollo con sal
- Lassi (una bebida a base de yogur con sal y azúcar)
- Zumo de caña de azúcar con limón, pimienta negra y sal
- Bebida isotónica (por ejemplo, Gatorade) con ¼ cucharadita de sal y ¼ cucharadita de bicarbonato sódico por cada litro
- Sopa de zanahorias con sal
- Gachas (cereales hervidos diluidos con agua) con sal
- Sales de Rehidratación Oral (SRO) propuestas por la Organización Mundial de la Salud-UNICEF y utilizadas para la diarrea infecciosa
- Fórmula de rehidratación oral utilizada para el cólera (CeraLyte190)

Recomendación 4

Cuando sea factible, se puede vigilar la suficiencia de la reanimación mediante ajuste de los líquidos que contienen sal. En los adultos, se adapta el aporte de líquidos a la diuresis media del paciente, entre 0,3 y 0,5 mL/kg/hora; en los niños, se ajusta a 1 mL/kg/hora. Durante las primeras 3 h de reanimación, los valores pueden mantenerse próximos a la anuria, independientemente de la velocidad de administración de fluidos.

5.4. Consideraciones al formular la Recomendación 4

5.4.1. Balance de daños y beneficios

La evidencia disponible muestra que controlar la suficiencia de los esfuerzos de reanimación influye muchísimo en el resultado [89-93]. El uso de sondas vesicales no es práctico en los ERL y puede tener consecuencias infecciosas. No está bien documentada la precisión o la aplicabilidad de usar métodos más sencillos para cuantificar la diuresis.

5.4.2. Valores y preferencias

Dada la variación en la asequibilidad y Practicidad de la monitorización de la diuresis en distintos entornos, los expertos en política sanitaria probablemente promoverán y los profesionales sanitarios probablemente implementarán un nivel de monitorización acorde con los recursos disponibles y el mayor grado de complejidad/riesgo que supondría una infección de las vías urinarias.

5.4.3. Costos

Por desgracia, mientras estudios publicados no validen el uso de métodos más sencillos para cuantificar la diuresis (por ejemplo, pesar pañales), el sondaje vesical de rutina seguirá siendo un lujo prohibitivo fuera del alcance de muchos ERL.

5.4.4. Preguntas frecuentes

P: ¿No es la monitorización de la diuresis un procedimiento estándar y obligatorio?

R: A grandes rasgos, la monitorización de la diuresis durante la reanimación del shock posquemadura es el método más lógico y más fiable para asegurar un tratamiento adecuado. Sin embargo, dependiendo del momento y el lugar, puede haber situaciones en las que simplemente no es práctica.

P: Estos niveles recomendados de diuresis, ¿no son más bien bajos?

R: Es cierto que estos valores de diuresis, obtenidos de estudios y comentarios en la literatura publicada, son algo bajos. Había que tomar una decisión respecto al valor de referencia elegido para estas recomendaciones que tuviera en cuenta el riesgo relativo de una reanimación insuficiente o excesiva, una situación indeseable en ambos casos.

P: ¿Nos puede aclarar su afirmación en la Recomendación 4 en el sentido de que “durante las primeras 3 horas de reanimación, los valores pueden mantenerse próximos a la anuria, independientemente de la velocidad de administración de fluidos”?

R: Muchas veces, hay un desfase temporal en la fisiopatología del shock posquemadura de modo que una administración más agresiva de fluidos no repercute en un inicio más precoz del efecto; debe contabilizarse un factor tiempo obligatorio.

BIBLIOGRAFÍA

[75] Baxter CR, Shires T. Physiological response to crystalloid resuscitation of severe burns. *Ann N Y Acad Sci* 1968;150:874-94.

- [76] Moyer CA, Margraf HW, Monafó Jr WW. Burn shock and extravascular sodium deficiency—treatment with Ringer’s solution with lactate. *Arch Surg* 1965;90: 799-811. [77] Moylan JA, Mason Jr AD, Rogers PW, Walker HL. Postburn shock: a critical evaluation of resuscitation. *J Trauma* 1973;13:354-8.
- [78] Graves TA, Cioffi WG, McManus WF, Mason Jr AD, Pruitt Jr BA. Fluid resuscitation of infants and children with massive thermal injury. *J Trauma* 1988;28: 1656-9.
- [79] Pruitt Jr BA. Protection from excessive resuscitation: “pushing the pendulum back”. *J Trauma* 2000;49: 567-8. [80] Saffle JI. The phenomenon of “fluid creep” in acute burn resuscitation. *J Burn Care Res* 2007;28:382-95. [81] Du GB, Slater H, Goldfarb IW. Influences of different resuscitation regimens on acute early weight gain in extensively burned patients. *Burns* 1991;17: 147-50.
- [82] O’Mara MS, Slater H, Goldfarb IW, Caushaj PF. A prospective, randomized evaluation of intra-abdominal pressures with crystalloid and colloid resuscitation in burn patients. *J Trauma* 2005;58:1011-8.
- [83] Jelenko III C, Williams JB, Wheeler ML, Callaway BD, Fackler VK, Albers CA, et al. Studies in shock and resuscitation, I: use of a hypertonic, albumin- containing, fluid demand regimen (HALFD) in resuscitation. *Crit Care Med* 1979;7: 157-67.
- [84] Bowser-Wallace BH, Caldwell Jr FT. A prospective analysis of hypertonic lactated saline v. Ringer’s lactate-colloid for the resuscitation of severely burned children. *Burns Incl Therm Inj* 1986;12:402-9.
- [85] Cancio LC, Kramer GC, Hoskins SL. Gastrointestinal fluid resuscitation of thermally injured patients. *J Burn Care Res* 2006;27:561-9.
- [86] Michell MW, Oliveira HM, Kinsky MP, Vaid SU, Herndon DN, Kramer GC. Enteral resuscitation of burn shock using World Health Organization oral rehydration solution: a potential solution for mass casualty care. *J Burn Care Res* 2006;27:819-25.
- [87] Jeng J, Gibran N, Peck M. Burn care in disaster and other austere settings. *Surg Clin North Am* 2014;94:893-907. [88] El-Sonbaty M. Oral rehydration therapy in moderately burned children. *Ann MBC* 1991;4:29-32.
- [89] Moore FD. The body-weight burn budget. *Basic fluid therapy for the early burn. Surg Clin North Am* 1970;50:1249-65. [90] Underhill FP. The significance of anhydremia in extensive surface burn. *JAMA* 1930;95:852-7.
- [91] Baxter CR. Fluid volume and electrolyte changes of the early postburn period. *Clin Plast Surg* 1974;1: 693-703.
- [92] Shires T. Consensus Development Conference. Supportive therapy in burn care. Concluding remarks by the chairman. *J Trauma* 1979;19:935-6.
- [93] Warden GD. Burn shock resuscitation. *World J Surg* 1992;16:16-23.

6. La escarotomía y fasciotomía en el cuidado de las quemaduras

Recomendación 1

La escarotomía debe realizarse cuando una escara circunferencial o casi circunferencial de las extremidades compromete los tejidos subyacentes o la circulación sanguínea distal. La escarotomía debe realizarse cuando una escara en el tronco o cuello compromete la oxigenación y la respiración.

6.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

Ningún ensayo controlado aleatorizado ha abordado el tratamiento de síndromes compartimentales en extremidades o tronco. Varios estudios de cohortes retrospectivos o prospectivos han descrito la frecuencia de realización de escarotomías/fasciotomías en pacientes quemados de riesgo [94-99]. Aunque no se especifica el momento exacto de realización de la escarotomía en la mayor parte de la literatura, la escarotomía generalmente está indicada una vez instaurada la fluidoterapia. En su serie, Piccolo y cols. mencionaron haber realizado escarotomías inmediatas en el 11% de los casos [100]. Sin embargo, estos autores no indicaron el momento exacto de realización del procedimiento (antes o después de la reanimación), el tiempo transcurrido desde la lesión y la causa de la lesión. El artículo tampoco especificó si ese 11% de casos se refería al número total de pacientes tratados o al número total de escarotomías realizadas. El autor señaló que se realizaron escarotomías en el 11% de los pacientes de riesgo (es decir, con quemaduras circunferenciales profundas en extremidades) inmediatamente después del ingreso. En contraste, otro 17% de los pacientes de riesgo precisó una escarotomía después de varias horas de reanimación con fluidos intravenosos.

La literatura sobre el síndrome compartimental abdominal (SCA) en pacientes sin quemaduras aporta un apoyo indirecto para la asociación entre la instauración de fluidoterapia y el desarrollo del síndrome compartimental. Juggle y cols. llevaron a cabo una revisión sistemática del SCA y señalaron que sólo se observaba hipertensión intraabdominal después de iniciar la infusión intravenosa de fluidos [101]. Además, estos autores observaron una correlación entre la incidencia de SCA y el volumen de fluido infundido. Como resultado de ello, los pacientes con quemaduras de gran extensión (>40% de la superficie corporal total, SCT) tienen más probabilidades de tener que someterse a escarotomías.

En una revisión sistemática basada en 14 artículos, realizada por el Grupo de Guías basada en la Evidencia de la American Burn Association, los autores afirmaron claramente que “las escarotomías raras veces son necesarias inmediatamente después de la quemadura” [96]. Cabe señalar que todas las referencias revisadas correspondían a estudios realizados entre 1958 y 1988.

En cambio, la escarotomía raras veces es necesaria una vez finalizada la reanimación con líquidos (es decir, más de 72 h después de la quemadura). La decisión de realizar una escarotomía debe basarse en los hallazgos clínicos, apoyados por una monitorización invasiva o no invasiva apropiada. El primer paso es asegurar que no existen causas sistémicas de la hipoperfusión distal, como hipoxia, gasto cardíaco disminuido, hipovolemia o constricción arterial periférica [95].

Un llenado capilar normal es un hallazgo clínico con una alta especificidad y un valor predictivo negativo. Concretamente, cuando el llenado capilar en los lechos ungueales de la extremidad de riesgo evidencia un retorno rápido de la perfusión en menos de 3 segundos, es poco probable que haya restricción del flujo sanguíneo por la quemadura. Sin embargo, no es cierto lo contrario; es decir, un llenado capilar lento no siempre indica un diagnóstico de hipoperfusión secundaria a quemaduras circunferenciales restrictivas

porque existen otras causas sistémicas de hipoperfusión en pacientes traumatizados. De modo similar, señales Doppler de flujo sanguíneo en la arteria radial, cubital, tibial posterior o dorsal del pie normalmente no excluyen una escarotomía, aunque un debilitamiento progresivo o ausencia de señales sí es una indicación de escarotomía. Sin embargo, la presencia de pulsos distales no descarta la presencia de un síndrome compartimental precoz porque la presión necesaria para reducir el llenado arteriolar o capilar es muy inferior a la necesaria para detener el flujo sanguíneo en las arterias grandes.

La pulsioximetría, es decir, medir la saturación de oxihemoglobina con un aparato sencillo y barato, puede ser más útil a la hora de tomar decisiones respecto a la escarotomía porque cualquier valor por encima del 95% sugiere una perfusión distal adecuada mientras un valor por debajo del 90% indica la necesidad de escarotomía. Valores entre el 90% y el 95% son preocupantes, pero requieren una investigación más pormenorizada. (Respecto al uso de la pulsioximetría, se advierte que el envenenamiento por monóxido de carbono elevará falsamente el nivel de oxihemoglobina, produciendo un falso negativo.) La medición directa de la presión intracompartimental, si está disponible, facilita la decisión, aunque no suele estar disponible en los hospitales en entornos con recursos limitados (ERL). Una presión compartimental inferior a 25 mmHg se asocia a una perfusión tisular adecuada, mientras una presión superior a 40 mmHg es una indicación absoluta para la escarotomía. Presiones entre 25 y 40 mmHg requieren una correlación clínica con otros hallazgos [94-100].

Nota: Puesto que no todos los pacientes de riesgo (es decir, aquellos con quemaduras circunferenciales profundas en extremidades) requieren una escarotomía inmediata, los planes de tratamiento deben centrarse en medidas para minimizar el desarrollo posterior de hipertensión intramuscular. Entre estas medidas, se debe reducir el volumen de reanimación con líquidos hasta el mínimo necesario para asegurar una perfusión adecuada de los órganos (generalmente, una diuresis de 0,3-0,5 mL/kg/h en adultos y 1 mL/kg/h en niños) y elevar las extremidades afectadas para reducir el edema. La elevación no debe llegar a tal punto que traccione la extremidad; se eleva hasta justo por encima del nivel del corazón [94,100].

6.1.1. Balance de daños y beneficios

La regla de oro de la escarotomía es realizar el procedimiento cada vez que se plantea la pregunta de si es necesaria. El riesgo de complicaciones por una escarotomía innecesaria es muy inferior al riesgo de no realizar la escarotomía cuando está indicada. Existen tres errores relacionados con las escarotomías que cometen comúnmente los clínicos: (1) no realizar una escarotomía cuando es necesaria, o realizar escarotomías de longitud y/o profundidad insuficiente, con persistencia de la hipoperfusión y necrosis tisular posterior; (2) hacer una incisión demasiado profunda, dañando estructuras funcionales subyacentes como nervios o tendones; y (3) hacer una escarotomía innecesaria en piel quemada que acabará cicatrizando sin injertos, obteniendo un mal resultado cosmético por la cicatriz poco estética que deja la incisión de escarotomía.

Evitar el tercer error es altamente deseable y evitar el segundo es esencial; pero cometer el primer error es catas-

tráfico. En casos de duda, y para evitar escarotomías innecesarias, primero deben elevarse las extremidades para permitir una resolución espontánea del edema por el efecto de la gravedad. Si persiste el compromiso circulatorio, debe realizarse la escarotomía [94,100].

6.1.2. Valores y preferencias

Una escarotomía tiene un gran valor; puede salvar una vida y/o una extremidad. En casos de duda, siempre se debe dar preferencia a realizar el procedimiento, sobre todo cuando se trata de quemaduras circunferenciales de espesor total. Es claramente mejor salvar la vida de un paciente, aunque le quede una cicatriz profunda, que perder la extremidad o al paciente en un intento de evitar una cicatriz.

6.1.3. Costos

Sobre todo, en los ERL, la escarotomía es casi siempre un procedimiento que se realiza en la cabecera del paciente. Al realizarse sin anestesia y sin necesidad de equipos o instrumentos especiales (quizás un cauterizador en algunos casos), su costo es insignificante. En lactantes y niños, puede estar indicada una sedación profunda, incluso anestesia general en casos ocasionales. Sin embargo, incluso en estos casos, es un procedimiento que no precisa mucho tiempo, lo que lo convierte en un tratamiento eficaz y económicamente asequible.

Recomendación 2

Debe realizarse una escarotomía abdominal cuando una escara circunferencial o casi circunferencial se asocia a evidencia de hipertensión intraabdominal (HIA) o signos de síndrome compartimental abdominal (SCA).

6.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

La investigación futura probablemente impactará significativamente en las decisiones asistenciales y, por lo tanto, pueden cambiar los puntos de referencia utilizados actualmente para decidir si se debe liberar la presión quirúrgicamente o no [94-99,102]. El síndrome compartimental abdominal es un cuadro grave asociado a muchos tipos de lesión. La quemadura es una causa relativamente poco común de SCA y los pacientes quemados pueden desarrollar un SCA en ausencia de quemaduras profundas de la pared abdominal, por ejemplo, como secuela de un traumatismo contuso masivo, reanimación excesiva o shock séptico [102]. Por lo tanto, la presencia de escara abdominal no indica un SCA y, al revés, la ausencia de escara abdominal no excluye la presencia de un SCA. Este fenómeno sugiere que la restricción externa y la compresión por la escara desempeñan un papel mínimo en el desarrollo del SCA. Además, muchos pacientes quemados con SCA mueren a pesar de recibir escarotomías abdominales, lo que suscita dudas sobre la eficacia de la escarotomía en el tratamiento del SCA. El método utilizado más habitualmente para diagnosticar el SCA es la determinación de la presión intravesical (PIV) a través de una sonda introducida en la vejiga urinaria. Los valores normales de la PIV se sitúan por debajo de 5 mmHg pero se aceptan valores hasta 12 mmHg en casos de traumatismo. Valores por encima de

25 mmHg necesitan una intervención y valores entre 12 y 25 mmHg indican la necesidad de observación estrecha para su evaluación [101,102].

Nota importante: Se sospecha un SCA cuando se produce una reducción inexplicada de la ventilación minuto, oliguria o ambas cosas. También debe sospecharse no solo en pacientes con quemaduras mayores sino, sobre todo, en aquellos que hayan recibido un volumen de reanimación con líquidos muy superior al predicho en base al peso corporal y la extensión de la quemadura. Una ecografía puede facilitar el diagnóstico. Cuando la presión intraabdominal (PAI), determinada mediante medición intracompartimental con aguja, está por encima de 25 mmHg, debe efectuarse una descompresión a través de una abdominocentesis, laparoscopia o laparotomía [94,100-102].

6.2.1. Balance de daños y beneficios

La regla de oro de la escarotomía es aplicable a la escara abdominal: realizar el procedimiento siempre que haya evidencia de PAI aumentada o SCA. A diferencia de los procedimientos realizados en las extremidades y el cuello, la escarotomía abdominal es mucho más segura, ya que no hay ninguna estructura o vaso vital cerca de la superficie en todo el tronco. Sin embargo, existe un peligro real cuando la escara es muy profunda y la incisión llega a estructuras profundas, como el peritoneo, y cuando el procedimiento es efectuado por una persona sin experiencia.

6.2.2. Valores y preferencias

Siempre es preferible realizar una escarotomía cuando existen indicios de un aumento de la PAI. En heridas muy profundas, la escarotomía debe correr a cargo de una persona con experiencia (cirujano general o especializado en quemaduras). Cuando no se disponga de cirujanos experimentados, efectuará la escarotomía la persona disponible con más experiencia. Se deben extremar las precauciones para identificar los músculos y evitar una penetración excesiva de los mismos. En caso de duda, detenerse en el nivel alcanzado y asignar un tiempo para buscar los signos y cambios característicos de la PAI. Mientras tanto, se programará un cirujano general o especializado en quemaduras para asegurar un resultado seguro.

6.2.3. Costos

Es posible que en la mayoría de los centros no se disponga de los instrumentos y equipos para medir la PAI o PIV. Además, la ecografía puede ser inconcluyente. Por lo tanto, una forma fácil y aplicable de detectar un SCA es insertar un catéter femoral venoso. Además de permitir la transfusión de fluidos, la cateterización permite monitorizar la PAI. Cualquier desaceleración o interrupción del flujo de fluido en el catéter indica un aumento de la PAI.

Recomendación 3

La escarotomía debe realizarse en los ejes longitudinales de la parte afectada, cerca de los haces neurovasculares. La longitud de la incisión de la escara debe extenderse desde la piel sana en un extremo hasta la piel sana en el otro extremo. Si esto no es posible,

debe extenderse desde la articulación arriba hasta la articulación abajo. La profundidad máxima de la incisión se delimitará por el tejido sano en la base.

6.4. Consideraciones al formular la Recomendación 3

Ningún ensayo clínico o estudio bien diseñado ha intentado investigar la calidad de la evidencia en que se apoya esta recomendación; la recomendación se fundamenta exclusivamente en varias series de casos y la opinión de expertos, así como en la práctica clínica aceptada [94-99].

El objetivo de la escarotomía es anular el efecto torniquete de cualquier escara que afecte al flujo sanguíneo. Por lo tanto, lo más efectivo será realizar las incisiones de descarga cerca pero no sobre los haces neurovasculares afectados y a lo largo de la trayectoria de los mismos, de modo de descargarlos sin que queden expuestos o sufran daños. Por lo tanto, las incisiones en las extremidades son longitudinales, siguiendo la línea media axial (cara interna y lateral), excepto en las manos y los pies donde las incisiones se realizan en el dorso. Las escarotomías realizadas a nivel del tronco deberán ampliarse mediante incisiones transversas en los cuadrantes superiores del tórax y abdomen para permitir la expansión en todos los ejes de ambos compartimentos.

Para asegurar una descarga total, se recomienda profundizar la incisión hasta alcanzar tejido sano en la base [98]. Para asegurar la descompresión, siempre que sea posible, la incisión debe prolongarse 1 cm en piel sana o, en el caso de una quemadura superficial, en sentido proximal y distal a la escara. Si esto no es posible, es preferible extender la incisión hasta la siguiente articulación proximal [99]. Es importante evitar las venas y conservarlas; si esto no es posible, se prefiere la ligadura para controlar el sangrado. La literatura no establece ninguna superioridad entre el uso de bisturí o electrocauterización en la incisión [97]. Sin embargo, la mayoría de las guías recomiendan la electrocauterización por su facilidad para controlar el sangrado [97,98]. Como ocurre con todos los procedimientos quirúrgicos, debe asegurarse una analgesia y sedación adecuada, además de mantener un campo quirúrgico estéril o, como mínimo, limpio.

Nota importante: Deben comprobarse las indicaciones clínicas y de investigación de escarotomía cada hora durante al menos 72 h después de la quemadura. La complicación más frecuente es el sangrado (plexo subdérmico y venas superficiales) mientras la más grave es la descarga incompleta [94,95,99,100].

Las lesiones de las estructuras profundas son raras porque, en la mayoría de los casos, la incisión solo debe penetrar hasta la capa superior de grasa subcutánea, alcanzando, pero no incluyendo, la fascia superficial. El éxito se evidencia por el abombamiento de la grasa subcutánea desde la base de la incisión, la ausencia de bandas fibrosas en la incisión, una exudación abundante de líquido de edema desde la herida y la desaparición de las indicaciones clínicas y de investigación [97-100].

6.4.1. Balance de daños y beneficios

La regla de oro de la escarotomía es realizar el procedimiento cada vez que se plantea la pregunta de si es necesaria. Las complicaciones de una escarotomía innecesaria son mucho

menores que las de no realizar la escarotomía cuando está indicada. Seguir las reglas minimiza las complicaciones. Con una incisión media axial en las extremidades, y en el dorso de las manos y pies, la escarotomía—incluso una muy profunda—es un procedimiento seguro.

6.4.2. Valores y preferencias

La escarotomía siempre es preferible cuando se duda de su necesidad; es un procedimiento sencillo, seguro y eficaz. Sin embargo, la improvisación está vetada; una persona sin experiencia nunca debe intentar realizar una escarotomía ya que las complicaciones en este caso pueden superar el beneficio. Por lo tanto, para asegurar un buen resultado, la preferencia es formar a todo el personal de urgencias para que pueda realizar escarotomías. Con las posibilidades actuales que ofrecen las tecnologías de la comunicación, siempre hay la posibilidad de consultar la decisión con otros antes de realizar el procedimiento.

6.4.3. Costos

Dejando a un lado a los pacientes que precisan anestesia general (lactantes y niños pequeños), la escarotomía no precisa equipos o instrumentos especiales. Incluso en lactantes y niños pequeños, el procedimiento no precisa mucho tiempo, lo que lo convierte en un tratamiento eficaz y económicamente asequible

Recomendación 4

A excepción de las lesiones eléctricas por alto voltaje, la fasciotomía raras veces está indicada como procedimiento primario en las quemaduras. La fasciotomía es más habitual una vez confirmado el diagnóstico de síndrome compartimental, sobre todo en las quemaduras muy profundas de cualquier etiología.

6.5. Consideraciones al formular la Recomendación 4

No se ha realizado ningún estudio controlado aleatorizado del tratamiento de los síndromes compartimentales humanos en extremidades, aunque varios estudios retrospectivos describen la frecuencia con la que se han realizado escarotomías y fasciotomías en pacientes quemados de riesgo [94-96,100].

La fasciotomía está indicada para el síndrome compartimental. El diagnóstico y las investigaciones son similares a los que preceden a la escarotomía. La fasciotomía puede estar indicada cuando persiste el cuadro clínico y analítico de compresión después de una escarotomía. La compresión de estructuras profundas, como nervios, puede provocar parestesias. El dolor al estiramiento muscular pasivo es una indicación de fasciotomía. Las complicaciones de la fasciotomía son las mismas que de la escarotomía, pero mucho más comunes, sobre todo las lesiones de los haces neurovasculares y las estructuras más profundas [100].

6.5.1. Balance de daños y beneficios

A diferencia de la escarotomía, la fasciotomía plantea más dificultades técnicas. Requiere anestesia general. A medida que los cortes alcanzan capas más profundas de tejido,

aumenta considerablemente el riesgo de todas las complicaciones, sobre todo de lesiones de los haces neurovasculares. Este procedimiento solo lo debe realizar un cirujano especializado en quemaduras o un cirujano general con experiencia. El otro peligro es la exposición masiva y desecación de estructuras más profundas, sobre todo las musculares. Por lo tanto, la decisión de realizar una fasciotomía debe ser tomada con precaución y preferentemente con el respaldo de datos sólidos.

6.5.2. Valores y preferencias

La decisión de realizar una fasciotomía siempre debe tomarse con precaución, sobre todo en los casos de quemaduras no eléctricas. Inicialmente, debe realizarse la escarotomía sola; si con la escarotomía no se consigue el resultado deseado, debe realizarse una fasciotomía sin mucha demora si persiste el cuadro de compresión. En casos de quemadura eléctrica, sobre todo cuando se detecta necrosis muscular, la fasciotomía tiene otra ventaja: la inspección directa de los músculos para valorar una escisión precoz del tejido necrótico, evitando con ello la insuficiencia renal aguda, infección y pérdida adicional de extremidades [94]. Por lo tanto, no tienen cabida las fasciotomías cerradas en las quemaduras; todas las fasciotomías deben ser abiertas y debe plantearse seriamente una fasciotomía abierta en casos de quemaduras eléctricas por alto voltaje.

6.5.3. Costos

Comparada con la escarotomía, la fasciotomía es más cara ya que requiere anestesia general, y el cuidado postoperatorio de la herida es más exigente. Además, la reconstrucción después de una fasciotomía es mucho más compleja. Ello, no obstante, aunque el costo total de una fasciotomía supera ampliamente el de una escarotomía, es de lejos la mejor opción en términos de costos si se compara con los riesgos y costos de una extremidad perdida.

BIBLIOGRAFÍA

- [94] Orgill DP, Piccolo N. Escharotomy and decompressive therapy in burns. *J Burn Care Res* 2009;30:759-68.
- [95] Burn care. Joint theater trauma system clinical practice guideline. Disponible en: <http://www.usair.amedd.army.mil/cpgs.html> [fecha de acceso 04.19.13].
- [96] American Burn Association. Practice guidelines for burn care, 2001. *J Burn Care Rehabil* 2001;22:S53-8, Disponible en: <http://c.ymcdn.com/sites/ameriburn.site-ym.com/resource/resmgr/Resources/PracticeGuidelines2001.pdf> [fecha de acceso 08.24.15].
- [97] New Zealand National Burn Service. Escharotomy guidelines. Disponible en: <http://www.nationalburnservice.co.nz/pdf/escharotomy-guidelines.pdf> [fecha de acceso 08.09.15].
- [98] Darton A. Clinical practice guidelines: escharotomy for burn patients. NSW Statewide Burn Injury Service. Chatswood, Australia: Agency for Clinical Innovation. Disponible en: http://www.aci.health.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0003/162633/Escharotomy_CPG_new_format.pdf [version 1; fecha de acceso 04.19.16].
- [99] Bethel CA, Krisanda TJ. Burn care procedures. 4th ed. En: Roberts JR, Hedges JR, editors. *Clinical procedures in emergency medicine*, Philadelphia: Saunders; 2004. p. 39.
- [100] Piccolo NS, Piccolo MS, Piccolo PD, Piccolo-Daher R, Piccolo ND, Piccolo MT. Escharotomies, fasciotomies and carpal tunnel release in burn patients: review of the literature and presentation of an algorithm for surgical decision making. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2007;39:161-7.
- [101] Tuggle D, Skinner S, Garza J, Vandijck D, Blot S. The abdominal compartment syndrome in patients with burn injury. *Acta Clin Belg Suppl* 2007;62:S136-40.
- [102] Malbrain ML, De Laet IE, De Waele JJ, Kirkpatrick AW. Intra-abdominal hypertension: definitions, monitoring, interpretation and management. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2013;27:249-70.

7. Cuidado de la herida

Recomendación 1

Las quemaduras superficiales de espesor parcial y las zonas donantes de injertos de piel de espesor parcial se benefician de la oclusión durante periodos prolongados (al menos 1 semana). Se prefieren apósitos húmedos que conservan el calor. De no estar disponibles, deben utilizarse apósitos humedecidos.

7.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

Según la literatura médica actual, todavía no se ha identificado el apósito ideal, es decir, uno que se adapte a todas las heridas en todo momento [103-108]. Las características de un apósito ideal serían las siguientes:

- Crear un entorno óptimo para la cicatrización de la herida en ambiente húmedo
- Permitir el intercambio de oxígeno, dióxido de carbono y vapor de agua
- Asegurar el aislamiento térmico
- Impermeable a los microorganismos
- Libre de partículas contaminantes
- Antiadherente
- Uso seguro
- Aceptable para el paciente
- Muy absorbente
- Costo asequible
- Permite vigilar la herida
- Aportar protección mecánica
- No inflamable
- Estéril
- Disponible en todos los entornos
- Precisa cambios infrecuentes
- Listo para usar para reducir el tiempo de cura

Los apósitos modernos ofrecen una amplia gama de opciones que se adaptan a casi todo tipo de herida. En cambio, los apósitos clásicos cumplen estos criterios en una medida mucho menor.

Para prevenir la contaminación, sequedad y evaporación desde la herida y también para evitar efectos mecánicos negativos, se aconseja dejar colocado el apósito el máximo tiempo posible antes de cambiarlo para favorecer al máximo la curación. A la hora de elegir un apósito, el factor más importante es la cantidad de exudado que desprende la herida. Por lo tanto, para una zona donante de injerto, donde el volumen de exudado es mínimo o moderado, es más conveniente uti-

lizar hidrocoloides e hidrogeles. En cambio, la quemadura de espesor parcial presenta un exudado moderado o elevado y es mejor utilizar espumas y alginatos. Los apósitos con yodo o plata pueden utilizarse para ambos tipos de herida, siempre que las quemaduras sean recientes y no se administraron primeros auxilios o éstos se administraron incorrectamente. Si se utiliza un material inapropiado para tapar la quemadura como medida de primeros auxilios—por ejemplo, café o arena—o el paciente acude al hospital transcurrido más tiempo, puede ser necesario modificar el manejo.

El manejo de las flictenas es un tema complicado. La mayoría de las guías y estudios mencionados anteriormente sugerían desbridar la ampolla y cubrirla con un apósito biológico o moderno, puesto que se asociaba a una recuperación más satisfactoria. Sin embargo, la evidencia científica disponible no respalda el desbridamiento de la flictena.

Una revisión sistemática realizada por el Australasian Cochrane Centre el 22 de febrero de 2009 y disponible en las bases de datos de Cochrane, Medline y EMBASE, solo identificó un estudio de investigación que cumpliera los criterios de inclusión y exclusión de la revisión. Ese estudio fue llevado a cabo por Swain y cols. en 1987 y concluyó que las tasas de infección fueron significativamente más bajas en las ampollas intactas mientras que el dolor fue significativamente menos intenso en las ampollas vaciadas. Lo que hace poco fiable este estudio es el hecho de que los autores no aportaran detalles sobre el manejo de la categoría “expuesto”. El segundo aspecto que suscita dudas respecto a este estudio es que se hizo antes de que se popularizara el apósito moderno, que transformó muchas actitudes profesionales. Ello, no obstante, se podría concluir a partir de este estudio que es mejor dejar intactas las flictenas pequeñas que se encuentren en cualquier parte del cuerpo. Esta investigación también recomendó vaciar las flictenas en espacios cerrados, como las puntas de los dedos, incluso las pequeñas si se asocian a dolor. Murphy y cols. obtuvieron resultados similares, ya que no encontraron evidencia clara a favor de extraer el líquido de las flictenas [109-112].

Una ventaja válida del desbridamiento de las flictenas es la capacidad de visualizar y valorar la herida; en algunos casos, la flictena puede ocultar una quemadura dérmica profunda. Además, cuando el paciente llega al hospital, es muy común que las flictenas ya estén rotas, ya sea intencionalmente o accidentalmente [113,114]. Otro argumento válido a favor del desbridamiento es que las flictenas grandes reducen la movilidad y el confort del paciente [115].

Como afirmó Sargent en su revisión sistemática del manejo de las flictenas [116], deben considerarse seis factores en la decisión final sobre el manejo de estas ampollas. Son: infección, acción curativa, resultado funcional y estético, comodidad del paciente, facilidad de cura de la herida y relación costo-efectividad. Sin embargo, la evidencia a favor de este plan de manejo se basa más en opiniones personales y de expertos que en estudios bien estructurados. Un factor importante es la pared de la flictena; si está débil y puede romperse, el desbridamiento o la evacuación es la opción más apropiada. Como dejar intacta la flictena no es “inferior” al desbridamiento, en los entornos con recursos limitados (ERL), cuando la flictena no amenaza con romperse y no dificulta los movimientos o vestirse (incluso si son de tamaño considerable), se recomienda dejarlas intactas.

Consejos:

La forma alternativa de manejo de las flictenas es abrirlas con tijeras, evacuar el contenido y dejar que las paredes caigan sobre la zona cruenta debajo como una especie de “apósito biológico”. Encima, se aplica un antimicrobiano seguido de un apósito o vendaje voluminoso. Esta práctica de apertura con tijeras ha caído en desuso en la mayoría de centros; desde la introducción de los apósitos modernos, no ofrece ninguna ventaja respecto a dejar intactas las flictenas o realizar un desbridamiento y tiene el potencial de derivar en complicaciones con ambas técnicas. Sin embargo, este método resulta sumamente útil en los ERL cuando la flictena tiene un tamaño enorme y dificulta los movimientos o la aplicación de un apósito adecuado. También es práctico cuando la pared de la flictena es muy delgada y amenaza con romperse.

En los ERL, donde los apósitos modernos no constituyen una opción válida, cuando se desbrida la flictena, la herida debe cubrirse con el apósito clásico, dejándola cerrada hasta que el apósito esté totalmente empapado. Este procedimiento se repite hasta conseguir la cicatrización total de la herida. Cuando se desbrida la flictena, debe aplicarse una malla a la herida, seguida de una crema antimicrobiana tópica (hidrosoluble). A continuación, la herida se cierra con un apósito voluminoso y suave para asegurar un entorno húmedo y estanco. Cuando se cambia el apósito, la malla debe dejarse colocada, repitiendo la aplicación del tratamiento tópico y apósito voluminoso hasta lograr una cicatrización completa.

7.1.1. Balance de daños y beneficios

Teóricamente, desbridar y luego aplicar un apósito moderno, cuando está disponible, parece ser la opción más segura y más práctica. Ayuda a evitar que quede oculta una quemadura dérmica profunda bajo las flictenas, que puede derivar en un problema estético. Curar mediante apósitos modernos o membranas biológicas produce una cicatrización óptima. También permite una movilización excelente del paciente y de sus zonas quemadas.

Cuando no hay acceso a apósitos modernos o membranas biológicas, abrir las flictenas con tijeras parece la mejor alternativa. Comparte las ventajas del desbridamiento al reducir el dolor y no obstaculizar los movimientos y, al mismo tiempo, crea un apósito “biológico” que garantiza el mejor resultado en términos de humedad y estanqueidad. Aplicar una crema antimicrobiana con malla previene infecciones y traumatismos mecánicos durante los cambios de apósito. La otra ventaja es que reduce el volumen de exudado, gracias a la protección que aporta la pared de la flictena en contacto con la herida.

El último método -y quizás el menos práctico- es realizar el desbridamiento con aplicación de un apósito clásico. La malla debe tener poros anchos para permitir el paso del exudado al apósito absorbente, alejándolo de la superficie de la herida y reduciendo de este modo el riesgo de infección y una cicatrización más lenta. Evidentemente, el apósito previsiblemente quedará empapado en mucho menos tiempo que cuando la flictena se abre con tijeras o se deja intacta. Por lo tanto, se recomienda cambiar el apósito cada 3-5 días, dejando la malla sin tocar sobre la superficie de la herida, para evitar el crecimiento de bacterias en el apósito. A partir de la segunda cura, se puede dejar el apósito durante más tiempo.

7.1.2. Valores y preferencias

Dejando colocado el apósito durante más tiempo, el entorno está menos removido, se acelera la cicatrización y mejora su calidad. Del mismo modo, cambiar el apósito con menos frecuencia es de gran valor para el paciente, ya que reduce el sufrimiento, el dolor y las consecuencias metabólicas.

Por lo tanto, la opción que supondrá el mayor beneficio es dejar el apósito colocado el máximo tiempo posible. Sin embargo, en casos de heridas sucias o contaminadas, es aconsejable cambiar el apósito con más frecuencia, sobre todo cuando se han administrado primeros auxilios con materiales incorrectos (como café o arena) o cuando el paciente ha tardado en buscar atención médica (más de 24 h después del accidente). En estas circunstancias, los apósitos deben cambiarse cada dos días hasta asegurar la ausencia de infección y ha empezado la curación definitiva de la herida. En este caso, se podría dejar colocado el apósito durante más tiempo hasta lograr el cierre completo de la herida.

7.1.3. Costos

El cambio infrecuente del apósito ofrece ventajas económicas tanto al paciente como al sistema sanitario al disminuir los costos directos e indirectos de personal y transporte. Debe fomentarse y aplicarse siempre que sea factible.

Los apósitos modernos y las membranas biológicas son las opciones preferidas ya que protegen mejor contra las infecciones y aseguran una buena calidad de cicatrización.

Sobre todo, en los ERL y los países de renta media y baja (PRMB), el procedimiento de apertura con tijeras es valioso y se asocia a un costo bajo. Puede realizarse de forma segura y eficaz como procedimiento ambulatorio en cualquier entorno, incluso en un centro de atención primaria. De este modo, se eliminan los costos de transporte del paciente y de apósitos modernos a la vez que se permiten cambios menos frecuentes del apósito absorbente, consiguiendo una reducción adicional de costos. Lo mismo es aplicable a las flictenas intactas.

Por último, cuando la flictena está rota o cortada, el apósito clásico será la única opción. Dependiendo del estado de la herida, el apósito debe cambiarse con la menor frecuencia posible. Sin embargo, es aconsejable volver a inspeccionar la quemadura transcurridos 5 días para valorar el estado de la herida y el grado de saturación del apósito con exudado

Recomendación 2

El lavado suave es el componente más importante de la higiene de la quemadura. No está claro que lavar con antisépticos o antimicrobianos sea beneficioso.

7.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

Lavar la herida es el primer paso en la prevención de las infecciones y la curación y es esencial para una cicatrización correcta. Ninguna de las revisiones sistemáticas realizadas hasta la fecha han encontrado una correlación significativa entre la solución utilizada y la tasa de infección o cicatrización [117-124]. Ni siquiera la comparación de distintos tipos de agua reveló diferencias significativas. No obstante, la mayoría de los estudios pueden haber adolecido de limitaciones

metodológicas. Concretamente, los pocos estudios en los cuales el suero salino o los antisépticos fueron superiores al agua no incluyeron información sobre cómo utilizaron estos productos para el lavado de la herida y con qué frecuencia.

En una revisión sistemática realizada por Cooper y cols., tres ensayos mencionaron que el suero salino es significativamente más beneficioso que el agua de grifo [125]. Al leer la metodología, resultó que el suero salino se administró mediante chorros con jeringa; no se explicó el método de administración del agua de grifo. Otros cinco estudios no encontraron diferencias significativas entre el uso de suero salino y agua de grifo cuando ambos fueron administrados mediante jeringa. Otros dos estudios no mostraron ninguna diferencia significativa pero no se explicó el método de empleo.

Por lo tanto, el factor importante en el lavado no es el tipo de agente sino su método de aplicación. El lavado mecánico mediante irrigación se correlacionó significativamente con una reducción del recuento bacteriano en la herida, además de favorecer una curación óptima [126-129].

Incluso cuando la limpieza mediante arrastre con gasas empapadas e irrigación no mostró una diferencia significativa en términos de contaminación y curación de la herida, la satisfacción del paciente y la relación costo-efectividad fueron significativamente mejores con irrigación [130].

Notas importantes: El lavado es una parte importante del cuidado de la herida. Influye significativamente en la prevención de infecciones, la curación de la quemadura y

la satisfacción del paciente. El lavado y cuidado de la herida tiene nueve objetivos principales que deben haberse cumplido al final del procedimiento. Concretamente, eliminar: (1) contaminantes en el lecho de la herida; (2) detritos, (3) cuerpos extraños, (4) microorganismos en heridas infectadas, (5) esfacelos superficiales, (6) material de cura, y (7) exudado y costras, así como (8) hiperqueratosis de los bordes de la herida y la piel circundante. Por último, pero no por eso menos importante, un objetivo de la limpieza y cuidado de la herida es (9) ayudar al paciente en su higiene y confort personal. En la medida en que se cumplan con éxito estos objetivos, más probabilidades habrá de tener un resultado favorable [131,132].

Consejos:

El lavado con irrigación puede aplicarse de diversas maneras, que se eligen en función de los recursos disponibles en el entorno. Asimismo, puede utilizarse cualquier solución mientras sea estéril o al menos descontaminada.

7.2.1. Balance de daños y beneficios

El lavado de la herida es un paso importante en la prevención y tratamiento de las infecciones, así como para iniciar una curación óptima. La irrigación, siendo igual de efectiva que el arrastre con gasas empapadas, es significativamente más satisfactoria para el paciente.

Cuando las heridas son limpias (y la mayoría de las quemaduras son limpias), el lavado debe realizarse con la máxima suavidad posible para no dañar las capas inferiores de la epidermis, responsables de la regeneración y la cicatrización. En cambio, en el caso de heridas muy contaminadas o infectadas, la limpieza de la herida debe ser agresiva, a fondo y tan frecuente como sea posible para eliminar el biofilm.

Sin embargo, en algunos casos, cuando el biofilm no responde a la irrigación, se aconseja una limpieza quirúrgica (desbridamiento) para romper el círculo vicioso de la infección por biofilm. Solo se eliminan el tejido desvitalizado y los detritos adheridos. A continuación, se reanuda la irrigación durante unos días más y se vuelve a valorar la herida respecto a una posible limpieza quirúrgica adicional.

El uso de agua de grifo es seguro y eficaz. En las heridas muy infectadas con biofilm evidente, pueden utilizarse antisépticos/antimicrobianos como agentes tópicos, no como agentes limpiadores, después de irrigar con agua de grifo/suero salino, para combatir las bacterias y los microorganismos puestos al descubierto y “accesibles” tras la limpieza. Asimismo, estos agentes se utilizan para descontaminar a fondo la herida después del desbridamiento quirúrgico; estas soluciones desempeñan una función valiosa al cerrar el paso de microorganismos virulentos hacia los espacios abiertos por la intervención quirúrgica y, a la larga, al torrente sanguíneo.

7.2.2. Valores y preferencias

Todas las heridas por quemadura deben limpiarse por norma. Se recomienda la irrigación como técnica de preferencia para el lavado de la herida. No solo es eficaz para el tratamiento de la herida sino también favorece el confort del paciente. Al no haber demostrado su superioridad, no se aconseja el uso de soluciones estériles, con o sin antisépticos/antimicrobianos, ni solas ni después de lavar con agua de grifo.

Limpiar con antimicrobianos/antisépticos es de gran valor después de una limpieza mecánica o quirúrgica ya que impide el posible paso de las bacterias “denudadas” a los espacios recién abiertos y/o al torrente sanguíneo. Por lo tanto, debe ser el procedimiento preferido en estas situaciones.

7.2.3. Costos

El agua de grifo debe ser la norma para las heridas por quemadura ya que será más barata que otras preparaciones, incluido el suero salino. Esta regla es más importante en los ERL donde, teniendo en cuenta el número de pacientes y la frecuencia de cambios de apósito, ayudaría a reducir significativamente las necesidades asistenciales de los pacientes quemados. Excluir el uso de soluciones antimicrobianas y antisépticas favorecería una asignación óptima de recursos desde un presupuesto ya limitado. Es importante recalcar que el agua debe cumplir los estándares de calidad de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y debe ser agua corriente, ya que el agua de cisterna puede no ser tan eficaz.

El uso de irrigación también debe ser habitual, ya que ha demostrado ser la opción más asequible y cómoda para los pacientes. Aunque se recomienda, no es imprescindible el uso de equipos sofisticados para este tipo de irrigación; en la mayoría de casos, servirá un teléfono de ducha o una manguera de goma de pared delgada.

Recomendación 3

Las zonas cruentas deben curarse mediante una técnica cerrada. Los apósitos biológicos parecen ser superiores a los apósitos no biológicos. El tipo (temporal o semipermanente) y la frecuencia de

cura se deciden en función del estado de la herida y la disponibilidad de estos productos.

7.3. Consideraciones al formular la Recomendación 3

La zona cruenta, similar a la quemadura superficial de espesor parcial y la zona donante del injerto, es una parte del cuerpo desprovista de su revestimiento epitelial. Sin embargo, en este caso, lo que se ha perdido es el espesor total de la epidermis y la dermis, dejando expuestos los tejidos más profundos, incluyendo la grasa subcutánea; la fascia; los músculos y tendones; los vasos y nervios; y hasta los huesos y articulaciones. Por lo tanto, la necesidad de evitar la pérdida de calor y líquidos es más apremiante que en las quemaduras superficiales. Además, la pérdida total de barrera hace que estas zonas sean más susceptibles a la contaminación y la infección. Por otra parte, la sequedad hará más lento el proceso de curación e intensificará la pérdida de vitalidad del tejido de granulación y matriz extracelular recién formados. Por lo tanto, es de gran importancia sellar estas heridas por completo, para evitar la infección y promover la curación [103-107,120,121].

Las zonas cruentas siempre están contaminadas debido a la ausencia de la barrera mecánica cutánea, y también a la ausencia de sudor y de bacterias comensales, que inhiben muchos patógenos. Por lo tanto, es sumamente importante limpiar la herida mediante irrigación a presión, para arrastrar estos contaminantes bacterianos y detritos. La limpieza es más importante y más decisiva en las zonas cruentas que en las quemaduras frescas. En las quemaduras, lo que vale para las heridas crónicas también vale en gran medida para las zonas cruentas. Uno de los principales problemas que afecta a estas zonas cruentas, por lo tanto, es el riesgo de infección. La infección, que se deriva de la formación de biofilm en estas heridas, impide una curación óptima y puede poner en peligro la vida del paciente.

Los biofilms son estructuras complejas de células asociadas a microbios, incluidas en una matriz extracelular y unidas irreversiblemente a una superficie. La formación de biofilm en una herida comienza a partir de la contaminación y colonización bacteriana. Una vez establecido, el resultado depende de la relación entre el desarrollo de biofilm y la respuesta inflamatoria del huésped; desde la propagación local de una infección hasta la septicemia [133,134].

Este fenómeno explica porqué los antisépticos/antimicrobianos son ineficaces, sobre todo en las heridas crónicas (los agentes no pueden llegar al microorganismo en la matriz) y porqué, en estas situaciones, la irrigación sí es eficaz (para separar el biofilm de la superficie). Una irrigación a baja presión suele ser suficiente para la mayoría de las zonas cruentas de la quemadura. Sin embargo, algunos casos pueden necesitar una irrigación a presión alta. Puede ser necesario tratar las zonas cruentas gravemente desvitalizadas y de larga evolución del mismo modo que se tratan otras heridas crónicas resistentes. En estos casos, se impone una desestructuración física más agresiva del biofilm; para ello, se utiliza el desbridamiento mecánico (esponjas fibrosas, curetaje) o, como opción más extrema, el desbridamiento cortante, para eliminar el biofilm. Retirar este biofilm es un elemento esencial para la cicatrización en estas heridas [135].

Se desprende de estos hechos que el ambiente húmedo y el sellado de la herida, además de combatir la colonización bacteriana, son indispensables para promover el crecimiento del tejido de granulación y la cicatrización.

Casi todos los estudios sobre la elección del mejor sellado compararon membranas biológicas o apósitos modernos con apósitos convencionales o ningún apósito. Los resultados de las comparaciones de apósitos modernos con apósitos convencionales son confusos; ninguna evidencia clara, en lo referente a la curación completa o la reducción de tamaño, respalda la superioridad de los apósitos modernos respecto a los convencionales. Sin embargo, la mayoría de los estudios revelaron estancias hospitalarias más cortas y, por lo tanto, una mejor relación costo-efectividad con los apósitos modernos. Esto podría explicarse por el manejo ambulatorio de estos pacientes, con cambios de apósito menos frecuentes y más fáciles.

Entre los retos que plantea el diseño de estudios como estos, se incluyen la enorme variabilidad en el tipo de herida, la cantidad de exudado y otros factores clínicos que son difíciles de controlar en el proceso de aleatorización. Este hecho influyó significativamente en la obtención de estos resultados, que son difíciles de conciliar con la experiencia clínica. La satisfacción del paciente y menos dolor fueron los únicos parámetros que mostraron una superioridad significativa en todos los estudios [136].

En contraste, la membrana amniótica—fresca, liofilizada y/o irradiada—mostró superioridad en la mayoría de los estudios que la compararon con el apósito convencional, sobre todo en las heridas por quemadura crónicas [137-139]. La membrana amniótica fue muy eficaz, incluso con cepas resistentes como *Pseudomonas*, en zonas con un escaso riego sanguíneo, como la córnea [140].

Por desgracia, existen pocos estudios que comparen las membranas biológicas con los apósitos modernos; además, el factor limitante de estos estudios es el hecho de que se haya usado una sola unidad de ambos apósitos para la comparación, confirmando un valor limitado a los resultados. No obstante, estos estudios mostraron la superioridad de los apósitos biológicos [141,142].

Uno de los pocos estudios que ha comparado varias modalidades de apósito es el de Witkowski y cols., realizado en 1986. Este estudio demostró que las biomembranas son superiores a otros apósitos modernos. Las biomembranas fueron superiores a los hidrocoloides (la única modalidad que mostró resistencia a las bacterias) puesto que presentaron una actividad antibacteriana activa. El estudio adolece de dos limitaciones: la primera es su antigüedad (ahora tiene 30 años); la segunda es la exclusión de los apósitos con impregnación argéntica [143].

La superioridad de las membranas amnióticas, en casos con tasas similares de cicatrización, se manifestó en una calidad mejor de la cicatriz [144]. El principal inconveniente del xenoinjerto es su aplicación exclusivamente en heridas limpias, aunque se ha probado la reticulación e impregnación con iones de plata para mejorar su aplicación en heridas contaminadas. Los homoinjertos tienen la misma contraindicación, aunque mostraron una cicatrización mejor en heridas no infectadas comparados con los apósitos convencionales [145,146].

Consejos:

En heridas con exudado abundante y/o infectadas, el apósito convencional puede ser la mejor elección. Ofrece la ventaja de poder modificarse para adaptarlo al estado de la herida, a varios niveles. En lo referente al exudado, el apósito convencional es el único capaz de absorber el volumen ingente de exudado. Además, puede cambiarse varias veces en función de cómo de empapado esté, que es algo fácil de detectar. Se regula el número de cambios necesarios en función de las necesidades.

Los apósitos convencionales tienen la ventaja de que es posible modificar su composición. Por ejemplo, pueden utilizarse sin malla para facilitar el desbridamiento mecánico y la retirada del biofilm. También pueden utilizarse con diferentes agentes (antibióticos, antimicrobianos o agentes enzimáticos) y con diferentes cantidades de apósito absorbente, en función del volumen de exudado.

Otra modificación que permiten los apósitos convencionales se refiere al modo de aplicación. Se utiliza la técnica de cambio de apósito de húmedo a seco para retirar capas espesas de biofilm y desbridar mecánicamente heridas que presentan un exudado mínimo o nulo [147]. Sin embargo, algunos autores no recomiendan esta modalidad [148]. Cuando la herida empieza a cicatrizar, el apósito puede cambiarse con la técnica de húmedo a húmedo hasta que se reduzca el exudado y el biofilm, que es la etapa cuando podrá utilizarse el apósito moderno o la membrana amniótica.

Para intentar evitar la pérdida de calor y agua que caracteriza este tipo de apósito, puede envolverse en papel de aluminio. Sin embargo, esta práctica no encuentra respaldo en la evidencia. También puede utilizarse membrana amniótica, si está disponible en abundancia, incluso en heridas muy infectadas y/o con una elevada cantidad de exudado.

7.3.1. Balance de daños y beneficios

El principal daño potencial asociado al uso de membrana amniótica fresca es la transmisión de infecciones víricas graves, como el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y la hepatitis B y C. Incluso con resultados negativos, la fase de ventana sigue planteando un problema. Por otra parte, pueden haberse transmitido otras enfermedades que todavía no han sido diagnosticadas, como los primeros casos de infección por el virus de la hepatitis C. Los beneficios de la membrana amniótica son numerosos: es barato, fácil de conseguir y puede utilizarse fresca en cantidades ilimitadas, sobre todo en los ERL, donde los índices de natalidad son altos. Pueden evitarse los riesgos de la membrana amniótica mediante liofilización e irradiación; pero esto afectará a la disponibilidad y al costo.

Los homo- y xenoinjertos no están disponibles en los países islámicos por motivos religiosos. Del mismo modo, los productos bovinos no son aceptados por los hindúes. Por otra parte, los homoinjertos y xenoinjertos solo se aplican a heridas limpias y no como apósitos para heridas sépticas o con exudado. Por lo tanto, sus beneficios en esta fase son limitados.

El uso de apósitos convencionales parece ofrecer más beneficio durante la fase de exudado masivo y/o infección. Los cambios frecuentes permiten inspeccionar la herida con frecuencia, retirar los detritos y el biofilm, así como absorber eficientemente las enormes cantidades de exudado. El riesgo de perder calor y agua se compensa con los beneficios.

Aunque solo cuenta con un apoyo anecdótico en la literatura, envolver los apósitos en papel de aluminio puede mitigar los riesgos producidos por la evaporación.

En heridas con un exudado moderado o mínimo y/o infección, los apósitos modernos ofrecen los mejores beneficios para proteger el tejido de granulación recién formado y combatir las bacterias; las membranas biológicas son igualmente beneficiosas.

7.3.2. Valores y preferencias

Como punto de partida para las heridas mal cuidadas, el apósito convencional ofrece el mejor valor y debe ser el método preferido hasta que se haya hecho una valoración completa del exudado y/o infección. Cuando la zona cruenta presenta un exudado moderado con poca o ninguna infección, se prefiere el apósito moderno, que es el que tiene más valor en este caso.

Puede utilizarse membrana amniótica en cualquier herida; sería preferible liofilizar e irradiarla para evitar el riesgo de transmisión de infecciones. Sin embargo, si se realiza un seguimiento de la madre durante un período suficiente, podrán utilizarse membranas frescas.

Los xeno- y homoinjertos son caros y no combaten o resisten la infección y/o el exudado. Por lo tanto, su uso debe limitarse a heridas limpias en proceso de curación en un intento de evitar o limitar el tamaño del autoinjerto [145].

7.3.3. Costos

Sobre todo en los ERL, la membrana amniótica fresca, si la madre ha sido seleccionada aplicando criterios adecuados, parece ser la opción más asequible para todas las heridas. Si no se dispone de membrana amniótica, deben utilizarse apósitos convencionales hasta que la herida esté casi limpia con un exudado mínimo, que son los casos en los que deberían utilizarse apósitos modernos, o preferentemente membrana amniótica procesada. Los xeno- u homoinjertos, si están disponibles, solo deben utilizarse en heridas muy limpias a la espera de recibir un autoinjerto.

En entornos con recursos abundantes, puede ser mejor empezar con apósitos convencionales hasta que se haya evaluado el estado de la zona cruenta. Si la primera exploración clínica indica un exudado moderado y/o infección, deben utilizarse apósitos modernos o membrana amniótica, ya que a la larga su aplicación será más económica y más beneficiosa tanto para la herida como para el paciente.

Los homo- y xenoinjertos son útiles, sobre todo en heridas pequeñas y limpias, ya que pueden favorecer la cicatrización completa. Sin embargo, en las heridas grandes, pueden reducir la necesidad de autoinjertos. Su relación costo-efectividad debe evaluarse caso por caso.

Recomendación 4

A. Debe utilizarse la técnica cerrada de cura para las quemaduras de espesor parcial profundas y de espesor total.

B. Si no es factible la escisión precoz, las quemaduras de espesor parcial profundas y de espesor total deben curarse mediante la técnica abierta hasta que haya empezado la separación de escara.

7.4. Consideraciones al formular la Recomendación 4

Durante las primeras horas posquemadura, las heridas suelen ser estériles o en la fase de colonización bacteriana superficial. Entre el 4° o 5° día posquemadura, es evidente una afectación bacteriana extensa de la propia herida. Al final de la primera semana, la piel dañada está totalmente permeada por el número aumentado de microorganismos y los más virulentos inician la invasión activa del tejido no quemado [103,149-152]. El carácter avascular de la quemadura la predispone a la invasión bacteriana al obstaculizar la llegada de las defensas propias de los anticuerpos e impedir que los antibióticos sistémicos penetren la zona dañada [103].

Los objetivos primarios del manejo local de la herida es prevenir la desecación del tejido viable y controlar la colonización bacteriana [153]. Si no se mantiene en estado húmedo el lecho de la herida, la herida se desecará y se formará una costra. Esta costra seca no permitirá la escisión tangencial y la aplicación de injertos, que es el método preferido para el tratamiento de quemaduras de espesor parcial profundas y de espesor total.

Es fundamental evitar que se produzcan problemas circulatorios debido al uso de apósitos apretados. Para minimizar este riesgo, se aplica el apósito antiadherente en tiras sucesivas en lugar de envolver la herida [154].

La composición de los agentes para curas varía ampliamente, aunque se prefiere el uso de cremas antimicrobianas a las antibióticas. En situaciones de urgencia, debe aplicarse cualquier apósito húmedo a la herida, después de administrar los primeros auxilios, hasta que el paciente llegue a su destino final [152].

Si la escisión precoz no es factible, como en los ERL, la escara de las quemaduras de espesor parcial profundas y espesor total puede curarse mediante la técnica abierta hasta que empiece la separación de la misma. Una búsqueda en Internet revela que este método no ha sido incluido en la literatura desde principios de los años 90 [155], y ya era criticado incluso en los años 50 [156]. No obstante, debido a la falta de recursos, algunos profesionales siguen utilizando la técnica abierta; de ahí la debilidad de la evidencia y la debilidad de la recomendación: se basa exclusivamente en la opinión de unos “pocos” expertos.

Teóricamente, las bacterias no pueden sobrevivir en condiciones de sequedad. Por lo tanto, si la herida se mantiene en un estado de sequedad extrema, no habrá proliferación bacteriana. Por otra parte, esta técnica potenciará la separación precoz de la escara de su lecho, mediante autólisis, en forma de láminas. A continuación, será posible retirar esta escara “flotante” mediante escisión. Además, la disección roma—la disección que empieza bajo las zonas adyacentes donde la fijación de la escara al lecho está más suelta—se para al llegar a una zona donde la escara sigue adherida y no puede quitarse mediante disección roma. Esta técnica se conoce como desbridamiento “por partes” [157]. Después de retirar la escara, la herida es tratada como una zona cruenta y debe curarse mediante una técnica cerrada.

Consejos:

La técnica abierta ofrece un gran valor en algunos casos, sobre todo en las quemaduras dérmicas profundas. En los casos de

quemaduras faciales, incluso las de espesor total, sobre todo en niños, el método abierto es ideal en los ERL, donde no se puede disponer de anestesia diariamente. Incluso en los adultos, se documentó la eficacia de la técnica abierta y los resultados son comparables con los de la técnica cerrada. Tiene las ventajas de permitir un seguimiento regular de la herida y es práctico para el paciente al permitirle comer y beber.

Sin embargo, hay que tener cuidado de evitar lesiones autoinducidas por el paciente, sobre todo los niños, que pueden raspar la herida sin querer. Por este motivo, se han investigado varios preparados respecto a su uso con la técnica abierta: Gasa vaselinada, antimicrobianos y cremas con heparina e hidratantes [158-161]. La técnica abierta también podría utilizarse en quemaduras de la zona del periné ya que estas heridas resultan especialmente difíciles de cerrar, sobre todo en niños [162].

Otra opción para las quemaduras dérmicas profundas y de espesor total es la técnica semiabierta. Como indica su nombre, es una opción a medio camino entre la técnica abierta y la cerrada. Aquí, los productos tópicos se aplican a la herida y se cubren solo con gasa con/sin vendaje. Permite la ventilación y pérdidas mínimas de calor, agua y electrolitos. Su principal ventaja es la ligera minimización del riesgo de infección en circunstancias de recursos humanos o técnicos limitados. La técnica semiabierta puede utilizarse para las quemaduras faciales y del periné así como las quemaduras posteriores (en las que el paciente adopta una posición supina, sin necesidad de apósitos circunferenciales).

7.4.1. Balance de daños y beneficios

El principal beneficio de la técnica cerrada es que mantiene blanda la escara para permitir la escisión tangencial. También protege la escara contra la infección. Por otra parte, prolonga el contacto del agente antimicrobiano con la escara y aumenta su eficacia para prevenir la desecación y la infección. Otra ventaja es la de prevenir las pérdidas de calor y fluidos desde la herida, aunque no sea evidente en esta fase. En cambio, la técnica cerrada previene la autólisis bajo la escara y, por lo tanto, retrasa varias semanas su separación espontánea.

Por otra parte, el método abierto tiene la ventaja de ser práctico en situaciones de escasez de material y/o personal capacitado. Además, se asocia a una separación espontánea precoz de la escara y, por lo tanto, permite la aplicación más temprana de injertos cuando no se dispone de la escisión tangencial. Ello no obstante, el riesgo de infección, sobre todo de una infección invasiva, es alto y el paciente puede experimentar dolor durante la retirada de la escara.

Los beneficios de la técnica semiabierta ocupan un terreno intermedio entre las otras dos; tiene la ventaja de un riesgo menor de infección y es más fácil desde el punto de vista técnico, pero adolece de las desventajas de una separación más tardía de la escara y la necesidad de aplicar un antimicrobiano con más frecuencia.

7.4.2. Valores y preferencias

El mejor valor de la técnica cerrada es cuando se programa una escisión tangencial precoz y, en estos casos, debe ser la técnica de preferencia para prevenir la desecación. Por desgracia, la técnica cerrada no es posible en la mayoría de los

ERL. Cuando no se dispone de una estrategia de escisión tangencial precoz, puede ser mejor evitar esta técnica.

La técnica abierta es la mejor y debe ser la opción preferida en casos de paliación; ahorra tiempo, personal y material. Esta técnica es la mejor para curar las heridas de la cara y del periné, sobre todo en niños, ya que la técnica cerrada necesita anestesia general. Además, en estos casos, la contaminación es muy frecuente, lo que hace impráctica la técnica cerrada. Sin embargo, si lo permite la logística, estas zonas pueden curarse mediante la técnica cerrada. Cuando no está previsto realizar una escisión tangencial, por el motivo que sea, la técnica abierta podría ser una opción válida, ya que potencia la separación precoz de la escara y facilita la escisión por partes.

El valor de la técnica semiabierta ocupa un terreno intermedio entre la abierta y la cerrada. Parece ser beneficiosa solo en las quemaduras aisladas de la espalda. Sin embargo, también podría utilizarse en zonas de difícil aplicación de apósitos, como la cara y el periné. No tiene ninguna ventaja obvia respecto a la técnica abierta o cerrada; eso explicaría por qué esta técnica está casi olvidada y ya no se utiliza de forma amplia. Aun así, la técnica semiabierta podría ofrecer una alternativa válida al método abierto cuando la quemadura es menos extensa y circunferencial.

7.4.3. Costos

Sobre todo en los ERL, y también en los cuidados paliativos, la técnica abierta parece ofrecer un gran valor. Aunque la evidencia a favor de su uso es débil, la técnica abierta podría ser el único método de costo asequible para el cuidado de las quemaduras. Economiza todos los recursos, incluidos los humanos, lo que justifica su uso a pesar de todos los riesgos.

Es cierto que el método cerrado ofrece la mejor garantía de prevención de infecciones y preparación de la escara para la escisión tangencial. Sin embargo, muchos centros no pueden asumir sus costos directos e indirectos. Su uso se asocia a una relación costo-beneficio dudosa en los lugares donde no se practica la escisión tangencial. Sin embargo, si lo permiten las circunstancias, incluso en estos entornos, la técnica cerrada puede ser una buena opción para prevenir la infección, ofreciendo una buena relación costo-eficacia

BIBLIOGRAFÍA

- [103] Dinah F, Adhikari A. Gauze packing of open surgical wounds: empirical or evidence-based practice? *Ann R Coll Surg Engl* 2006;88:33-6.
- [104] ICID Editor. Salisbury District Hospital. National Health Service. Wound care guidelines. Disponible en: <http://www.icid.salisbury.nhs.uk/ClinicalManagement/TissueViability/Pages/WoundCareGuidelines.aspx> [fecha de acceso 03.31.16].
- [105] Royal United Hospital Bath NHS Trust wound dressing guidelines. Disponible en: <http://www.bfc-con.com/business/images/9.pdf> [fecha de acceso 03.31.16].
- [106] Oam GS. Modern wound dressings. ANZJOG Wiley 2015;15:51-3, Available from: https://www.ranzcog.edu.au/editions/doc_view/2615-50-modern-wound-dressings.html [fecha de acceso 03.31.16].

- [107] Jones V, Grey JE, Harding KG. Wound dressings. *BMJ* 2006;332:777-80.
- [108] Lars PK, Giretzlehner M, Trop M, Parvizi D, Spindel S, Schintler M, et al. The properties of the “ideal” donor site dressing: results of a worldwide online survey. *Ann Burns Fire Disasters* 2013;26:136-41.
- [109] Burns blister management: evidence summary. Australasian Cochrane Centre. Disponible en: <http://www.vicburns.org.au/images/burns-blisters-summary-high-quality-print.pdf> [fecha de acceso 04.26.16].
- [110] Swain AH, Azadian BS, Wakeley CJ, Shakespeare PG. Management of blisters in minor burns. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987;295:181.
- [111] Flannagan M, Graham J. Should burn blisters be left intact or debrided? *J Wound Care* 2001;10:41-5.
- [112] Murphy F, Amblum J. Treatment for burn blisters: debride or leave intact? *Emerg Nurse* 2014;22:24-7.
- [113] Pan SC, Wu LW, Chen CL, Shieh SJ, Chiu HY. Deep partial thickness burn blister fluid promotes neovascularization in the early stage of burn wound healing. *Wound Repair Regen* 2010;18:311-8.
- [114] Pan SC, Wu LW, Chen CL, Shieh SJ, Chiu HY. Angiogenin expression in burn blister fluid: implications for its role in burn wound neovascularization. *Wound Repair Regen* 2012;20:731-9.
- [115] Pan SC. Burn blister fluids in the neovascularization stage of burn wound healing: a comparison between superficial and deep partial-thickness burn wounds. *Burns Trauma* 2013;1:27-31.
- [116] Sargent RL. Management of blisters in the partial-thickness burn: an integrative research review. *J Burn Care Res* 2006;27:66-81.
- [117] Sardina D. Best practices: is your wound cleansing practice up to date? *Wound Care Advisor* 2013;2:15-7, Disponible en: http://woundcareadvisor.com/is-your-wound-cleansing-practice-up-to-date_vol2_no3/ [fecha de acceso 04.26.16].
- [118] Hayek S, El Khatib A, Atiyeh B. Burn wound cleansing—a myth or a scientific practice. *Ann Burns Fire Disast* 2010;23:19-24.
- [119] Weiss EA, Oldham G, Lin M, Foster T, Quinn JV. Water is a safe and effective alternative to sterile normal saline for wound irrigation prior to suturing: a prospective, double-blind, randomised, controlled clinical trial. *BMJ Open* 2013;3:e001504.
- [120] Tricco AC, Antony J, Vafaei A, Khan PA, Harrington A, Cogo E, et al. Seeking effective interventions to treat complex wounds: an overview of systematic reviews. *BMC Med* 2015;13:89-102.
- [121] Beam JW. Wound cleansing: water or saline? *J Athl Train* 2006;41:196-7.
- [122] Ubbink DT, Broimann FE, Go PM, Vermeulen H. Evidence-based care of acute wounds: a perspective. *Adv Wound Care* 2015;4:286-94.
- [123] Fernandez R, Griffiths R. Water for wound cleansing. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 February, pub2:CD003861.
- [124] Waitzman AA, Neligan PC. How to manage burns in primary care. *Can Fam Physician* 1993;39:2394-400.
- [125] Cooper DD, Seupaul RA. Is water effective for wound cleansing? *Ann Emerg Med* 2012;60:626-7.
- [126] Emergency Nurses Association. Clinical Practice Guideline: Wound Preparation, Full Version. 2011, disponible en: <https://www.ena.org/practice-research/research/CPG/Documents/WoundPreparationCPG.pdf> [fecha de acceso 03.31.16].
- [127] Fernandez RS, Griffiths RD, Ussia C. Wound cleansing: which solution, what technique? *Primary Intention* 2001;9:51-8.
- [128] Joanna Briggs Institute. Solutions, techniques and pressure in wound cleansing. *Nurs Stand* 2008;22:35-9.
- [129] Spear M. Wound cleansing: solutions and techniques. *Plast Surg Nurs* 2011;31:29-31.
- [130] Mak SS, Lee MY, Lee DT, Chung TK, Au WL, Ip MH, et al. Pressurised irrigation versus swabbing for wound cleansing: a multicentre, prospective, randomised controlled trial. *Hong Kong Med J* 2014;20:S42-6.
- [131] Lloyd Jones M. Wound cleansing: is it necessary, or just a ritual? *Nursing Resid Care* 2012;14:396-9.
- [132] Main RC. Should chlorhexidine gluconate be used in wound cleansing? *J Wound Care* 2008;17:112-4. [133] Davis SC, Ricotti C, Cazzaniga A, Welsh E, Eaglstein WH, Mertz PM. Microscopic and physiologic evidence for biofilm-associated wound colonization in vivo. *Wound Repair Regen* 2008;16:23-9.
- [134] Rajpaul K. Biofilm in wound care. *Br J Community Nurs* 2015;20:S6-11.
- [135] Attinger C, Wolcott R. Clinically addressing biofilm in chronic wounds. *Adv Wound Care* 2012;1:127-32. [136] Vermeulen H, Ubbink DT, Goossens A, de Vos R, Legemate DA, Westerbos SJ. Systematic review of dressings and topical agents for surgical wounds healing by secondary intention. *Br J Surg* 2005;92:665-72.
- [137] Hanumanthappa MB, Gopinathan S, Suvarna R, Guruprasad RD, Gautham S, Shetty K, et al. Amniotic membrane dressing versus normal saline dressing in non-healing lower limb ulcers: a prospective comparative study at a teaching hospital. *J Clin Diagn Res* 2012;6:423-7.
- [138] Mohammadi AA, Seyed Jafari SM, Kiasat M, Tavakkolian AR, Imani MT, Ayaz M, et al. Effect of fresh human amniotic membrane dressing on graft take in patients with chronic burn wounds compared with conventional methods. *Burns* 2013;39:349-53.
- [139] Zelen CM, Serena TE, Snyder RJ. A prospective, randomised comparative study of weekly versus biweekly application of dehydrated human amnion/chorion membrane allograft in the management of diabetic foot ulcers. *Int Wound J* 2014;11:122-8.
- [140] Kheirkhah A, Tabatabaei A, Zavareh MK, Khodabandeh A, Mohammadpour M, Raju VK. A controlled study of amniotic membrane transplantation for acute Pseudomonas keratitis. *Can J Ophthalmol* 2012;47:305-11.
- [141] Zelen CM, Gould L, Serena TE, Carter MJ, Keller J, Li WW. A prospective, randomised, controlled, multi-centre comparative effectiveness study of healing using dehydrated human amnion/chorion membrane allograft, bioengineered skin substitute or standard of care for treatment of chronic lower extremity diabetic ulcers. *Int Wound J* 2015;12:724-32.
- [142] Adly OA, Moghazy AM, Abbas AH, Ellabban AM, Ali OS, Mohamed BA. Assessment of amniotic and polyurethane membrane dressings in the treatment of burns. *Burns* 2010;36:703-10.
- [143] Witkowski JA, Parish LC. Cutaneous ulcer therapy. *Int J Dermatol* 1986;25:420-6.
- [144] Loeffelbein DJ, Rohleder NH, Eddicks M, Baumann CM, Stoeckelhuber M, Wolff KD, et al. Evaluation of human amniotic membrane as a wound dressing for split-thickness skin-graft donor sites. *Biomed Res Int* 2014. p. 572183.
- [145] Shores JT, Gabriel A, Gupta S. Skin substitutes and alternatives: a review. *Adv Skin Wound Care* 2007;20:493-508.

- [146] Halim AS, Khoo TL, Mohd Yusoff SJ. Biologic and synthetic skin substitutes: an overview. *Indian J Plast Surg* 2010;43:S23-8.
- [147] Dale B, Wright D. Say goodbye to wet-to-dry wound care dressings: changing the culture of wound care management within your agency. *Home Healthc Nurse* 2011;29:429-40.
- [148] Armstrong MH, Price P. Wet-to-dry gauze dressings: fact and fiction. *Wounds* 2004;16:56-62.
- [149] Morgan ED, Bledsoe SC, Baker J. Ambulatory management of burns. *Am Fam Physician* 2000;62:2015-26.
- [150] Fonder MA, Mamelak AJ, Lazarus GS, Chanmugam A. Occlusive wound dressings in emergency medicine and acute care. *Emerg Med Clin North Am* 2007;25:235-42.
- [151] Hudspeth J, Rayatt S. First aid and treatment of minor burns. *BMJ* 2004;328:1487-9.
- [152] Cleland H. Thermal burns—assessment and acute management in the general practice setting. *Aust Fam Physician* 2012;41:372-5.
- [153] Galveston Shriners Burn Hospital and The University of Texas Medical Branch Blocker Burn Unit. Contributors: Abston S, Blakeney P, Desai M, Edgar P, Hegggers JP, Herndon DN, et al. Total burn care: resident orientation manual. Disponible en: http://www.totalburncare.com/orientation_postburn_infection.htm [fecha de acceso 03.31.16].
- [154] Martinez S. Ambulatory management of burns in children. *J Pediatr Health Care* 1992;6:32-7.
- [155] Rivie' re JR, Huc M, Trouvill' ez A, Palanque AR, Bernaras F. Management of the dressing of a severely burned patient by the nursing team. *Annals Burn Fire Disasters* 1992;5:152. Available in English at: http://www.medic.com/annals/review/vol_5/num_3/text/vol5n3p152.htm [fecha de acceso 04.26.16].
- [156] Wilson CE, Kimball KF, Swenson Jr SA. The exposure method of burn treatment: observations with particular reference to the use of hydrocortisone. *AMA Arch Surg* 1955;71:424-30.
- [157] Sheng-de G. Management of full-thickness burn. En: Zhiyang F, Zhi-yong S, Ngao L, Sheng-de G, editors. *Modern treatment of severe burns*. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag; 1992. p. 64-79.
- [158] Atiyeh BS, Ioannovich J, Magliacani G, Masellis M, Costagliola M, Dham R, et al. Efficacy of moist exposed burn ointment in the management of cutaneous wounds and ulcers: a multicenter pilot study. *Ann Plast Surg* 2002;48:226-7.
- [159] Venakatachalapathy TS, Mohan Kumar S, Saliba MJ. A comparative study of burns treated with topical heparin and without heparin. *Ann Burns Fire Disasters* 2007;20:189-98.
- [160] Victoria Adult Burns Service. Burn management guidelines: management of a patient with a minor burn injury. Disponible en: <http://www.vicburns.org.au/management-of-a-patient-with-a-minor-burn-injury/facial-burns-care-adults.html> [fecha de acceso 03.31.16].
- [161] The Royal Children's Hospital Melbourne. Burns. Facial and respiratory burns. Disponible en: http://www.rch.org.au/burns/clinical_information/#Facial_Respiratory_burns [fecha de acceso 03.31.16].
- [162] Demling RH, DeSanti L. Managing the burn wound. *Manage Burn wound-part2*. Section 5: Daily care of the burn wound. Disponible en: <http://eplasty.com/images/PDF/ManageBurnWound-part2.pdf> [fecha de acceso 03.31.16].

8. Manejo quirúrgico de la lesión por quemadura

Recomendación 1

Un equipo de quemados correctamente formado, preparado y equipado es esencial para cualquier centro que utilice la cirugía escisional para el tratamiento de las lesiones graves por quemaduras.

8.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

La cirugía de desbridamiento con injerto es esencial para el tratamiento óptimo de la mayoría de pacientes con un porcentaje significativo de la superficie corporal total (%SCT) afectado por quemaduras profundas. Se pueden obtener

Glosario

En general, la técnica quirúrgica para la escisión de heridas por quemadura se define por el momento de realización (precoz vs. diferido) y la profundidad (tangencial vs. fascial). Asimismo, existe una filosofía subyacente que refleja la necesidad de extirpar quirúrgicamente la escara antes de que empiece la separación espontánea.

Escisión precoz: exéresis del tejido necrótico (escara) antes de que pueda producirse el desprendimiento espontáneo del tejido esfacelado o una infección invasiva; aunque no está definido de forma universal, generalmente se realiza a los pocos días después de la quemadura, en todo caso, durante los primeros 7 a 10 días.

Escisión retardada: exéresis del tejido necrótico (escara) antes de que pueda producirse el desprendimiento espontáneo del tejido esfacelado o una infección invasiva pero después de que haya transcurrido tiempo suficiente para determinar qué porcentaje de la quemadura se cicatrizará por segunda intención sin necesidad de cirugía; aunque no está definida universalmente, generalmente se realiza después de 10 días pero antes de 3 semanas después de la lesión.

Escisión tangencial: utilizando un abordaje secuencial en el que se retiran progresivamente capas finas de tejido necrótico (escara) hasta llegar al tejido viable.

Escisión fascial: retirada de la herida por quemadura y el tejido subcutáneo hasta llegar a una profundidad predeterminada; generalmente se llega hasta el nivel de la fascia profunda.

Injerto tardío: La aplicación de injertos a las quemaduras después de eliminar los esfacelos del tejido de granulación mediante una diversidad de técnicas de curetaje, escisión o avulsión, en el manejo diferido de la herida por quemadura.

beneficios sustanciales para el curso posterior y resultado del paciente, independientemente de si el injerto se aplica más pronto o más tarde después de la lesión por quemadura.

Se ha demostrado que la escisión precoz con injerto acorta la estancia hospitalaria, mejora el resultado a largo plazo y tiene una buena relación costo-eficacia [163,164]. También se ha evidenciado que demorar la aplicación del injerto mejora sustancialmente el resultado comparado con la cicatrización secundaria de las quemaduras de espesor total.

El uso de injertos de piel para acelerar y mejorar la curación de las heridas de espesor total se asocia a una recuperación mucho más rápida del paciente y reduce la incidencia y severidad de las contracturas. Los beneficios de los injertos de piel en las heridas de espesor total son tan evidentes que pocos estudios controlados se han dedicado a demostrarlos.

Los injertos diferidos se pueden aplicar o bien después de la escisión retardada primaria de la quemadura o después de la retirada conservadora de esfacelos y la aplicación del injerto sobre el tejido de granulación [168]. Este último abordaje resulta ventajoso en muchos servicios que atienden a un número elevado de quemaduras graves con recursos limitados. En estas situaciones, puede ser necesario dar de alta precozmente a los pacientes para permitir el manejo ambulatorio conservador de quemaduras extensas una vez finalizada la fase de reanimación. Posteriormente, los pacientes podrán ser reingresados para la aplicación de injertos [170].

8.1.1. Balance de daños y beneficios

La escisión precoz con injerto se asocia a las tasas de supervivencia más altas en la mayoría de los grupos de pacientes. La escisión precoz requiere recursos que no están disponibles ampliamente en muchos servicios de quemados o en entornos con recursos limitados (ERL), que son comunes en los países de renta baja y media (PRBM) [165]. La cuestión de si la escisión precoz con injerto mejora el resultado en comparación con un abordaje más conservador en un ERL sigue siendo un tema controvertido, con estudios que respalden conclusiones distintas [166-168].

8.1.2. Valores y preferencias

Cuando los recursos están limitados, puede estar indicado un abordaje más conservador de la cirugía de quemaduras. El manejo de las quemaduras mayores mediante desbridamiento con aplicación de apósitos e injertos tardíos posteriores puede ser la opción más segura. Al esperar hasta que se haya posterior puede ser la opción más segura. Al esperar hasta que se haya desprendido espontáneamente la escara, la cirugía se reduce al mínimo, siendo la principal intervención quirúrgica la recolección de los injertos cutáneos. Si se aplica un abordaje conservador, crucial que el equipo de quemados priorice un abordaje riguroso de los apósitos y la cura de la herida, elabore protocolos para el control del dolor, optimice la ingesta nutricional del paciente y trabaje concienzudamente para prevenir las contracturas mediante fisioterapia y ferulización. (véase Cuidado de la herida, página 22; Nutrición, página 51; Ferulización, página 58).

8.1.3. Costos

Para que la cirugía sea segura, eficaz y económicamente sostenible, es necesario contar con un equipo hábil dotado de los recursos adecuados [171]. Para disponer de unos recur-



Fig. 1 - Triángulo asistencial. Naturaleza del paciente, lesión y tratamiento.

sos óptimos para la cirugía de quemaduras, hace falta lo siguiente:

Equipo humano: Anestesiólogos, cirujanos, enfermeras de quirófano, todos ellos con las competencias y la experiencia necesarias; personal médico y enfermero de sala, y equipos de monitorización para una atención postoperatoria segura; fisioterapeutas; dietistas.

Quirófano: Un quirófano con climatización adecuada, monitorización de constantes vitales y gases anestésicos.

Equipo técnico: Cuchillos para cortar injertos cutáneos, dermatómos, electrocauterio, torniquetes, mallador de injertos cutáneos.

Material estéril: Fluidos intravenosos y equipos de administración, apósitos, vendas, antisépticos.

Farmacología: Anestésicos, analgésicos, antibióticos, hemostáticos.

Soporte: Transfusión de sangre, y los servicios siguientes: hematología, bioquímica, microbiología.

Banco de piel: Aloinjerto, xenoinjerto, membrana amniótica humana, sustitutos de piel biosintéticos.

El hecho de no reunir la logística y la experiencia médica necesarias antes de efectuar la cirugía de escisión e injerto de piel puede poner en peligro al paciente y producir un resultado adverso. Un resultado adverso también puede afectar negativamente al desarrollo del servicio de quemados al dañar su prestigio y la moral del equipo humano.

8.1.4. Preguntas frecuentes

P: ¿Cómo puede un servicio de cuidados de las quemaduras con recursos muy limitados abordar la cirugía aguda de quemaduras?

R: Asegurar la calidad del equipo responsable de obtener los injertos de piel debe ser un objetivo prioritario de cualquier servicio de quemados que se esté formando en un ERL. Durante la recolección de los injertos, la aplicación de vasoconstrictores tópicos e inyectados a las quemaduras y las zonas donantes puede reducir al mínimo la necesidad de transfusiones de sangre (véase la Recomendación 6). Inicialmente, la escisión precoz puede reservarse para quemaduras relativamente pequeñas que afecten a zonas periféricas, que pueden escindir con torniquete e injertarse sin pérdidas hemáticas significativas, si se aplican medidas apropiadas (véase la Recomendación 6). Practicar estas técnicas puede ayudar a adquirir las habilidades y la confianza exigidas para poder incluirse en el equipo de quemados.

P: Nuestro servicio de quemados está muy falto de equipos y recursos. ¿Qué podemos hacer?

R: Es un reto enorme. No hay respuestas fáciles para dirigir un servicio de quemados en un ERL. Es conveniente desarrollar una mentalidad de equipo abierta a la improvisación para poder reparar y reciclar equipos existentes y adecuar materiales baratos disponibles localmente. Muchas veces, establecer vínculos con unidades en países de renta alta (PRA) puede aportar fuentes cruciales de equipos y apoyo.

P: ¿Cómo puede un servicio de quemados en un ERL determinar su capacidad para hacerse cargo de la cirugía de quemaduras?

R: Interburns1(www.Interburns.org) ha redactado una serie de normas que pueden guiar los servicios de quemados respecto a los niveles de experiencia e infraestructura necesarios para aplicar distintos modelos de cuidado de las quemaduras. Un modelo sencillo que puede ayudar a un servicio a plantear el manejo de un paciente concreto es el “Triángulo asistencial” (Fig. 1). Este abordaje puede utilizarse para determinar si los recursos humanos y materiales disponibles son los más apropiados para prestar el método asistencial elegido para un paciente determinado.

Recomendación 2

A. Para cada paciente con quemaduras mayores, debe elaborarse un plan quirúrgico adecuado. El plan viene determinado por: la extensión, la localización y la profundidad de la lesión por quemadura; el estado físico general del paciente; y los recursos que poseen el equipo que trata al paciente.

B. La escisión precoz y el cierre de la herida es la opción estándar cuando lo permiten los recursos, pero está indicado un abordaje conservador del desbridamiento de las heridas cuando la logística y los recursos no pueden hacer frente al número de pacientes o el mix de competencias disponibles es insuficiente.

8.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

En un paciente estable con quemaduras mayores, la escisión precoz de la herida con injerto debe tener como objetivo extirpar la mayor cantidad posible de la quemadura profunda para así mejorar la supervivencia. Se ha documentado una mejora de la supervivencia después de la escisión precoz en distintos entornos [172-176].

La primera escisión precoz debe buscar la escisión y cobertura de una superficie sustancial de la quemadura profunda, eligiendo las zonas que pueden escindirse con seguridad. Típicamente, éstas serían la parte anterior o posterior del tronco, o zonas extensas de las extremidades. La extensión de la quemadura escindida en cada procedimiento viene determinada por la experiencia y la metodología de trabajo del equipo quirúrgico, así como la disponibilidad de zonas donantes de autoinjertos o sustitutos de piel. Si el equipo cuenta con relativamente poca experiencia y la disponibilidad de autoinjertos es limitada, el % de la SCQ que puede escindirse con seguridad en un mismo acto quirúrgico es mucho menor. Después de la escisión, toda la zona quemada escindida debe cubrirse con autoinjertos cutáneos o sustitutos de piel [179,180] (véase la Recomendación 7).

8.2.1. Balance de daños y beneficios

Aunque se ha demostrado que la escisión total de la herida por quemadura se asocia a una supervivencia posquemadura óptima [177], en la mayoría de países, es probable que sea una opción factible solo para una minoría de pacientes con quemaduras mayores. Por lo tanto, en muchos servicios de quemados, es probable que el abordaje más seguro sea un plan de escisión escalonada, en el que inicialmente se escinden algunas de las zonas profundas más accesibles [178].

8.2.2. Valores y preferencias

La disponibilidad de recursos y personal con experiencia son factores claves a la hora de determinar si es posible la cirugía precoz. Ante el gran volumen de pacientes con quemaduras mayores que deben atender muchas unidades en entornos con recursos limitados, una escisión precoz no es una opción factible para la mayoría de pacientes en muchos países [181]. Además, pueden haberse producido retrasos en la derivación y reanimación de los pacientes de modo que su estado físico de presentación haga imposible una cirugía inmediata. Por lo tanto, muchas veces es mejor elaborar un plan para demorar la cirugía primaria de escisión o aplicación de injertos hasta que se hayan desprendido los esfacelos de la herida y se haya formado el tejido de granulación. De hecho, en muchos casos, es la única opción logísticamente posible. Un régimen conservador debe abordarse con el mayor rigor posible, prestando atención a la fisioterapia y la ferulización; la nutrición; las curas antisépticas; y el balance hídrico/electrolítico. Cuanto más se demore el cierre de una herida quirúrgica en una quemadura grave, mayor será el riesgo de complicaciones, sobre todo de mortalidad por infección.

Para los pacientes con un estado físico general deteriorado, puede ser necesario un tratamiento conservador: retraso de la presentación, reanimación complicada, fallo multiorgánico, edad (muy joven o anciano) y patologías previas pueden imposibilitar la escisión precoz al haber un riesgo quirúrgico excesivo. Cabe señalar, sin embargo, que la cirugía precoz puede mejorar el resultado en pacientes ancianos [182]. En un paciente con quemaduras mayores, debe empezarse a planificarse la aplicación de injertos a zonas funcionales y estéticas clave como la cara, el cuello y las manos entre 7 y 14 días después de la lesión [183].

8.2.3. Costos

Como ya se ha señalado arriba, implantar la escisión precoz con injerto como abordaje de rutina para el cuidado de las quemaduras exige comprometer recursos extensos, incluyendo material, equipos y personal formado. Aunque la inversión inicial de recursos puede parecer elevada, tiene como contrapartida una estancia hospitalaria más corta (con la reducción consiguiente del consumo de recursos hospitalarios) y la necesidad de menos procedimientos reconstructivos. Aparte de estos beneficios directos para el sistema sanitario, la comunidad también recibe un beneficio económico en forma de menos discapacidad y una reincorporación más pronta al trabajo o a la escuela.

8.2.4. Preguntas frecuentes

P: ¿Cuál es la definición de “escisión precoz” para un paciente con quemaduras mayores?

R: Todavía no existe un consenso respecto a un plazo concreto que define la escisión precoz. La presencia de tejido necrótico en las quemaduras profundas se asocia a complicaciones graves. En esencia, la escisión precoz es un abordaje quirúrgico proactivo que elimina el tejido necrótico de la quemadura con la finalidad de mejorar significativamente la respuesta del paciente a la lesión por quemadura y reducir las complicaciones. El segundo objetivo principal de la escisión precoz es conseguir el cierre de la herida en el mínimo tiempo posible.

En un sistema ideal, todas las quemaduras profundas deben escindir y repararse inmediatamente sin efectos dañinos. Sin embargo, la historia de la escisión precoz muestra que raras veces se dan estas condiciones ideales, incluso en un servicio con recursos suficientes. En la decisión de cuándo realizar la escisión precoz, pueden intervenir el estado físico del paciente, la capacidad del servicio de quemados y las preferencias personales del personal médico que trata al paciente. Entre los distintos abordajes descritos como “precozes”, se incluyen los siguientes:

Escisión total inmediata

En su forma más radical, “precoz” se refiere a una escisión completa total de una quemadura profunda durante las primeras 24 h después de la lesión, tan pronto como estén preparados el paciente y el equipo quirúrgico. Esta escisión se realiza durante el periodo de reanimación con la finalidad de modificar el curso clínico.

Este abordaje se asocia a resultados óptimos para la supervivencia de quemaduras masivas y es la mejor opción para la supervivencia de personas jóvenes. La escisión en esta fase inmediata puede mejorar radicalmente la respuesta inflamatoria y metabólica del paciente y, en gran medida, producir un cambio positivo sustancial en el curso clínico posterior del paciente.

Con este abordaje, es probable que se escinda e injerte zonas quemadas de profundidad indeterminada que podrían haberse cicatrizado bien sin intervención. No hay ninguna evidencia clara que indique si tiene un efecto positivo o negativo sobre el resultado funcional a largo plazo del paciente.

Escisión total precoz

Muchos servicios aplican un abordaje que consiste en unos días de preparación previa hasta conseguir un estado físico óptimo del paciente que permita escindir todas las quemaduras profundas. Como diferencia fundamental respecto al abordaje “inmediato”, esta escisión se produciría una vez finalizado el periodo de reanimación con líquidos. Un plazo típico para esta escisión sería durante las primeras 72 h, ya que durante este periodo probablemente habrá menos sangrado desde los lugares de escisión. Sin embargo, sobre todo en las lesiones por inhalación y otras situaciones caracterizadas por una inestabilidad sistémica inicial, esta escisión puede retrasarse hasta una semana después de la lesión. En ambos abordajes de escisión total precoz, existe una excepción a la realización de una escisión “total”: normalmente, las quemaduras faciales profundas de profundidad indeterminada no se escindirían durante los primeros días.

La escisión precoz como parte de un plan de escisiones escalonadas es probablemente el abordaje de uso más extendido. En la primera escisión

quirúrgica, se extirpa la máxima cantidad considerada aconsejable, con la intención de realizar intervenciones adicionales cada pocos días hasta lograr la escisión total de la quemadura. Típicamente, la primera escisión se realizará durante las primeras 72 h después de la lesión pero puede retrasarse hasta finales de la primera semana. Aunque este abordaje es “seguro” en términos del estrés quirúrgico al que está sometido el paciente, alarga el periodo durante el cual el paciente puede estar afectado por una respuesta inflamatoria sistémica desde la quemadura profunda residual y el tejido necrótico en la herida puede ser vulnerable a una invasión bacteriana. Por lo tanto, el beneficio de un abordaje prudente puede ser insuficiente para compensar los efectos dañinos posteriores de la inflamación sistémica y la infección.

Resumen

La definición más amplia de “escisión precoz” sería durante la primera semana posquemadura, pero cuanto más hacia finales de esa primera semana se realice la primera escisión, menos beneficios directos aportará la cirugía a la fisiología del paciente. Realizar la escisión durante el primer día puede modificar significativamente la respuesta del paciente durante todo el proceso de recuperación.

8.2.5. Preguntas frecuentes

P: Un paciente acude al hospital cuando ya ha pasado bastante tiempo después de la lesión con quemaduras extensas e infectadas y una reanimación inadecuada. ¿Qué debe hacer el equipo de quemados?

R: Antes de realizar la escisión, un periodo preparatorio previo de unos días puede ser la mejor opción para asegurarse de poder corregir la deshidratación y la función renal, desbridar superficialmente las heridas, disponer de los resultados microbiológicos e iniciar la administración de antibióticos sistémicos. Una posibilidad contraria, si el estado del paciente es crítico, es escindir toda la quemadura profunda infectada y cubrir la herida con un aloinjerto (u otro sustituto de piel como las membranas amnióticas). Evidentemente, sería una intervención de alto riesgo, con un peligro real de sangrado descontrolado y septicemia, pero podría salvar la vida del paciente.

P: ¿Cómo debe elegir un equipo el mejor abordaje de la escisión precoz para su servicio de quemados?

R: El mejor abordaje se puede elegir a partir de factores del servicio y factores del paciente, tal como se describe a continuación.

Factores del servicio de quemados

Los recursos disponibles tendrán una influencia decisiva: las competencias en anestesia y cuidados críticos, así como la disponibilidad de productos sanguíneos y sustitutos de piel son cruciales para una escisión precoz extensa. En los ERL, el número de pacientes con quemaduras mayores suele ser superior a los recursos disponibles del servicio. Ante esta situación, está indicado un abordaje menos radical y más escalonado.

Factores del paciente

Las personas más jóvenes con quemaduras de espesor total, y presencia escasa o nula de lesiones por inhalación, son los beneficiarios más claros de un abordaje radical enfocado en la cirugía precoz.

Los pacientes derivados tarde al servicio, mal reanimados y con heridas muy colonizadas raras veces son candidatos para una cirugía radical inmediata debido al aumento considerable del riesgo. Es un escenario muy común en los ERL. En el caso de estos pacientes, durante algunos días suele ser necesario aplicar un abordaje riguroso destinado a optimizar la reanimación, la función renal, la microbiología y el metabolismo, antes de intervenir al paciente.

Los pacientes con quemaduras cutáneas mayores y lesiones por inhalación de humo pueden beneficiarse de una cirugía radical precoz, aunque este beneficio es menos claro que para las quemaduras mayores “no complicadas”. Si el paciente con lesiones por inhalación de humo es inestable desde el punto de vista sistémico, con respuesta inflamatoria sistémica grave o un síndrome incipiente de distrés respiratorio del adulto, puede ser mejor posponer la cirugía y tratar las heridas con un régimen intensivo de curas, dejando la cirugía para más adelante, cuando el estado general del paciente se haya estabilizado. Tomar una decisión en estas circunstancias puede ser muy difícil y es importante la colaboración entre cirujanos e intensivistas experimentados para determinar la mejor “ventana de oportunidad” para la escisión quirúrgica.

P: ¿Cuándo debe plantearse la escisión con injerto de una quemadura profunda de la cara?

R: Es una decisión compleja, pero algunos de los factores se pueden resumir en términos bastante sencillos. Debe plantearse la escisión con injerto de una quemadura profunda de la cara:

- Cuando el diagnóstico de una quemadura profunda es bastante claro, generalmente al cabo de unos 10-14 días para la mayoría de las quemaduras faciales profundas. En el caso de quemaduras de espesor total muy profundas, cuyo diagnóstico es claro desde el primer momento, el injerto se puede realizar antes.
- Cuando el paciente es estable y ya se han realizado las grandes escisiones necesarias para optimizar la supervivencia.
- Si se dispone de piel de donante en buen estado de modo que el resultado de la escisión con injerto sea mejor que continuar con el tratamiento conservador;
- Si los resultados de la microbiología confirman la ausencia de bacterias destructivas y los estudios de coagulación son favorables.

En determinadas situaciones, se puede optimizar el prendimiento del injerto en quemaduras faciales sometidas a escisión mediante la aplicación de un sustituto cutáneo provisional durante 24-48 h antes de la cobertura definitiva con un autoinjerto o una plantilla de regeneración dérmica. De este modo, se asegura una hemostasia óptima.

P: ¿Cuándo deben escindir e injertarse las quemaduras de las manos en pacientes con quemaduras mayores?

R: La escisión con injerto de las quemaduras de las manos muchas veces debe realizarse algún tiempo después de realizar la primera escisión amplia; el objetivo de la primera escisión amplia en el marco de un procedimiento escalonado debe ser escindir zonas extensas de la quemadura de espesor total para mejorar la supervivencia (por ejemplo, zonas extensas de las extremidades o tronco). Las escisiones de las quemaduras de las manos consumen más tiempo quirúrgico y más autoinjertos, por lo que su efecto beneficioso sobre el estado sistémico del paciente es relativamente menor. Por lo

tanto, es una práctica habitual aplazar la escisión de las quemaduras de las manos hasta una escisión escalonada posterior transcurridos unos 6-10 días, siempre que se disponga de piel de donante y el paciente sea estable.

En las quemaduras masivas, puede ser necesario reducir al mínimo la cirugía de las quemaduras de las manos, priorizando desde un primer momento la ferulización interna (K-wire), ferulización externa y fisioterapia. La fisioterapia y el posicionamiento apropiado de la mano son cruciales para conservar la función de la misma y acelerar su recuperación después de una lesión por quemadura mayor. También es de gran importancia para la función de la mano conservar la amplitud de movimiento de las otras articulaciones de la extremidad superior.

Recomendación 3

La cirugía precoz de las quemaduras profundas pequeñas o medianas (menos del 20% de la SCT) acelera la recuperación, puede mejorar el resultado y es económicamente asequible.

8.3. Consideraciones al formular la Recomendación 3

Se ha demostrado que la escisión tangencial precoz con injerto para las quemaduras dérmicas profundas o de espesor total acelera la recuperación, reduce el dolor, previene la infección y posiblemente mejora el resultado a largo plazo [184,185]. Acompañada de medidas apropiadas para prevenir el sangrado [186,187], pueden reducirse al mínimo las necesidades transfusionales y la morbilidad derivada de la pérdida hemática (véase la Recomendación 6). En pacientes cuyo estado general es bueno, la escisión precoz con injerto de las quemaduras en zonas funcionales importantes como manos y pies puede permitir una rehabilitación rápida hasta recuperar la función normal. Puede ser posible una cirugía con torniquete para minimizar el sangrado, e incluso con anestesia regional en lugar de anestesia general. Con estos ajustes, el abordaje es seguro en la mayoría de los servicios de quemados.

Quemaduras de las manos

Es ampliamente aceptado que la escisión precoz con injerto de las quemaduras profundas de la mano, con fisioterapia intensa desde el primer momento, puede producir un resultado óptimo tanto a corto plazo como a largo plazo. Cabe recalcar que la calidad de los injertos cutáneos utilizados incide significativamente en el pronóstico de la cirugía de las quemaduras de las manos: generalmente, los injertos laminares son mejores que los mallados para las quemaduras de la superficie dorsal de la mano, y los injertos de espesor total son mejores para las quemaduras palmares profundas.

Lesiones por escaldadura

En las quemaduras pediátricas por escaldadura de profundidad indeterminada, un abordaje conservador inicial ha demostrado ser superior a una cirugía precoz agresiva durante las primeras 72 h [190]. Sin embargo, un objetivo terapéutico basado en la evidencia en las lesiones por escaldadura es lograr la curación completa a los 21 días después de la lesión, ya que se ha mostrado que el riesgo de cicatrices hipertróficas aumenta significativamente en las lesiones que

tardan más de 21 días en curarse [191]. Por consiguiente, si lo permiten los recursos de una unidad, es recomendable diseñar protocolos terapéuticos en los que se pretende injertar las lesiones profundas por escaldadura en un plazo máximo de 14 días después de la lesión para así conseguir el resultado óptimo a largo plazo.

8.3.1. Balance de daños y beneficios

Un tratamiento conservador con injerto diferido puede conseguir resultados aceptables, siempre que se acompañe de una fisioterapia adecuada y ferulización. De hecho, en estudios que comparan el resultado a largo plazo después de una cirugía precoz o tardía por quemaduras de las manos, los resultados han sido dispares, sin ninguna ventaja clara a favor de la cirugía precoz [188,189]. De momento, ha resultado difícil diseñar estudios que puedan zanjar definitivamente este tema y, aunque muchos profesionales favorecen una escisión precoz, sigue habiendo controversia sobre qué produce un resultado ideal.

Como beneficio secundario de una política de cirugía precoz de las quemaduras pequeñas y medianas, operar de forma regular las quemaduras de tamaño menor mejora las habilidades del equipo quirúrgico para el tratamiento de las quemaduras mayores, para las cuales existe una clara ventaja en términos de supervivencia y tiempo de curación.

8.3.2. Valores y preferencias

En un ERL, deben injertarse las quemaduras pequeñas y medianas que sean claramente de espesor total, sobre todo cuando la escisión con injerto acelerará claramente la recuperación y mejorará el resultado al prevenir la discapacidad; serían prioritarias las quemaduras de espesor total de las extremidades, o sobre las articulaciones. También es posible tratar las quemaduras de extremidades bajo torniquete, con elevación e inmovilización postoperatoria, para prevenir las pérdidas hemáticas y mejorar las posibilidades de prendimiento del injerto.

8.3.3. Costos

Como se ha señalado en páginas anteriores, la práctica de rutina de la escisión precoz con injerto puede reducir tanto los costos médicos directos como los indirectos, sobre todo en el caso de las quemaduras más pequeñas. Es importante recordar que no existe una correlación directa entre la discapacidad asociada a la recuperación de quemaduras y el tamaño de la quemadura. Dicho de otro modo, incluso las quemaduras pequeñas pueden causar minusvalías que duran toda la vida, sobre todo las que afectan zonas funcionalmente importantes, como la cara, las manos y los pies. Por consiguiente, reducir la formación de cicatrices y la posterior inmovilidad mediante escisión precoz con injerto tendrá un impacto enorme sobre la reducción de la discapacidad. Con un incremento aceptable del uso de recursos, es posible incorporar la escisión precoz con injerto de las quemaduras pequeñas y medianas en la praxis habitual.

8.3.4. Preguntas frecuentes

P: ¿Cómo puede diferenciarse una quemadura de espesor parcial profunda de una quemadura más superficial en las primeras horas después de producirse la lesión?

R: La técnica de referencia para un diagnóstico preciso de una quemadura de espesor parcial profunda (quemadura dérmica profunda) durante las primeras horas después de producirse una lesión es el láser Doppler. Sin embargo, es un aparato caro y, para realizar la investigación en niños, muchas veces es necesaria la anestesia general. La valoración inicial de las quemaduras de espesor parcial muchas veces consiste en intentar valorar clínicamente el flujo sanguíneo dérmico. Esta técnica puede no tener la precisión necesaria para determinar si una quemadura por escaldadura necesita claramente una escisión.

P: ¿Deben injertarse precozmente las quemaduras por escaldadura en un ERL?

R: Solo si se ve claramente que son quemaduras profundas. La evidencia disponible sugiere que, ante dudas sobre el diagnóstico clínico de la profundidad de una quemadura por escaldadura, administrar un tratamiento conservador hasta unos 10-12 días después de la lesión constituiría un abordaje lógico, habido cuenta del hecho de que una proporción significativa de las quemaduras por escaldadura de profundidad indeterminada se cicatrizarán satisfactoriamente con un tratamiento conservador. Dada la poca fiabilidad del aspecto clínico de la herida para diagnosticar la profundidad de una escaldadura, deben considerarse detenidamente los antecedentes en este tipo de lesiones. Las lesiones más profundas se asocian a escaldaduras con líquidos muy calientes (sobre todo los que contienen grasas o materia orgánica); con una exposición prolongada al agente lesivo; y en personas muy jóvenes y ancianas. Por otra parte, la inconsciencia en el momento de producirse la lesión (por ejemplo, por epilepsia o intoxicación) o la neuropatía se asocian a escaldaduras mucho más profundas.

P: ¿Cuándo debe realizarse la “escisión precoz” para las quemaduras pequeñas y medianas?

R: En muchos servicios de quemados, si la quemadura es libre de infección, la escisión precoz se realizaría en la primera sesión disponible para cirugía de quemaduras.

P: ¿En qué momento deben mobilizarse los pacientes después de realizarles un injerto de piel por quemaduras?

R: Generalmente, se puede ver si el injerto ha prendido bien ya a los 5 días después de la intervención. Por lo tanto, a no ser que las quemaduras se encuentren en zonas sometidas a esfuerzos cortantes o presiones elevadas, la movilización debe iniciarse al cabo de 5 días para optimizar el resultado funcional. Para contrarrestar la contractura secundaria de los injertos de piel de espesor parcial, los pacientes también deben iniciar ejercicios de estiramiento pasivo y la ferulización nocturna de reposo en posición extendida tan pronto como haya prendido el injerto.

Recomendación 4

En las lesiones eléctricas por alto voltaje, una cirugía de urgencia puede salvar vidas y es necesaria para maximizar las posibilidades de salvar las extremidades.

8.4. Consideraciones al formular la Recomendación 4

En las quemaduras muy profundas, sobre todo las lesiones por conducción eléctrica de alto voltaje, está indicada la fas-

ciotomía precoz para las quemaduras de extremidades (véase Escarotomía y Fasciotomía, página 18). Debe escindirse el tejido necrótico. La descomposición de músculo necrótico, sobre todo, puede provocar complicaciones cardíacas, renales e infecciosas de riesgo vital que pueden evitarse mediante una escisión acertada [192].

En algunos casos, amputar una extremidad gravemente comprometida puede salvar la vida del paciente. En entornos con una experiencia quirúrgica suficiente, pueden estar indicadas reconstrucciones vasculares y de otros tejidos blandos. Después de la escisión inicial de la herida, puede estar indicado un desbridamiento adicional para asegurar una escisión suficiente del tejido necrótico previa a la reconstrucción [193,194].

8.4.1. Balance de daños y beneficios

Cuando está comprometido el flujo arterial a las extremidades por un síndrome compartimental provocado por una lesión eléctrica por alto voltaje, es imprescindible restablecer el riego sanguíneo para maximizar el tejido salvado. El reto es cómo prestar este tratamiento quirúrgico necesario sin contar con personal capacitado. Son situaciones que se dan no solo en los PRBM sino también en catástrofes con múltiples víctimas o situaciones en las que el transporte médico no puede funcionar bien por condiciones meteorológicas adversas. En estos casos, habrá que decidir si se permite a personal sin experiencia o formación intentar la fasciotomía o escisión. Cuando las condiciones permiten previsión y planificación, sería conveniente plantear la formación del personal médico sobre cómo realizar los procedimientos básicos para salvar extremidades en las condiciones imperantes en los ERL. La disponibilidad creciente de la telemedicina como recurso para impartir formación y soporte en tiempo real a cargo de especialistas expertos puede mejorar la calidad asistencial en los ERL en un futuro próximo.

8.4.2. Valores y preferencias

En algunos países, la potestad para realizar procedimientos como las fasciotomías queda reservada para profesionales médicos debidamente acreditados, como los cirujanos. Aunque ello permite garantizar la calidad asistencial en condiciones normales de disponibilidad de recursos, puede constituir una barrera para la atención inmediata del paciente en situaciones donde no se cuenta con personal formado. En los países sin restricciones tan rígidas sobre la realización de procedimientos quirúrgicos, la cuestión se convierte en un dilema ético: ¿debe pedirse a personal médico sin la formación necesaria que lleve a cabo intervenciones fuera de su ámbito de especialización si la única alternativa es la pérdida segura de la extremidad?

8.4.3. Costos

Afortunadamente, el costo directo de realizar una fasciotomía es bastante bajo. Para realizar el procedimiento, basta un bisturí; Si la lesión es de espesor total, prácticamente no se necesita anestesia (véase Escarotomía y Fasciotomía, página 18).

8.4.4. Preguntas frecuentes

P: ¿Cuáles son los riesgos de la intervención quirúrgica en las lesiones por conducción eléctrica de alto voltaje?

R: Los riesgos incluyen lesiones graves por reperfusión: la rhabdomiólisis puede provocar insuficiencia renal por mioglobinuria y paro cardíaco por hipercaliemia. También puede producirse una respuesta inflamatoria sistémica severa.

El abordaje más seguro es la exploración con fasciotomía, inicialmente bajo control con torniquete, sobre todo si el paciente ha demorado en buscar atención médica después de la lesión. Cuando es posible, durante la cirugía, debe desbridarse el músculo claramente no viable previamente a la reperfusión. Si se permite la reperfusión de una cantidad excesiva de músculo no viable durante la cirugía, la insuficiencia renal e hipercaliemia resultante puede ser catastrófica. En extremidades con necrosis extensas, puede ser necesario amputar previamente a cualquier reperfusión potencial para prevenir complicaciones sistémicas fatales. El anestesta debe ser consciente del riesgo de lesiones por reperfusión y sus consecuencias.

P: ¿Con qué urgencia debe intervenir a un paciente con una lesión por conducción eléctrica de alto voltaje?

R: Las lesiones por alto voltaje con daño muscular son urgencias quirúrgicas. Una vez valorado, reanimado y estabilizado el paciente, los compartimentos musculares afectados deben explorarse a la mayor brevedad posible. El daño muscular isquémico es irreversible pasadas unas 6 h.

P: ¿Con qué frecuencia deben re-explorarse las heridas por quemadura antes de la reconstrucción después de una lesión por alto voltaje?

R: No hay una pauta clara respecto al número de desbridamientos indicados para las lesiones por alto voltaje. Un cirujano con mucha experiencia puede optar por un solo desbridamiento radical antes de proceder a una reconstrucción inmediata, sobre todo si la extremidad ha de ser revascularizada. Para los cirujanos con menos experiencia en lesiones por alto voltaje, es prudente realizar dos o tres desbridamientos espaciados a lo largo de los 5 primeros días después de la lesión antes de reconstruir el defecto el 5º día.

P: ¿Hay daño muscular en todas las lesiones eléctricas por alto voltaje?

R: No, a veces, en las lesiones por arco eléctrico, predominan las quemaduras cutáneas por llama o fognazo. En las lesiones por arco eléctrico, los antecedentes, el aspecto de la herida y la ausencia de signos vasculares, motores o sensoriales profundos facilitarán el diagnóstico. La creatinina es un parámetro muy útil para diagnosticar el daño muscular.

Recomendación 5

La escisión tangencial es el método estándar de escisión de las heridas por quemadura. La escisión fascial puede estar indicada en las quemaduras muy profundas y las lesiones por conducción eléctrica de alto voltaje. En un entorno con recursos limitados (ERL), el abordaje más realista puede incluir el manejo conservador de la herida, la retirada escalonada de los esfacelos desprendidos e injerto cutáneo diferido de espesor parcial, siempre que el cuidado de la herida sea suficiente para evitar una infección clínica.

8.5. Consideraciones al formular la Recomendación 5

Para la mayoría de las escisiones de escara, la técnica preferida es la tangencial. Es rápida y permite conservar el tejido

viable (dermis y/o grasa) debajo de la quemadura. Típicamente, la escara se reseca tangencialmente por capas y se retiran la piel muerta y la grasa subcutánea necrótica. Por lo general, se extirpa secuencialmente en capas relativamente finas para evitar la escisión innecesaria de tejido viable. Al utilizar el método tangencial con una técnica secuencial, se respeta la dermis o grasa subcutánea viable y el resultado estético y funcional es mejor [184].

La técnica alternativa de escisión fascial suele tener un peor resultado estético y funcional al extirpar una cantidad importante de tejido sano. Como consecuencia de ello, se producen defectos de contorno evitables y deformidad y, en muchos casos, rigidez. Sin embargo, la escisión fascial, sobre todo con electrocauterio, suele sangrar menos que la escisión tangencial y, al asegurar la viabilidad del lecho de la herida, generalmente produce un prendimiento fiable del injerto [197]. Sin embargo, las tasas globales de prendimiento del injerto después de la escisión tangencial son similares a las obtenidas después de la escisión fascial [198].

Diferir la separación del esfacelo hasta formar tejido de granulación requiere la lisis de la escara mediante descamación o la lisis del plano entre la escara y el tejido subcutáneo viable. Por lo general, se produce por actividad bacteriana; por este motivo, este abordaje se asocia a un riesgo alto de infección invasiva.

A nivel quirúrgico, el abordaje tradicional del desbridamiento diferido es una técnica sencilla que requiere instrumentos básicos como una cureta grande, una regla metálica o lana de acero estéril para extraer los detritos de una superficie vascularizada en proceso de granulación. Normalmente, se puede efectuar con poca pérdida hemática. Sin embargo, cuanto más tejido de granulación con infección de superficie y detritos pueda extirparse, más limpia será la herida. Todavía no existe un consenso respecto a la cantidad de tejido que debe extirparse antes de aplicar injertos sobre heridas en proceso de granulación. Existe cierta evidencia según la cual los injertos prenden igual de bien sobre heridas en proceso de granulación, tanto si están desbridadas como si están sin desbridar [169]. Sobre todo cuando se ha tenido que realizar escarotomías, el desbridamiento diferido de las heridas y expone al paciente a un alto riesgo de infección invasiva de la herida, lo que explica la alta mortalidad que generalmente se observa con un abordaje diferido.

8.5.1. Balance de daños y beneficios

Las posibles desventajas del método de la escisión tangencial precoz son: la necesidad de juicio quirúrgico para determinar la profundidad de la quemadura y así calcular una profundidad de escisión adecuada [187]; una mayor propensión al sangrado [195]; y la posibilidad de progresión de la necrosis por quemadura a medida que la quemadura se va profundizando [196]. La escisión fascial suele estar indicada para la escisión precoz de grandes extensiones, sobre todo de las quemaduras en el tronco, y también para quemaduras muy profundas en las extremidades, donde visualizar los músculos puede ser útil para valorar la lesión; También puede ser útil para quemaduras muy profundas del cuello.

8.5.2. Valores y preferencias

La profundidad de la escisión depende de las circunstancias: en un paciente con quemaduras mayores, en el transcurso de una escisión precoz de urgencia vital, es conveniente cortar hasta una profundidad ligeramente superior a la considerada estrictamente necesaria por el cirujano para llegar al tejido viable. Asegura la viabilidad de todo el lecho de la herida y protege contra la profundización de la quemadura con el tiempo (progresión de la “zona de estasis” de la herida).

En una quemadura más pequeña, además de producir un resultado funcional o estético óptimo, el objetivo es preservar la mayor cantidad posible de tejido viable. Si en la escisión se utiliza un torniquete o una infiltración tumescente con epinefrina, se recomienda aplicar una técnica secuencial hasta llegar a la dermis blanca lustrosa y la grasa amarilla clara y brillante, asegurando la eliminación de la dermis coagulada moteada y la grasa marrón/naranja con venas coaguladas. Con la reperfusión del lecho de la herida, la dermis blanca puede adquirir un aspecto moteado a medida que avanza la intervención, por lo que el cirujano debe confiar en su escisión inicial. Una manera fácil de asegurar una profundidad apropiada de la escisión tangencial es cortar hasta llegar a tejido sangrante, pero suele asociarse a una pérdida hemática significativa.

8.5.3. Costos

Las diferencias de costo entre la escisión tangencial y la fascial son mínimas. Mientras para la escisión fascial basta un bisturí o un electrocauterio, para la escisión tangencial se necesita un dermatomo manual. Sin embargo, estos dermatomos no son caros y suele haber alguno en la mayoría de quirófanos. Al haber más pérdida hemática con la escisión tangencial, la escisión fascial generalmente ahorra el costo de las transfusiones de sangre (véase la discusión de la Recomendación 6, abajo).

Recomendación 6

La escisión con injerto de una herida por quemadura se puede realizar sin una pérdida hemática excesiva, utilizando alguno o todos los recursos siguientes:

- Infiltración subcutánea de la quemadura y la zona donante, o aplicación tópica de soluciones de epinefrina, o ambas cosas
- Torniquetes para la cirugía de extremidades
- Escisión fascial con electrocauterio
- Otros hemostáticos tópicos como trombina y fibrinógeno
- Prevención de la hipotermia
- Vendajes compresivos y elevación de las extremidades
- Escisión escalonada de la quemadura

8.6. Consideraciones al formular la Recomendación 6

La poca disponibilidad de sangre para transfusiones puede frenar la realización de escisiones e injertos de heridas por quemadura en las unidades de quemados en los ERL. Una transfusión excesiva después de una pérdida hemática descontrolada durante la cirugía puede causar diversas compli-

caciones graves. Una mayor necesidad de aporte transfusional se asocia a un peor resultado [199]. Entre las intervenciones que pueden mejorar la seguridad de la cirugía escisional al reducir la pérdida hemática, se incluyen las siguientes [187]:

Infiltración subcutánea de vasoconstrictores

La epinefrina es probablemente el vasoconstrictor más habitual y ha sido utilizada ampliamente a concentraciones entre 1:200.000 y 1:1.000.000 en suero fisiológico. Se han utilizado grandes volúmenes sin efectos adversos y su beneficio puede deberse a la infiltración profunda tanto de la quemadura como de la zona donante. La técnica puede potenciarse mediante técnicas quirúrgicas “tumescentes” que utilizan la presión hidrostática del fluido inyectado para reducir el sangrado. La tumescencia ofrece la ventaja adicional de facilitar la cirugía en lugares donde el contorno de la anatomía profunda puede causar problemas, por ejemplo, cuando se recolectan injertos desde el abdomen o la espalda, o se realizan escisiones tangenciales en el tórax. Las infiltraciones subcutáneas de epinefrina/suero salino aportan un beneficio espectacular durante la cirugía escisional de la cara y cuello; permiten visualizar mejor el lecho de la herida y dan más tiempo para una cirugía de precisión.

Control con torniquete

En la cirugía de extremidades, los torniquetes reducen enormemente la pérdida hemática y también permiten una visualización precisa para una cirugía controlada. La técnica de inflado y desinflado secuencial/elevación durante la escisión, para confirmar la viabilidad de los tejidos y asegurar la hemostasis, permite escindir grandes extensiones con una pérdida hemática mínima. Un torniquete en la parte alta del muslo también puede permitir la recolección de injertos cutáneos con pérdidas intraoperatorias mínimas. Una venda de Esmarch es una alternativa barata utilizada ampliamente en los ERL pero no ofrece la posibilidad de un inflado/desinflado controlado, útil sobre todo para confirmar la viabilidad y el sangrado. Además, la incapacidad para controlar la presión puede comportar lesiones nerviosas. Por consiguiente, puede ser más seguro limitar el uso de vendas de Esmarch como torniquete a las escisiones relativamente pequeñas.

Hemostáticos tópicos

Se ha demostrado que la aplicación de apósitos empapados con epinefrina/suero salino a las heridas escindidas o las zonas donantes es beneficiosa como parte de un sistema de control del sangrado. Por regla general, se utilizan concentraciones entre 1:33.333 y 1:100.000. La aplicación bajo compresión probablemente obtendrá un beneficio óptimo. La trombina y el fibrinógeno son hemostáticos tópicos eficaces pero es menos probable que estén disponibles en los ERL.

Prevención de la hipotermia

Las temperaturas centrales inferiores a 36 °C pueden asociarse a una disminución de la capacidad de coagulación y hemorragias más intensas. Por consiguiente, una temperatura ambiente alta, calentar los fluidos administrados, calentar directamente al paciente y evitar las exposiciones innecesarias de la piel del paciente constituyen aspectos cruciales del cuidado durante la cirugía de quemaduras. Además de provocar coagulopatías, la hipotermia intraoperatoria puede causar disfunciones del metabolismo, estado inmunológico, rendimiento cardíaco y función neurológica [186].

Vendajes compresivos y elevación de las extremidades

El uso comedido de vendajes de compresión y elevación del campo quirúrgico puede reducir significativamente el sangrado intra- y postoperatorio desde las heridas escindidas. Se trata de una práctica ampliamente utilizada después de intervenciones en las extremidades. La elevación también debe utilizarse para posicionar con cuidado al paciente posteriormente a la cirugía de la cabeza y cuello. Si se utilizan vendajes compresivos, la aparición de dolor excesivo o parestesia durante el periodo postoperatorio puede indicar que es necesario aflojar las vendas. Es importante vigilar estos signos en pacientes postoperatorios.

Escisión escalonada

Las escisiones masivas de las quemaduras pueden causar coagulopatías y desplazamientos masivos de fluidos, que pueden acabar en hemorragias descontroladas y complicaciones irreversiblemente destructivas.

Es tentador escindir la mayor parte posible de las quemaduras de espesor total en el primer acto quirúrgico, con la finalidad de reducir la respuesta inflamatoria sistémica y el hipermetabolismo, ya que se ha demostrado que produce las tasas de supervivencia más altas por %SCQ. Sin embargo, para muchos pacientes, en muchos servicios de cuidado de las quemaduras, la opción más segura es realizar escisiones más modestas, espaciadas cada tantos días hasta que se haya escindido toda la quemadura de espesor total (escisión escalonada, a veces denominada escisión secuencial, aunque este último término se utiliza más habitualmente para describir un abordaje técnico de escindir gradualmente el tejido necrótico durante una escisión tangencial).

8.6.1. Balance de daños y beneficios

Lo más problemático respecto a las técnicas de infusión subcutánea de vasoconstrictores es la necesidad de contar con un criterio quirúrgico experimentado para determinar la profundidad de escisión, ya que muchas veces no está presente el sangrado punteado que delata el tejido viable y los hematomas provocados por las inyecciones pueden imitar el aspecto de vasos coagulados en la dermis y grasa subcutánea. En los niños pequeños, es importante tener en cuenta el volumen de suero salino infundido. Del mismo modo, es necesario contar con un criterio quirúrgico experimentado para determinar la viabilidad de los tejidos en la escisión con torniquete. Con la extremidad exanguinada, las manchas dérmicas fijas o la decoloración anaranjada/marronácea de la grasa identifican los tejidos no viables.

8.6.2. Valores y preferencias

La técnica de escisión escalonada reduce el estrés de los episodios quirúrgicos a la vez que permite la escisión de toda la quemadura profunda en una fase relativamente precoz del manejo del paciente. Por este motivo, se ha convertido en el tratamiento estándar en muchas unidades alrededor del mundo. La escisión escalonada está muy indicada en pacientes con morbilidad preexistente (por ejemplo, personas enfermas o ancianas) o pacientes cuyo estado sistémico es inestable (por ejemplo, después de una lesión por inhalación).

Respecto al uso de torniquetes en unidades de quemados en África, es esencial tener presente que los torniquetes pueden causar problemas devastadores en personas con procesos drepanocíticos. Los torniquetes neumáticos son

muy útiles para la escisión de quemaduras pero es posible que no estén ampliamente disponibles en los ERL. La venda de Esmarch es una buena alternativa, pero su uso durante un tiempo excesivo puede asociarse a complicaciones derivadas del daño tisular, sobre todo parálisis nerviosas. Durante la escisión con torniquete, es importante desarrollar la capacidad de identificar cuándo se ha alcanzado dermis o grasa viable (dermis blanca brillante sin vasos coagulados y grasa amarilla translúcida). Si se vuelve a visualizar el lecho de la herida en un momento posterior de la intervención quirúrgica, muchas veces tendrá el aspecto de una quemadura más profunda, con moteado, debido a la reperfusión del mismo. Si no se tiene en cuenta este hecho, la escisión puede ser más profunda de lo necesario [173].

8.6.3. Costos

El costo del material y los equipos para estas técnicas que pueden salvar vidas es sustancial pero se compensa directamente con la reducción del número de transfusiones sanguíneas e indirectamente con la mejora del resultado para el paciente.

8.6.4. Preguntas frecuentes

P: ¿Qué soluciones de epinefrina/adrenalina deben utilizarse para la inyección e infiltración? ¿Cómo deben mezclarse?

R: Para la infiltración, una solución que da buen resultado es 2 mL de 1 mg/mL de epinefrina en 1000 mL de suero fisiológico, lo que da una concentración de 1:500.000. Pueden utilizarse concentraciones más elevadas para la escisión de quemaduras faciales. El líquido debe tener una temperatura tibia. Para la aplicación tópica, 30 mL de 1 mg/mL de epinefrina en 1.000 mL de suero fisiológico produce una solución de 1:33.000, que es un potente hemostático. Las soluciones deben identificarse claramente para evitar la inyección accidental de la solución potente para la aplicación tópica.

Recomendación 7

Después de la escisión o desbridamiento de la quemadura profunda, es vital cubrir la herida con piel para autoinjerto o un sustituto de piel apropiado.

8.7. Consideraciones al formular la Recomendación 7

La retirada de escara de la quemadura crea una potencial puerta de entrada abierta a una infección invasiva. Además, puede producirse una pérdida masiva de fluido, electrolitos y proteínas. Debe planificarse la escisión para sacar el máximo provecho de la piel disponible para autoinjerto o aloinjerto, de modo que pueda cerrarse la herida inmediatamente después de la escisión de la quemadura. Un cierre adecuado de la herida también favorece una hemostasis óptima después de la escisión.

La recolección de autoinjertos debe planificarse teniendo en cuenta el insulto sistémico para el paciente (potencialmente convirtiendo una quemadura mayor en otra más grande aún), y la necesidad posterior de piel de calidad para autoinjertos en zonas importantes como las manos y la cara.

8.7.1. Balance de daños y beneficios

Si la herida es demasiado grande para poder repararse de forma segura con autoinjertos, se utilizarán en su lugar aloinjertos o sustitutos de piel [179,180]. En un ERL, puede ser necesario planificar una escisión escalonada de la quemadura o un tratamiento conservador [181]. Una cobertura inadecuada de la herida después de la escisión suele desembocar en una infección invasiva o, en el mejor de los casos, la desecación de la superficie expuesta de la herida. Con casi toda probabilidad, es mejor no escindir la escara de una quemadura que escindirla y luego no poder cubrir la herida escindida.

8.7.2. Valores y preferencias

Se pueden utilizar cinco sustitutos alternativos en lugar del autoinjerto después de la escisión o desbridamiento de quemaduras profundas. Estas alternativas se describen a continuación.

1. Aloinjertos de piel humana

El aloinjerto crioconservado se utiliza ampliamente y puede aportar una cobertura temporal de buena calidad durante varias semanas, hasta que se produzca el rechazo. La crioconservación permite realizar previamente toda la batería de pruebas de detección de virus para prevenir así el riesgo de transmisión de enfermedades desde el donante.

El aloinjerto fresco es el sustituto de piel más eficaz y prende durante muchas semanas. Sin embargo, raras veces se puede disponer de aloinjerto de cadáver fresco. El aloinjerto fresco de donante (típicamente el padre o la madre) puede ser idóneo para niños pequeños pero no tiene un uso extendido. La piel preservada en glicerol o liofilizada no es viable; funciona mejor como apósito biológico que como injerto vascularizado. Puede ser muy eficaz como cobertura a corto plazo (hasta unas 2 semanas) de heridas escindidas.

2. Matrices (o plantillas) de regeneración dérmica

Después de la introducción con éxito de una plantilla de regeneración dérmica basada en colágeno bovino, se han utilizado varios productos de regeneración dérmica. Estos productos biosintéticos se han obtenido de colágeno bovino, dermis de aloinjerto humana y dermis porcina, y también de sustancias sintéticas. Son productos acelulares, a menudo basados en colágeno, y producen una matriz sobre la cual puede regenerarse una “neodermis”. A grandes rasgos, estos productos acelulares pueden clasificarse en función de si se usan en una o dos fases. Los productos de dos fases son los más adecuados para las quemaduras mayores agudas, ya que permiten un cierre temporal de la herida, previamente a un autoinjerto secundario posterior con autoinjerto delgado o células cultivadas (por ejemplo: con Integral, se logra el cierre de corta duración de la herida con una capa superficial de silicona, que se retira antes de aplicar el autoinjerto al cabo de unas 3 semanas, cuando idealmente el paciente es más estable). Los productos de una sola fase ofrecen la ventaja de una reconstrucción dérmica mejorada con la recolección de autoinjertos muy delgados. Sin embargo, si se utilizan inmediatamente después de producirse la quemadura, requieren una

zona donante que pueda cubrir toda la extensión de la herida.

De todas las técnicas desarrolladas hasta la fecha para las quemaduras mayores, las matrices de regeneración dérmica son probablemente las que más se aproximan a una piel “sintética” fiable y ampliamente disponible. Sin embargo, requieren una cobertura total con autoinjerto epitelial. Entre los inconvenientes de las matrices de regeneración dérmica, se incluyen un riesgo superior de problemas infecciosos que los autoinjertos o aloinjertos, y un costo relativamente alto que solo hace posible un uso ocasional en los ERL.

3. Cobertura temporal de la herida por xenoinjerto

Los xenoinjertos utilizados más comúnmente en las quemaduras han sido los de origen porcino. Han incluido piel de cerdo no tratada; piel de cerdo crioconservada; dermis porcina liofilizada; y productos biosintéticos populares compuestos de colágeno porcino con nylon y silicona. Una evidencia abundante corrobora el valor de muchos de estos materiales cuando se utilizan como apósitos en el tratamiento de las quemaduras de espesor parcial. Para las quemaduras profundas escindidas, estos xenoinjertos solo aportan una cobertura fiable a corto plazo de la herida (unos pocos días). Pueden ser útiles como recurso temporal después de la escisión de una quemadura mayor, antes de aplicar más adelante la cobertura definitiva de la herida; pero si se utilizan durante períodos más prolongados en heridas escindidas, el riesgo de infección invasiva es más alto.

4. Membrana amniótica

Potencialmente, la membrana amniótica está disponible universalmente como una cobertura eficaz a corto plazo de heridas escindidas, y también como apósito biológico. En algunos ERL, su disponibilidad ha sido limitada por el costo de las pruebas de detección de virus y las consiguientes barreras de índole práctica que han frenado su uso. La membrana amniótica puede almacenarse crioconservada, irradiada o preservada en glicerol y, en muchas regiones del mundo, ha demostrado ser una técnica útil para la cobertura a corto plazo de heridas escindidas.

5. Terapias celulares

Las células epiteliales cultivadas han sido utilizadas extensamente en el tratamiento de las quemaduras, como autoinjerto y también como aloinjerto. Los autoinjertos requieren tiempo para crecer por lo que no están disponibles como sustituto cutáneo inmediato en la escisión precoz de una quemadura mayor.

Aunque el epitelio cultivado ahora está aceptado para muchas indicaciones en el manejo de las quemaduras, las células cultivadas no han conseguido implantarse como único sustituto cutáneo para quemaduras de espesor total debido a problemas de falta de adherencia del epitelio cultivado al lecho de la herida y la escasa durabilidad de la cobertura. El epitelio cultivado obtiene los mejores resultados cuando hay dermis nativa o regenerada en el lecho de la herida.

Asimismo, las células epiteliales autólogas en suspensión, o las células madre de diversas proceden-

cias, han demostrado un potencial importante para mejorar la curación de una diversidad de heridas por quemadura: quemaduras de espesor parcial, heridas cubiertas con injertos cutáneos mallados, o heridas con presencia de dermis (nativa o regenerada). El potencial de estas técnicas en futuras terapias de sustitución cutánea es enorme.

8.7.3. Costos

En los ERL, se han utilizado piel para aloinjerto, membrana amniótica y xenoinjerto porcino. Por regla general, el posible uso de aloinjertos vendrá condicionado por factores culturales relativos a la donación en muchos países. Además, es imprescindible realizar pruebas de detección de virus en piel humana y membrana amniótica. A pesar de ello, se pueden crear bancos de estos sustitutos de piel con un costo relativamente bajo, y puede ser una opción factible para un servicio con pocos recursos instituir un servicio de banco de tejido.

BIBLIOGRAFÍA

- [163] Munster AM, Smith-Meek M, Sharkey P. The effect of early surgical intervention on mortality and cost-effectiveness in burn care, 1978-91. *Burns* 1994;20:61-4.
- [164] Herndon DN, Barrow RE, Rutan RL, Rutan TC, Desai MH, Abston S. A comparison of conservative versus early excision. Therapies in severely burned patients. *Ann Surg* 1989;209:547-52.
- [165] Atiyeh BA, Masellis A, Conte C. Optimizing burn treatment in developing low-and middle-income countries with limited health care resources (part 2). *Ann Burns Fire Disasters* 2009;22:189-95.
- [166] Vinita P, Khare NA, Chandramouli M, Nilesh S, Sumit B. Comparative analysis of early excision and grafting vs delayed grafting in burn patients in a developing country. *J Burn Care Res* 2014, Oct 13 (Epub ahead of print).
- [167] Allorto NL, Clarke DL, Thomson SR. A cost model case comparison of current versus modern management of burns at a regional hospital in South Africa. *Burns* 2011;37:1033-7.
- [168] Gallaher JR, Mjuweni S, Shah M, Cairns BA, Charles AG. Timing of early excision and grafting following burn in sub-Saharan Africa. *Burns* 2015;41:1353-9.
- [169] Dhar S, Saraf R, Gupta AK, Raina B. Comparative study of skin grafting with and without surgical removal of granulation tissue in chronic burn wounds. *Burns* 2007;33:872-8.
- [170] Ahuja RB, Bhattacharya S. Burns in the developing world and burn disasters. *BMJ* 2004;329:447-9.
- [171] Al-Mousawi AM, Mecott-Rivera GA, Jeschke MG, Herndon DN. Burn teams and burn centers: the importance of a comprehensive team approach to burn care. *Clin Plast Surg* 2009;36:547-54.
- [172] Burke JF, Bondoc CC, Quinby WC. Primary burn excision and immediate grafting: a method shortening illness. *J Trauma* 1974;14:389-95.
- [173] Guo F, Chen XL, Wang YJ, Wang F, Chen XY, Sun YX. Management of burns of over 80% of total body surface area: a comparative study. *Burns* 2009;35:210-4. [174] Saaq M, Zaib S, Ahmad S. Early excision and grafting versus delayed excision and grafting of deep thermal burns up to 40% total body surface area: a comparison of outcome. *Ann Burns Fire Disasters* 2012;25:143-7.

- [175] Tompkins RG, Burke JF, Schoenfeld DA, Bondoc CC, Quinby Jr WC, Behringer GC, et al. Prompt eschar excision: a treatment system contributing to reduced burn mortality. A statistical evaluation of burn care at the Massachusetts General Hospital (1974-1984). *Ann Surg* 1986;204:272-81.
- [176] Subrahmanyam M. Early tangential excision and skin grafting of moderate burns is superior to honey dressing: a prospective randomised trial. *Burns* 1999;25:729-31.
- [177] Kraft R, Herndon DN, Al-Mousawi AM, Williams FN, Finnerty CC, Jeschke MG. Burn size and survival probability in paediatric patients in modern burn care: a prospective observational cohort study. *Lancet* 2012;379:1013-21.
- [178] Monafó WW, Bessey PQ. Benefits and limitations of burn wound excision. *World J Surg* 1992;16:37-42.
- [179] Saffle JR. Closure of the excised burn wound: temporary skin substitutes. *Clin Plast Surg* 2009;36:627-41.
- [180] Sheridan R. Closure of the excised burn wound: autografts, semipermanent skin substitutes, and permanent skin substitutes. *Clin Plast Surg* 2009;36: 643-51.
- [181] Ahuja RB, Bhattacharya S. An analysis of 11,196 burn admissions and evaluation of conservative management techniques. *Burns* 2002;28:555-61.
- [182] Deitch EA. A policy of early excision and grafting in elderly burn patients shortens the hospital stay and improves survival. *Burns Incl Therm Inj* 1985;12:109-14.
- [183] Engrav LH, Heimbach DM, Walkinshaw MD, Marvin JA. Excision of burns of the face. *Plast Reconstr Surg* 1986;77:744-51. [184] Janzekovic Z. A new concept in the early excision and immediate grafting of burns. *J Trauma* 1970;10:1103-8.
- [185] Engrav LH, Heimbach DM, Reus JL, Hamar TJ, Marvin JA. Early excision and grafting vs. nonoperative treatment of burns of indeterminate depth: a randomized prospective study. *J Trauma* 1983;23:1001-4.
- [186] Sterling JP, Heimbach DM. Hemostasis in burn surgery—a review. *Burns* 2011;37:559-65.
- [187] Cartotto R, Musgrave MA, Beveridge M, Fish J, Gomez M. Minimizing blood loss in burn surgery. *J Trauma* 2000;49:1034-9.
- [188] Mohammadi AA, Bakhshaeekia AR, Marzban S, Abbasi S, Ashraf AR, Mohammadi MK, et al. Early excision and skin grafting versus delayed skin grafting in deep hand burns (a randomised clinical controlled trial). *Burns* 2011;37:36-41.
- [189] Omar MT, Hassan AA. Evaluation of hand function after early excision and skin grafting of burns versus delayed skin grafting: a randomized clinical trial. *Burns* 2011;37:707-13.
- [190] Desai MH, Rutan RL, Herndon DN. Conservative treatment of scald burns is superior to early excision. *J Burn Care Rehabil* 1991;12:482-4.
- [191] Cubison TC, Pape SA, Parkhouse N. Evidence for the link between healing time and the development of hypertrophic scars (HTS) in paediatric burns due to scald injury. *Burns* 2006;32:992-9.
- [192] Rouse RG, Dimick AR. The treatment of electrical injury compared to burn injury: a review of pathophysiology and comparison of patient management protocols. *J Trauma* 1978;18:43-7.
- [193] Zhu ZX, Xu XG, Li WP, Wang DX, Zhang LY, Chen LY, et al. Experience of 14 years of emergency reconstruction of electrical injuries. *Burns* 2003;29:65-72.
- [194] Sauerbier M, Ofer N, Germann G, Baumeister S. Microvascular reconstruction in burn and electrical burn injuries of the severely traumatized upper extremity. *Plast Reconstr Surg* 2007;119:605-15.
- [195] Ong YS, Samuel M, Song C. Meta-analysis of early excision of burns. *Burns* 2006;32:145-50.
- [196] Singh V, Devgan L, Bhat S, Milner SM. The pathogenesis of burn wound conversion. *Ann Plast Surg* 2007;59: 109-15.
- [197] Levine BA, Sirinek KR, Pruitt Jr BA. Wound excision to fascia in burn patients. *Arch Surg* 1978;113:403-7.
- [198] Thourani VH, Ingram WL, Feliciano DV. Factors affecting success of split-thickness skin grafts in the modern burn unit. *J Trauma* 2003;54:562-8.
- [199] Palmieri TL, Caruso DM, Foster KN, Cairns BA, Peck MD, Gamelli RL, et al. Effect of blood transfusion on outcome after major burn injury: a multicenter study. *Crit Care Med* 2006;34:1602-7.

9. Manejo no quirúrgico de las cicatrices por quemadura

Parte I: Manejo de las cicatrices: Entorno profiláctico (preventivo)

Recomendación 1

Las quemaduras superficiales (que cicatrizan en <2 semanas) requieren emolientes/humectantes tópicos, protección solar y masaje después de la curación.

9.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

Las quemaduras dérmicas profundas se curan mediante re-epitelización espontánea de la herida. Por lo general, es un proceso prolongado (>3 semanas) que expone al paciente a un riesgo alto de formación excesiva de cicatrices. La profundidad de la quemadura determina la severidad posterior de las fases inflamatorias y proliferativas de la cicatrización. Hay evidencia que sugiere que los fibroblastos de la dermis papilar superior muestran una actividad limitada a la hora de depositar matriz extracelular [200], y esta actividad limitada, combinada con la migración robusta de queratinocitos desde los anexos epiteliales viables, en las quemaduras superficiales, no deja oportunidad para la formación de cicatrices hipertróficas.

Si el tratamiento se limita a medios no quirúrgicos, la escara blanquecina y cerosa observada en las quemaduras dérmicas profundas prolonga la curación de la herida; algunas heridas se transforman en heridas de espesor total como consecuencia de la infección y la desecación. Wang y cols. mostraron en sus estudios que los fibroblastos dérmicos profundos se parecen a los fibroblastos de las cicatrices hipertróficas (CH), lo que sugiere que los fibroblastos pueden desempeñar un papel central en la formación de CH [201]. Por lo tanto, incluso si el proceso inflamatorio de las heridas dérmicas profundas es controlado por un cuidado meticuloso de la herida y el desbridamiento, estas heridas están predispuestas naturalmente a una fase proliferativa excesiva y prolongada.

En las quemaduras con injerto de piel, sobre todo en las personas de piel más oscura, existe el potencial de hipertrofia de los bordes de la herida. Por lo tanto, los pacientes con riesgo de formación de cicatrices hipertróficas deben identificarse nada más detectar el engrosamiento de la piel, para que puedan instaurarse medidas para prevenir el desarrollo de cicatrices hipertróficas. El riesgo de cicatrices, determinado a partir del perfil de riesgo, debe servir de punto de partida, que posteriormente se confirma, tomando las medidas perti-

nentes, a las 4-6 semanas posquemadura; es decir, antes de que se consoliden el engrosamiento o los síntomas negativos, cuando será más difícil tratar las cicatrices mediante métodos conservadores.

Suetake y cols. han mostrado que, una vez curada la herida, la evaporación de agua sigue siendo más rápida a través del tejido cicatricial y puede pasar más de un año antes de que vuelva a situarse en los niveles pre-quemadura [202]. Prevenir la desecación también ayuda a combatir el prurito que puede hacer que se vuelvan a lesionar las zonas recién curadas.

Shin y Bordeaux llevaron a cabo un meta-análisis de la literatura para evaluar la eficacia de los masajes terapéuticos. Se incluyeron datos de diez publicaciones diferentes relativos a una población de 144 pacientes. Los investigadores concluyeron que aunque existen datos anecdóticos sobre la eficacia de los masajes de la cicatriz, la evidencia en que se apoyan es débil y las medidas del resultado no están estandarizadas [203]. Sin embargo, a pesar de la falta de evidencia clínica sólida que muestre que los masajes aceleran la maduración de las quemaduras curadas, sí que reportan beneficios psicológicos a los pacientes. Fomentan una sensación de bienestar y favorecen una mayor movilidad durante la recuperación de una quemadura. Los masajes también ayudan a controlar los desesperantes síntomas del prurito posquemadura [204]. Además, relajan músculos tensos y destensan las contracturas funcionales, que pueden acabar convirtiéndose en contracturas (cutáneas) secundarias a la cicatrización. La epidermis recién regenerada se va poblando progresivamente de melanocitos desde el interior de los folículos pilosos y, con el tiempo, la pigmentación de la piel cicatrizada se aproxima a la de la piel no afectada. No es posible prever si la pigmentación de la piel cicatrizada llegará a ser idéntica a la de la piel normal. Evidencia experimental y clínica sugiere que la exposición de cicatrices recién formadas a la luz ultravioleta produce una respuesta aumentada de los melanocitos e hiperpigmentación [205]. La evidencia clínica acumulada hasta la fecha muestra claramente que todas las heridas por quemadura recién curadas necesitan protección solar hasta que haya finalizado la fase de maduración (un año como mínimo después de la quemadura) mediante ropa de barrera, filtros solares y modificaciones del estilo de vida y de la conducta.

9.1.1. Balance de daños y beneficios

Hasta que los anexos cutáneos supervivientes preexistentes (glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas) no hayan reanudado su funcionamiento normal, mantener hidratada la piel cicatrizada con cremas o lociones emolientes/humectantes tiene un efecto calmante y protector. No se ha comunicado ningún efecto adverso como consecuencia del uso de emolientes/humectantes, cremas de protección solar o masajes.

9.1.2. Valores y preferencias

Las estrategias para mantener hidratada la piel incluyen productos como las cremas, aloe vera, petrolato, aceites vegetales y tratamiento con silicona, algunas de las cuales pueden ser demasiado caras para que las puedan comprar los pacientes. El petrolato (Vaselina™) y los aceites vegetales, ambos emolientes, son baratos, ampliamente disponibles y suelen aplicarse con un masaje. Mustoe ha revisado la evolución a lo largo de los años de los tratamientos basados en silicona para

el manejo de las cicatrices [206]. El tratamiento con silicona en forma de spray, gel o lámina reduce la pérdida transepidérmica de humedad desde la zona de aplicación y favorece la maduración de la cicatriz. Sin embargo, para las quemaduras superficiales, debería ser suficiente aplicar emolientes sencillos en lugar de los geles/sprays de silicona.

9.1.3. Costos

El aceite de coco se ha utilizado ampliamente como emoliente sobre las cicatrices porque es relativamente barato y fácil de encontrar en muchos entornos con recursos limitados (ERL). Las cremas de protección solar pueden ser demasiado caras o pueden no estar disponibles en los ERL. Por lo tanto, es mejor limitar la exposición de las zonas quemadas a la luz solar directa mediante el uso de ropa, paraguas y gorros, creando una barrera contra la exposición a la luz ultravioleta.

9.1.4. Preguntas frecuentes

P: ¿En qué se diferencian los emolientes de los humectantes?

R: Aunque la distinción entre emoliente y humectante puede dar lugar a confusión, se diferencian por su modo de acción. Muchos humectantes también tienen propiedades emolientes pero no todos los emolientes son humectantes. Resumiendo: ambos mantienen bien hidratada la piel, reduciendo la pérdida de agua transepidérmica o atrayendo la humedad hasta la superficie de la piel; por lo tanto, los hidratantes, humectantes y/o emolientes pueden utilizarse de forma indistinta en el cuidado de las quemaduras. Los mejores hidratantes combinan emolientes y humectantes.

Emoliente: Se deriva de una palabra en latín que significa “ablandar”. Los hidratantes o emolientes son mezclas complejas de agentes químicos diseñadas especialmente para ablandar y flexibilizar las capas externas de la piel; aumentan la hidratación de la piel al reducir la evaporación. La mayoría de la gente usa los términos “hidratante” y “emoliente” de forma indistinta, aunque normalmente un emoliente describe un componente específico de un hidratante listo para comercializar. Los emolientes se usan para ablandar y alisar las escamas de la piel, ayudando a reducir la piel áspera y descamada. También son agentes oclusivos: sustancias que aportan una capa protectora que ayuda a prevenir la pérdida de humedad (agua) desde la piel. Ejemplos de emolientes: silicona (dimeticona, ciclometicona), aceites vegetales (semilla de uva, semilla de sésamo, jojoba, etc.), mantecas (manteca de cacao, manteca de karité), alcoholes (alcohol estearílico, alcohol cetílico), y derivados del petróleo (petrolato, aceite mineral).

Humectante: Una sustancia, especialmente una loción para la piel o un aditivo alimentario, utilizado para reducir la pérdida de agua. Un humectante es una sustancia higroscópica utilizada para mantener la humedad; tiene el efecto contrario de un desecante. Las moléculas de un humectante contienen varios grupos hidrófilos, la mayoría de las veces grupos hidroxilo. Un humectante atrae y retiene la humedad del aire más próximo a través de la absorción, hace penetrar el vapor de agua en la superficie del organismo/objeto o por debajo de la misma y se une a las moléculas de agua para aumentar el contenido de agua en la propia piel. Los humectantes pueden extraer el agua desde un entorno húmedo y potencian la absorción de agua desde la capa externa de la

piel. La glicerina es uno de los aglutinantes del agua más eficaces y de uso más habitual. Otros humectantes incluyen los azúcares (glucosa, fructosa, sucrosa, miel), las proteínas, los aminoácidos, la elastina y el colágeno.

Recomendación 2

Las quemaduras dérmicas profundas (heridas que cicatrizan en >3 semanas) requieren tratamientos agresivos y supervisados para la prevención de cicatrices, potenciados con un alivio adecuado del dolor y combinados con la instauración precoz de regímenes de posicionamiento y fisioterapia para la movilización de articulaciones, para así evitar la formación de cicatrices hipertróficas y las contracturas de articulaciones. Estas medidas son necesarias, además de emolientes tópicos, protección solar y masajes después de la curación.

9.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

Los tratamientos para la prevención de cicatrices que también mitiguen la inflamación tendrán un efecto beneficioso sobre la formación de cicatrices en las quemaduras dérmicas profundas. Uno de los métodos establecidos para reducir el proceso inflamatorio consiste en la escisión de la quemadura dérmica profunda y la aplicación de injertos cutáneos. Este método ha sido corroborado por abundantes evidencias clínicas y publicadas.

La presoterapia (PT), con o sin tratamiento con silicona, se utiliza comúnmente como modalidad de primera línea para prevenir la formación de cicatrices hipertróficas en el tratamiento de pacientes quemados. Se ha propuesto que el uso de PT reduce la síntesis de colágeno a través de diversos mecanismos, por ejemplo, mediante una reducción de la perfusión vascular y de nutrientes en la cicatriz. También se cree que la PT reduce el entorno inflamatorio en el interior de la cicatriz eritematosa prurítica inmadura [207].

Sin embargo, según un meta-análisis llevado a cabo por Anzurat y cols., hasta que no se disponga de evidencia adicional, los clínicos deberían tener en cuenta los posibles costos y complicaciones del uso de prendas de compresión (PC) en la prevención de cicatrices anormales después de una lesión por quemadura [208]. En su opinión, aunque las PC pueden disminuir la altura de la cicatriz, no se asocian a modificaciones significativas de las puntuaciones globales de cicatrización. A pesar de ello, para las cicatrices posquemadura, la mayoría de especialistas siguen recomendando esta modalidad para la modulación de cicatrices porque es no invasiva y fácil de adquirir, y forma parte de la praxis médica desde hace muchas décadas. Por otra parte, un estudio comparativo “intra-herida”, realizado después de ese meta-análisis, concluyó que las PC eran eficaces en el tratamiento de las cicatrices moderadas o graves [209]. Tan arraigada está la PT en el manejo de las cicatrices que cualquier decisión de realizar ensayos controlados aleatorizados (ECAs) para estudiar su eficacia podría considerarse contraria a principios éticos [207]. Otros problemas relacionados con la PT incluyen la falta de una definición clara de lo que constituye una cicatriz hipertrófica y la imposibilidad de asegurar la presión necesaria en todas las zonas del cuerpo y de garantizar un cumplimiento estricto del tratamiento por parte del paciente.

Según un meta-análisis Cochrane realizado en 2006, las láminas de gel de silicona reducen la incidencia de cicatrices hipertróficas en individuos de alto riesgo comparado con la ausencia de tratamiento (tasa de respuesta: 0,46; intervalo de confianza del 95%, IC: 0,21-0,98) [210]. Sin embargo, un meta-análisis Cochrane más reciente que incluyó 20 ensayos clínicos determinó que aunque las láminas de gel de silicona redujeron el grosor de la cicatriz y mejoraron su color, alcanzando la significación estadística, los estudios analizados tenían una calidad baja y eran altamente susceptibles al sesgo, con poca evidencia sólida de su eficacia para prevenir las cicatrices anormales en pacientes de alto riesgo [211]. Siguen habiendo muchos autores que recomiendan su uso.

Li-Tsang y cols. mostraron que la combinación de láminas de silicona más PT se asociaba a una mejoría superior en la formación de las CH postraumáticas que las dos terapias individualmente [212]. Los dos tratamientos poseen modos de acción complementarios; mientras el tratamiento con silicona actúa sobre el eritema y la elasticidad de la cicatriz, la PT previene su engrosamiento. Sin embargo, un ECA posterior realizado por Steinstraeseer y cols., con comparación intraindividual, no muestra ningún beneficio adicional derivado del uso combinado de PT más láminas de gel de silicona cuando se comparó con el uso de PT sola en un marco preventivo [213].

A causa de las fuerzas contráctiles que se desarrollan en estas heridas, existe una posibilidad elevada de desarrollar contracturas si las heridas están situadas sobre superficies de flexión de las articulaciones. Para evitar deformidades, son necesarios ejercicios de amplitud de movimiento o una ferulización apropiada o ambas cosas. (Este concepto se explica con más detalle en el apartado sobre Posicionamiento del paciente quemado, página 57.) A lo largo de los años, la praxis clínica ha evolucionado hasta tal punto que ya no es necesario comprobar estas observaciones sobre el posicionamiento mediante ECAs adicionales.

9.2.1. Balance de daños y beneficios

En un marco profiláctico, actualmente es muy beneficioso persistir con la combinación de PT y tratamiento con silicona para evitar la formación de cicatrices hipertróficas, que también pueden asociarse a prurito intenso. En un marco profiláctico, limitar el riego sanguíneo de la cicatriz mediante PT puede ser eficaz para reducir el eritema. Cuando la cicatrización hipertrófica es extensa, no existe ninguna otra modalidad terapéutica válida.

9.2.2. Valores y preferencias

Convencionalmente, se recetan prendas de compresión en cuanto se haya curado la quemadura. Las prendas de compresión elásticas deben aplicar una presión de 20-32 mmHg sobre la zona en cuestión [214]. Un Grupo Asesor Internacional sobre el Manejo de Cicatrices (2002) recomendó iniciar el tratamiento con silicona al cabo de 2 semanas de curarse la herida para prevenir la cicatrización excesiva [215]. Se recomienda llevar láminas de gel durante 12-24 h, aplicando dos veces al día cualquier gel que se utilice posteriormente. Se recomienda aplicar el tratamiento durante 20-23 h al día (sólo quitándolo para la higiene diaria y la hidratación) durante al menos 2 meses y hasta un máximo de 9 meses. En la Actualización de las Recomendaciones Clínicas Inter-

nacionales sobre el Manejo de Cicatrices, publicadas en 2014, se sigue recomendando la combinación de tratamiento con silicona y prendas de compresión para prevenir la cicatrización excesiva [216].

9.2.3. Costos

Contrastando con el elevado costo de la PT en los países desarrollados, el costo puede ser sorprendentemente bajo en los ERL si el producto se fabrica localmente o se importa desde un país similar dotado instalaciones de producción. Sin embargo, algunas prendas de compresión como Tubigrips¹ son menos fiables con los gradientes de presión. También se puede utilizar cinta MicroporeTM para mejorar la hidratación de la cicatriz si no es posible comprar productos de silicona [217].

Parte II: Manejo de las cicatrices: Tratamiento de cicatrices hipertróficas establecidas

Recomendación 3

a. Todas las cicatrices hipertróficas extensas deberían someterse a presoterapia más aplicación de silicona como primera línea de tratamiento.

b. Se impone prudencia a la hora de optar por la modalidad quirúrgica antes de que haya madurado la cicatriz, a no ser que sea causa de limitaciones funcionales debido al desarrollo de una contractura.

9.3. Consideraciones al formular la Recomendación 3

La evolución natural sin tratamiento de una cicatriz hipertrófica posquemadura se caracteriza, en la mayoría de los casos, por una reducción de la altura, dolor, prurito y enrojecimiento de la misma a lo largo de un período de tiempo. Con el tiempo, las CH se vuelven más planas y elásticas. En muchos casos, se subestima el tiempo que debe transcurrir hasta la maduración de una CH posquemadura ya que, en realidad, tarda mucho más, quizás hasta 2 años [218]. Cualquier insulto quirúrgico que sufra una cicatriz eritematosa supone un retroceso y puede tener resultados indeseables. Sin embargo, existe una excepción a esta norma general que es cuando el paciente sufre una pérdida funcional importante que debe corregirse quirúrgicamente. Estas situaciones deben resolverse sin demora ya que es poco probable que estos pacientes respondan a ejercicios de amplitud de movimiento, posicionamiento o ferulización. Incluyen ectropión de los párpados y contracturas debilitantes del cuello, manos, fosa cubital y región poplitea y perineal.

Las lesiones menos antiguas responden mejor a modalidades no quirúrgicas. En la Recomendación 2 de este capítulo, se ha mencionado una evaluación crítica de los tratamientos con silicona [219]. Los productos de silicona reducen las pérdidas transepidermicas de agua y aumentan la temperatura local. Aunque una revisión Cochrane reciente halló un riesgo de sesgo en los estudios que evaluaban la eficacia del tratamiento con silicona, los resultados mostraron, de forma estadísticamente significativa, que las láminas de gel de silicona reducen el grosor de la cicatriz y mejoran su color [211].

La presoterapia, que somete las CH a compresión, sigue siendo recetada ampliamente para mejorar las características de la cicatriz, sobre todo su altura. Aunque el meta-análisis de Anzarut y cols. no encontró evidencia sólida a favor del uso de PC, salvo una reducción estadísticamente significativa de la altura de la cicatriz, un estudio en profundidad de este artículo pone de manifiesto la escasa comparabilidad de los estudios participantes, al haber una variabilidad excesiva en los criterios de inclusión y los protocolos [208]. De nuevo, como ya se ha mencionado, el uso combinado de láminas de gel de silicona y PT teóricamente maximiza las posibilidades de resolución de las cicatrices hipertróficas [212].

9.3.1. Balance de daños y beneficios, valores y preferencias, y costos

Estos aspectos ya fueron descritos en la Recomendación 2 de este capítulo. Indudablemente, ambas modalidades exigen a los pacientes un alto nivel de motivación y cumplimiento. Y a los profesionales sanitarios, exigen una atención adecuada al control del dolor así como a la educación del paciente y su familia sobre los ejercicios de amplitud de movimiento, el posicionamiento, la ferulización y la PT como componentes en la recuperación de una función óptima.

Recomendación 4

El papel de las terapias intralesionales se limita a la hipertrofia de cicatrices pequeñas y discretas.

9.4. Consideraciones al formular la Recomendación 4

Muchos agentes son útiles cuando se administran por vía intralesional. Entre ellos, se incluyen esteroides (triamcinolona acetónido/TAC), agentes antitumorales (bleomicina, 5-fluorouracilo [5-FU]), bloqueadores de los canales de calcio (verapamilo) y crioterapia con microagujas.

La administración de TAC por inyección ha disfrutado de una larga historia de uso y actualmente es el patrón oro frente al cual se comparan las modalidades intralesionales más nuevas. TAC mejora de forma fiable las características de la cicatriz cuando se inyecta por vía intralesional a dosis de 10-40 mg/mL cada 3-4 semanas, a lo largo de cuatro a seis sesiones de tratamiento [220]. Los corticoides mejoran el entorno inflamatorio de la cicatriz al reducir los niveles de inhibidores de la proteinasa (a-2-macroglobina y a-1-antitripsina), que aumentan los niveles de colagenasa, provocando la degradación de colágeno [221].

En un ECA, Ahuja y Chatterjee encontraron que la inyección de verapamilo fue tan eficaz como la inyección de triamcinolona, aunque el comienzo de acción de la segunda sea más lento [220].

Un amplio conjunto de datos respalda el uso de 5-FU intralesional en el tratamiento de las CH y los queloides. 5-FU intralesional inhibe la proliferación de fibroblastos y es muy eficaz en las CH eritematosas. Este agente es fiable, previsible y ha sido aceptado en las Recomendaciones Clínicas Internacionales Actualizadas sobre el Manejo de Cicatrices (2014) [216]. Un agente más nuevo, como la bleomicina, que disminuye la síntesis de colágeno, también ha mostrado ser eficaz

en el tratamiento de lesiones resistentes, sobre todo las cicatrices de más antigüedad y los queloides [222].

Por otra parte, existen varios estudios sobre la eficacia de la crioterapia. En un estudio grande de 166 lesiones, se comunicó una respuesta del 79,5% con una reducción del volumen >80% después de una mediana de tres tratamientos (rango: 1-9) [223].

9.4.1. Balance de daños y beneficios

El manejo clínico de la formación de cicatrices se ve complicado por la falta de una caracterización precisa de cada categoría de cicatriz, el uso indistinto de los términos 'cicatrices hipertróficas' y 'queloides', una falta de apreciación de la diátesis queloidea como entidad independiente y la falta de intervenciones terapéuticas refrendadas por estudios prospectivos bien diseñados con grupos control adecuados [224]. Sin embargo, los fármacos intralesionales indicados arriba han sido seleccionados aquí porque su uso está bien documentado. Por otra parte, existe tal variación en la dosis, la variable de valoración de inyección, los intervalos de tiempo, la variable de valoración de tratamiento, etc., que es difícil estandarizar un abordaje. Hace poco, Ahuja y sus colaboradores intentaron racionalizar las conclusiones basadas en estas cuestiones respecto al uso de TAC en inyección y verapamilo en inyección [220].

La extravasación de TAC en inyección a los tejidos pericatriciales puede conducir a hipopigmentación y atrofia cutánea y la extravasación de los antitumorales puede conducir a atrofia o descamación cutánea. Además, bleomicina en inyección produce hiperpigmentación en pieles más oscuras [222]. Los principales efectos adversos referidos con la crioterapia son cicatrices atróficas deprimidas e hipopigmentación residual [223].

9.4.2. Valores y preferencias

Estas modalidades no han sido estudiadas para superficies cutáneas extensas porque la cantidad de fármaco utilizada superaría su dosis terapéutica. Se cree que todas las cicatrices hipertróficas y queloides jóvenes responden a TAC en inyección o verapamilo en inyección y que los agentes antimitóticos deben reservarse para las cicatrices en lesiones resistentes y la diátesis queloidea [224]. Sin embargo, en el caso de las lesiones más antiguas, TAC en inyección combinada con crioterapia mejora marcadamente las tasas de respuesta y es actualmente una modalidad de uso muy extendido [225]. Numerosos informes en la literatura dan fe de la eficacia del uso combinado de agentes intralesionales cuando las lesiones no responden a la monoterapia. En un ECA, la eficacia global de una combinación de triamcinolona con 5-FU fue comparable con la de triamcinolona sola, aunque la combinación produjo mejores resultados [226].

9.4.3. Costos

La elección de técnica de manejo de cicatrices debe individualizarse en función de las características explicadas arriba y el costo de los tratamientos. Verapamilo es la inyección intralesional menos cara actualmente disponible. Se pueden adquirir prendas de compresión y materiales de silicona con un amplio espectro de costos.

9.4.4. Preguntas frecuentes

P: ¿Qué papel desempeñan los extractos de cebolla en el manejo de las cicatrices?

R: El extracto de cebolla (*extractum cepae*) es un ingrediente que se encuentra en muchas formulaciones para el tratamiento de las cicatrices vendidas sin receta (por ejemplo, Mederma1 y Contractubex1). Estos productos son muy populares entre el público no profesional y sus cifras de venta son altas. Actualmente, no existe una evidencia fiable que respalde su uso y la mayoría de estudios investigan su uso combinado con triamcinolona y/o silicona. Por lo tanto, es difícil recomendarlos como monoterapia.

P: ¿Qué papel desempeñan los láseres en el manejo de las cicatrices posquemadura?

R: Un PDL (láser de colorante pulsado) de pulso corto de 585/595 nm puede causar destrucción selectiva del sistema microvascular y extinguir la respuesta hipervascular. Por lo tanto, esta técnica puede utilizarse para tratar cicatrices eritematosas pruríticas jóvenes para acelerar su maduración; sin embargo, todavía no existe evidencia sólida suficiente que permita recomendarla [227].

Los resultados más prometedores para mejorar la textura y la elasticidad del tejido cicatricial grueso proceden de estudios que utilizan láseres fraccionales no ablativos (NAFL) [228]. Jin y cols. llevaron a cabo un meta-análisis para evaluar la eficacia de tratamientos basados en láseres para el tratamiento de la cicatrización excesiva, incluyendo 28 ensayos clínicos bien diseñados con 919 pacientes [229]. Aunque los estudios confirmaron la seguridad y la eficacia de la terapia con láser para el tratamiento de las CH, encontraron un bajo nivel de evidencia en el tratamiento de los queloides.

BIBLIOGRAFÍA

- [200] Sorrell JM, Caplan AI. Fibroblast heterogeneity: more than skin deep. *J Cell Sci* 2004;117:667-75.
- [201] Wang J, Dodd C, Shankowsky HA, Scott PG, Tredget EE. Wound Healing Research Group. deep dermal fibroblasts contribute to hypertrophic scarring. *Lab Invest* 2008;88:1278-90.
- [202] Suetake T, Sasai S, Zhen YX, Ohi T, Tagami H. Functional analyses of the stratum corneum in scars. Sequential studies after injury and comparison among keloids, hypertrophic scars, and atrophic scars. *Arch Dermatol* 1996;132:1453-8.
- [203] Shin TM, Bordeaux JS. The role of massage in scar management: a literature review. *Dermatol Surg* 2012;38:414-23.
- [204] Field T, Peck M, Hernandez-Reif M, Krugman S, Burman I, Ozment-Schenck L. Postburn itching, pain, and psychological symptoms are reduced with massage therapy. *J Burn Care Rehabil* 2000;21:189-93.
- [205] Due E, Rossen K, Sorensen LT, Kliem A, Karlsmark T, Haedersdal M. Effect of UV irradiation on cutaneous cicatrices: a randomized, controlled trial with clinical, skin reflectance, histological, immunohistochemical and biochemical evaluations. *Acta Derm Venereol* 2007;87: 27-32.
- [206] Mustoe TA. Evolution of silicone therapy and mechanism of action in scar management. *Aesthet Plast Surg* 2008;32: 82-92.

- [207] Atiyeh BS. Nonsurgical management of hypertrophic scars: evidence-based therapies, standard practices, and emerging methods. *Aesthet Plast Surg* 2007;31:468-94.
- [208] Anzarut A, Olson J, Singh P, Rowe BH, Tredget EE. The effectiveness of pressure garment therapy for the prevention of abnormal scarring after burn injury: a meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2009;62:77-84.
- [209] Engrav LH, Heimbach DM, Rivara FP, Moore ML, Wange J, Carrougher GJ, et al. 12-year within-wound study of the effectiveness of custom pressure garment therapy. *Burns* 2010;36:975-83.
- [210] O'Brien L, Pandit A. Silicone gel sheeting for preventing and treating hypertrophic and keloid scars. *Cochrane Database Syst Rev* 2006 Jan 25;1:CD260038.
- [211] O'Brien L, Jones DJ. Silicone gel sheeting for preventing and treating hypertrophic and keloid scars. *Cochrane Database Syst Rev* 2013 Sep 12;9:CD003826.
- [212] Li-Tsang CW, Zheng YP, Lau JC. A randomized clinical trial to study the effect of silicone gel dressing and pressure therapy on posttraumatic hypertrophic scars. *J Burn Care Res* 2010;31:448-57.
- [213] Steintraesser L, Flak E, Witte B, Ring A, Tilkorn D, Hauser J, et al. Pressure garment therapy alone and in combination with silicone for the prevention of hypertrophic scarring: randomized controlled trial with intraindividual comparison. *Plast Reconstr Surg* 2011;128, 306e-13. [214] Macintyre L, Baird M. Pressure garments for use in the treatment of hypertrophic scars—a review of the problems associated with their use. *Burns* 2006;32:10-5.
- [215] Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, Hobbs FD, Ramelet AA, Shakespeare PG, et al. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg* 2002;110:560-71.
- [216] Gold MH, McGuire M, Mustoe TA, Pusic A, Sachdev M, Waibel J, et al. Updated international clinical recommendations on scar management: part 2—algorithms for scar prevention and treatment. *Dermatol Surg* 2014;40:825-31.
- [217] Aminpour S, Tollefson TT. Effects of silicone gel sheeting on scar formation. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;139:P177.
- [218] Kamolz LP, Huang T. Reconstruction of burn deformities: an overview. En: Herndon DN, editor. *Total burn care*. New York: Elsevier Saunders; 2012. p. 572-3.
- [219] Gold MH, Berman B, Clementoni MT, Gauglitz GG, Nahai F, Murcia C. Updated international clinical recommendations on scar management: part 1—evaluating the evidence. *Dermatol Surg* 2014;40:817-24.
- [220] Ahuja RB, Chatterjee P. Comparative efficacy of intralesional verapamil hydrochloride and triamcinolone acetonide in hypertrophic scars and keloids. *Burns* 2014;40:583-8.
- [221] Rockwell WB, Cohen IK, Ehrlich HP. Keloid and hypertrophic scars: a comprehensive review. *Plast Reconstr Surg* 1989;84:827-37.
- [222] Payapvipapong K, Niumpradit N, Piriyanand C, Buranaphalin S, Nakakes A. The treatment of keloids and hypertrophic scars with intralesional bleomycin in skin of color. *J Cosmet Dermatol* 2015;14:83-90.
- [223] Rusciani L, Paradisi A, Alfano C, Chiummariello S, Rusciani A. Cryotherapy in the treatment of keloids. *J Drugs Dermatol* 2006;5:591-5.
- [224] Ahuja RB, Chatterjee P, Deraje V. A critical appraisal of nonsurgical modalities for managing hypertrophic scars and keloids. *Formosan J Surg (FJS)* 2015;48:49-56. [225] Gauglitz GG. Management of keloids and hypertrophic scars: current and emerging options. *Clin Cosmetol Invest Dermatol* 2013;6:103-14.
- [226] Darougheh A, Asilian A, Shariati F. Intralesional triamcinolone alone or in combination with 5-fluorouracil for the treatment of keloid and hypertrophic scars. *Clin Exp Dermatol* 2009;34:219-23.
- [227] Brewin MP, Lister TS. Prevention or treatment of hypertrophic burn scarring: a review of when and how to treat with the pulsed dye laser. *Burns* 2014;40:797-804.
- [228] Tierney EP, Kouba DJ, Hanke CW. Review of fractional photothermolysis: treatment indications and efficacy. *Dermatol Surg* 2009;35:1445-61.
- [229] Jin R, Huang X, Li H, Yuan Y, Li B, Cheng C, et al. Laser therapy for prevention and treatment of pathologic excessive scars. *Plast Reconstr Surg* 2013;132:1747-58.

10. Prevención y control de las infecciones

Recomendación 1

Debe mantenerse un entorno hospitalario limpio.

10.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

Un entorno hospitalario limpio y un nivel alto de higiene ayudan a impedir la propagación de patógenos asociados al medio sanitario. En los hospitales, las infecciones se propagan por tres vías ambientales básicas: contacto con superficies, aire y agua. Por lo tanto, las superficies contaminadas desempeñan un papel en la transmisión de estos patógenos [230,231]. En un estudio prospectivo de 23 hospitales, se detectaron oportunidades para mejorar la limpieza de objetos en el entorno inmediato del paciente [232].

Microorganismos específicos, incluyendo *Acinetobacter baumannii*, son propensos a habitar entornos donde hay polvo y puede ser difícil erradicarlos [233,234]. Se ha demostrado que la implementación de medidas rutinarias de higiene ambiental reducen tanto la contaminación de superficies por enterococos resistentes a la vancomicina (ERV) como la adquisición de estos microorganismos multi-resistentes (MMR) por pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos (UCI) [235]. Se ha demostrado que la contaminación previa de la habitación, medida por cultivos ambientales o simplemente por haber sido ocupada previamente por pacientes colonizados por ERV, es altamente predictiva de la adquisición posterior de ERV por otros pacientes [236]. Se han identificado cepas idénticas de MMR tanto en los pacientes ingresados en una unidad de quemados como en su entorno inmediato [237].

La monitorización de la carga microbiana del entorno puede ser útil para determinar los niveles de higiene y la eficiencia de la limpieza clínica [238,239], aunque falta un criterio de consenso sobre lo que constituye un nivel aceptable de contaminación de superficies [240]. De hecho, en los hospitales, las superficies, los lavamanos y los desagües pueden estar más contaminados con MMR que las manos de los trabajadores (que suelen lavarse más a menudo) [241,242]. Un estudio que analizó 168 muestras ambientales tomadas de una UCI para quemados identificó el lavamanos como el lugar más habitual de aislamiento de microorganismos, y en

particular, de *Pseudomonas aeruginosa* [243]. Existe poca evidencia que vincule el uso de la vigilancia ambiental de rutina con una reducción de la incidencia de infecciones clínicas, aunque esta monitorización puede ser útil como parte de la investigación de un brote.

Una limpieza regular es importante para asegurar un entorno hospitalario limpio y libre de polvo y para evitar la contaminación del entorno por patógenos, sobre todo MMR, y su transmisión entre pacientes [244]. Las superficies horizontales y los aseos deben limpiarse diariamente. Las zonas compartidas de baño en las unidades de quemados constituyen una fuente de contaminación cruzada y deben lavar y desinfectarse después de cada uso por un paciente [245,246]. Las salas de aislamiento y otras zonas frecuentadas por pacientes con infecciones conocidas deben limpiarse al menos diariamente, utilizando una solución detergente o desinfectante neutral [247]. Sin embargo, una revisión sistemática llevada a cabo en 2004 no pudo confirmar un vínculo entre la desinfección y la prevención de infecciones asociadas al medio sanitario (IAMS) [248]. Por consiguiente, la retirada mecánica de la suciedad visible y los materiales biológicos es el paso más importante del proceso de limpieza y también puede ser efectivo el uso de agua caliente (80 °C) y detergente [249]. Todos los aparatos deben limpiarse regularmente y, si es necesario compartarlos entre varios pacientes, deben descontaminarse con un desinfectante apropiado antes y después de cada uso por un paciente.

Cualquier zona que muestre contaminación con sangre u otros fluidos corporales debe limpiarse inmediatamente. Si no hay personal de limpieza o mantenimiento disponible en aquel momento, lo puede hacer el personal de enfermería. En estas circunstancias, crear un 'equipo de limpieza de respuesta rápida', compuesto por trabajadores distintos al personal de limpieza asignado a las salas, puede ser una solución eficaz para responder a estas necesidades de higiene en distintas partes del hospital. Sin embargo, puede que no siempre sea una opción posible en los entornos con recursos limitados (ERL).

El tema del diseño del entorno hospitalario estructural está fuera del alcance de esta guía, a pesar de que el diseño influye en la incidencia de transmisión de infecciones. Una buena calidad del aire es importante para prevenir las infecciones transmitidas por el aire [250]. Una ventilación adecuada, la filtración del aire y la esterilización mediante lámparas ultravioletas pueden reducir los niveles de patógenos en el aire. Se ha demostrado que las unidades de aislamiento con flujo de aire laminar son eficaces en los centros de quemados [251]. Los controles técnicos, como los sistemas de ventilación que utilizan diferenciales de presión, pueden ser eficaces para reducir la transmisión de infecciones por el aire [252]. Intervenciones como los filtros HEPA (filtros de aire de alta eficiencia para partículas) se han asociado a concentraciones menores de microbios en el aire en una unidad de quemados en Tailandia [253] y tasas más bajas de infección nosocomial [254]. Se ha demostrado que el uso de un Sistema de Descontaminación Ambiental con luz de Alta Intensidad y Espectro Estrecho (HINS-light EDS) reduce la contaminación bacteriana en una unidad de quemados en una medida mayor que la conseguida mediante la limpieza estándar sola [255].

Sin embargo, todavía no existe ningún consenso sobre las intervenciones de diseño más efectivas para prevenir la transmisión de infecciones entre pacientes con quemaduras graves.

Las salas de aislamiento con una sola cama, cuando están disponibles, son superiores a las salas con varias camas para prevenir la transmisión de patógenos por el aire [250] y se han asociado a descensos de la bacteriemia por gramnegativos y de la mortalidad en pacientes quemados, comparadas con una sala abierta [256].

Las pautas para la prevención de infecciones adquiridas en el medio hospitalario publicadas en la *Indian Journal of Critical Care Medicine* recomiendan que los pacientes con quemaduras más extensas se aislen en habitaciones privadas o salas en las que es posible cerrar el espacio alrededor de la cama para asegurar una separación física de otros pacientes en la unidad [257].

10.1.1. Balance de daños y beneficios

Las infecciones asociadas al medio sanitario afectan a millones de personas en todo el mundo y, en los países en vías de desarrollo, pueden complicar el manejo de más del 25% de los pacientes ingresados en hospitales de cuidados agudos [258]. Los pacientes con quemaduras son susceptibles de adquirir infecciones y es posible que la cifra sea aún más alta en este grupo de pacientes. Por lo tanto, un esfuerzo sostenido para mantener el control de las infecciones y la atención a la prevención de la transmisión de microorganismos patógenos podrían aportar beneficios reales a estos pacientes.

10.1.2. Valores y preferencias

Es posible que no todos los empleados de limpieza comprendan realmente la importancia y relevancia de su función. Existe evidencia que indica que esta comprensión puede impartirse a través de la educación y la supervisión.

En un estudio realizado en un hospital universitario en Brasil, el personal de limpieza del hospital logró un 25,37% de superficies limpias antes de una intervención educativa y un 80% después de la misma ($p = 0,01$). Este hallazgo mostró el impacto potencial de la educación combinada con supervisión [259].

También debe facilitarse educación e información a los pacientes, así como a sus familiares y visitantes. Todos pueden contribuir a mantener un entorno limpio en el hospital. Un estudio realizado en Bangladesh mostró que, en este país en vías de desarrollo, las percepciones de los pacientes respecto a la calidad de un servicio mejoran su satisfacción con ese servicio [260]. La limpieza del entorno es un aspecto de la calidad de un servicio que todos los usuarios saltan a la vista enseguida.

10.1.3. Costos

El principal costo asociado al mantenimiento de un alto nivel de limpieza ambiental es la contratación de las personas responsables de esa limpieza. Estas personas se encuentran entre los que menos cobran en la atención aguda en muchos países y su costo no debería suponer una barrera infranqueable para implementar esta recomendación.

Puede haber costos adicionales asociados a la monitorización microbiológica del entorno para asegurar la efectividad

de la limpieza [261]. La supervisión y la educación también pueden representar un costo adicional; sin embargo, es un costo que queda compensada sobradamente por la reducción potencial de las IAMS y los costos derivados del tratamiento de complicaciones, la prolongación de la estancia hospitalaria y el mal resultado final.

Pueden incorporarse modificaciones del diseño ambiental, como las descritas anteriormente, con un costo que puede oscilar entre bastante modesto y significativo, incluido un incremento de los costos energéticos, por ejemplo, para la filtración HEPA. Sin embargo, ninguna de estas modificaciones tendrá muchas posibilidades de repercutir positivamente en el resultado para el paciente si no se ha conseguido ya una alta calidad de limpieza.

Recomendación 2

Deben enseñar e implementarse pautas para la higiene de las manos y asegurarse su cumplimiento.

10.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

La higiene de las manos se reconoce generalmente como la medida más efectiva para prevenir la transmisión de infecciones, tanto directamente entre un paciente y otro como desde el entorno a los pacientes. Se considera que una higiene óptima de las manos es la piedra angular de la prevención de las IAMS [262,263]. La importancia de este tema en el marco del reto global de mejorar la seguridad del paciente se aborda en la publicación siguiente de la Organización Mundial de la Salud: Directrices de la OMS sobre higiene de las manos en la atención sanitaria (2009). La versión inglesa del documento se puede encontrar en http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906_eng.pdf [264] y constituye un recurso excelente de evidencia y recomendaciones.

Diseñar y ejecutar ensayos controlados aleatorizados éticos en el campo de la higiene de las manos plantea muchos retos. Por lo tanto, las directrices se basan en estudios observacionales, estudios con voluntarios y la opinión de expertos [265].

Aunque todos los servicios sanitarios que cuiden a pacientes quemados deben tener pautas escritas para la higiene de las manos, el otro aspecto importante de esta recomendación es la necesidad de promover buenas prácticas y asegurar su cumplimiento. Un estudio realizado en un entorno de renta baja en Nigeria mostró una mejoría en la higiene de las manos mediante intervenciones compuestas por una combinación de educación, la introducción de geles de manos desinfectantes y recordatorios en lugares visibles para el personal [266]. Por lo tanto, una estrategia multimodal parece tener más posibilidades de éxito a la hora de facilitar un cambio conductual que persista más allá de la intervención inicial [267]. Esta práctica es corroborada por un estudio realizado en un solo hospital que examinó el nivel de cumplimiento en materia de higiene de las manos antes y después de una intervención multimodal, repitiendo la valoración un año después. El nivel de cumplimiento mejoró del 54,3% al 75,8% ($p = 0,005$) y esta mejora se mantuvo en el seguimiento realizado al cabo de un año [268]. Sin embargo, una revisión Cochrane reali-

zada en 2010 concluyó que había evidencia insuficiente para saber con certeza qué estrategias o intervenciones son más efectivas a la hora de mejorar el nivel de cumplimiento en la higiene de las manos. El éxito para mejorar la higiene de las manos fue irregular entre los diferentes estudios incluidos en la revisión [269].

En todo el mundo, los familiares ayudan a cuidar a los pacientes quemados hospitalizados y, en algunos países, una parte sustancial del propio cuidado corre a cargo de familiares. Por lo tanto, es importante que la información y la educación se destinen no solo al personal sanitario sino también a personas que no son profesionales médicos pero también intervienen en el cuidado del paciente. Un estudio de cuidadores familiares en un hospital terciario realizado en Bangladesh observó 2.065 episodios de cuidado, implicando un contacto estrecho con el paciente en el 75% de los casos. Solo se observaron 4 ocasiones en las que se lavaron las manos con jabón [270]. Se debe hacer participar directamente al personal hospitalario, pacientes, familias y visitantes en iniciativas para mejorar la higiene de las manos [271,272], ya sea mediante educación o esfuerzos para erradicar malas prácticas.

La evidencia ha mostrado los beneficios de usar un desinfectante de manos a base de alcohol (DMA) para la higiene de rutina de las manos [273]. Por otra parte, se ha mostrado que el uso de un DMA es significativamente mejor que lavarse las manos con agua y jabón en un marco comunitario en Tanzania [274]. Una revisión sistemática de publicaciones entre 1992 y 2002 reveló que los DMA son más eficaces para erradicar los gérmenes y requieren menos tiempo que lavarse las manos con jabón u otros antisépticos y agua [275]. El uso de DMA también puede servir de indicador indirecto del nivel de implantación de la higiene de las manos en una área clínica, permitiendo prescindir de los autoinformes (generalmente inexactos) o la observación directa (que absorbe mucho tiempo) [275]. El consumo de jabón, DMA y toallas de papel ha sido asociado a una reducción de las IAMS [276,277]. Por el contrario, una reducción en la disponibilidad de instalaciones para lavarse las manos se ha asociado a tasas superiores de IAMS [278].

El uso de equipos de protección personal (EPP) es un elemento esencial en la prevención de las IAMS. Todas las instituciones sanitarias que cuiden a pacientes con quemaduras deben disponer de pautas sobre el uso de guantes, delantales de plástico, batas, gorros desechables, mascarillas y gafas. Estas pautas deben someterse regularmente a revisión y actualización. Sin embargo, hasta la fecha, ningún estudio ha definido la combinación más eficaz de precauciones para el control de infecciones en las unidades de quemados. Es importante que el personal sanitario comprenda que el uso de guantes no sustituye a la higiene de las manos. Evidencia del uso excesivo o incorrecto de guantes ha mostrado que estas prácticas contribuyen a un control peor de infecciones y un riesgo de contaminación cruzada [279]. Un estudio realizado en 15 hospitales en el Reino Unido encontró que el uso de guantes se asociaba estrechamente a niveles inferiores de higiene de las manos (odds ratio ajustada, 0,65 [intervalo de confianza del 95%, 0,54-0,79]; $p < 0,0001$) [280]. El uso de guantes debe integrarse en las políticas locales de higiene de las manos y debe asegurarse su puesta en práctica. Las ayudas visuales y los recordatorios, por ejemplo, avisos en las puertas de las habitaciones de los

pacientes o al lado de los lavamanos, también pueden ser útiles. El Folleto Informativo de la OMS sobre el Uso de Guantes constituye una guía clara y práctica; véase: www.who.int/gpsc/5may/Glove_Use_Information_Leaflet.pdf

10.2.1. Balance de daños y beneficios

Al abordar los aspectos prácticos del cuidado de pacientes quemados en los ERL, el grupo de consenso Interburns1 recomendó tratar a los pacientes en secciones específicas de las salas reservadas exclusivamente para quemaduras [281]. Es posible mejorar las medidas básicas para el control de infecciones, siendo la más importante la higiene de las manos, independientemente del nivel de desarrollo del entorno sanitario. Estas medidas pueden brindar el inmenso beneficio adicional de mejorar las prácticas de higiene de las manos y, de este modo, reducir la carga de IAMS en pacientes quemados. Para que cualquier intervención sea efectiva, es necesario supervisar y auditar los comportamientos para así garantizar la seguridad del paciente y mantener las mejoras conseguidas.

10.2.2. Valores y preferencias

Las prácticas del personal sanitario relativas a la higiene de las manos son subóptimas en la mayoría de entornos [262,282] y la educación no siempre mejora el cumplimiento [283]. Otros factores que influyen en el comportamiento incluyen recursos, instalaciones, masificación y creencias. Algunos colectivos profesionales resisten más los cambios que otros. En las encuestas del nivel de cumplimiento de la higiene de las manos, el personal de enfermería siempre sacan puntuaciones más altas que el resto del personal médico. En el estudio nigeriano, el nivel de cumplimiento de las normas de higiene de las manos fue significativamente más alto entre los enfermeros (72,9%) que entre los médicos (59,7%) ($\chi^2 = 23,8$, $p < 0,05$) [266].

Otros valores pueden influir en la práctica; por ejemplo, los trabajadores sanitarios son más propensos a desinfectarse las manos después del contacto con un paciente considerado potencialmente infectado que con objetos en el entorno del paciente [266,273]. El nivel de cumplimiento de la higiene de las manos es mejor en situaciones de alto riesgo de contaminación por suciedad [284].

10.2.3. Costos

Para una higiene eficaz de las manos, se pueden aplicar unas intervenciones sencillas, muy efectivas y de bajo costo. Cinco Momentos para la Higiene de las Manos, una combinación de publicaciones inspiradas en las directrices de la OMS, es un recurso gratuito que incluye folletos y carteles, algunos de los cuales han sido adaptados a las circunstancias locales de distintos países. Estas herramientas pueden utilizarse para fines educativos y también para producir recordatorios visuales de bajo costo en las áreas clínicas. Véase: http://www.who.int/gpsc/tools/Five_moments/en/.

Lavarse las manos a fondo con agua y jabón elimina más del 90% de la flora transitoria, incluyendo la mayoría de los contaminantes. Por lo tanto, si las manos no están visiblemente sucias, o no se dispone de DMA, usar agua y jabón es aceptable. En cambio, si escasea el agua o las toallas, el DMA (aunque más caro) puede ser de gran utilidad.

Las modificaciones del diseño ambiental, como mejorar las instalaciones para la higiene de las manos adyacentes al

punto de atención a los pacientes, pueden mejorar el nivel de cumplimiento [285], pero pueden ser caras.

BIBLIOGRAFÍA

- [230] Guet-Revillet H, Le Monnier A, Breton N, Descamps P, Lecuyer H, Alaabouche I, et al. Environmental contamination with extended-spectrum b-lactamases: is there any difference between *Escherichia coli* and *Klebsiella spp?*. *Am J Infect Control* 2012;40:845-8.
- [231] Boyce JM. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *J Hosp Infect* 2007;65:S50-4.
- [232] Carling PC, Parry MF, Von Behren SM, Healthcare Environmental Hygiene Study Group, et al. Identifying opportunities to enhance environmental cleaning in 23 acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:1-7.
- [233] Denton M, Wilcox MH, Parnell P, Green D, Keer V, Hawkey PM, et al. Role of environmental cleaning in controlling an outbreak of *Acinetobacter baumannii* on a neurosurgical intensive care unit. *J Hosp Infect* 2004;56:106-10.
- [234] Lambiase A, Piazza O, Rossano F, Del Pezzo M, Tufano R, Catania MR. Persistence of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* strains in an Italian intensive care unit during a forty-six month study period. *New Microbiol* 2012;35:199-206.
- [235] Hayden MK, Bonten MJ, Blom DW, Lyle EA, van de Vijver DA, Weinstein RA. Reduction in acquisition of vancomycin-resistant enterococcus after enforcement of routine environmental cleaning measures. *Clin Infect Dis* 2006;42:1552-60.
- [236] Drees M, Snyderman DR, Schmid CH, Barefoot L, Hansjosten K, Vue PM, et al. Prior environmental contamination increases the risk of acquisition of vancomycin-resistant enterococci. *Clin Infect Dis* 2008;46:678-85.
- [237] Betteridge T, Merlino J, Natoli J, Cheong EY, Gottlieb T, Stokes HW. Plasmids and bacterial strains mediating multidrug-resistant hospital-acquired infections are coresidents of the hospital environment. *Microb Drug Resist* 2013;19:104-9.
- [238] Genet C, Kibru G, Hemalatha K. Degree of bacterial contamination and antibiotic susceptibility pattern of isolates from housekeeping surfaces in operating rooms and surgical wards at Jimma University Specialized Hospital, south west Ethiopia. *Ethiop Med J* 2012;50:67-74.
- [239] Morter S, Bennet G, Fish J, Richards J, Allen DJ, Nawaz S, et al. Norovirus in the hospital setting: virus introduction and spread within the hospital environment. *J Hosp Infect* 2011;77:106-12.
- [240] Galvin S, Dolan A, Cahill O, Daniels S, Humphreys H. Microbial monitoring of the hospital environment: why and how? *J Hosp Infect* 2012;82:143-51.
- [241] Squeri R, Grillo OC, La Fauci V. Surveillance and evidence of contamination in hospital environment from meticillin and vancomycin-resistant microbial agents. *J Prev Med Hyg* 2012;53:143-5.
- [242] Jiang X, Wang D, Wang Y, Yan H, Shi L, Zhou L. Occurrence of antimicrobial resistance genes *sul* and *dfrA12* in hospital environmental isolates of *Elizabethkingia meningoseptica*. *World J Microbiol Biotechnol* 2012;28: 3097-102.
- [243] Mohapatra S, Deb M, Agrawal K, Chopra S, Gaiind R. Bacteriological profile of patients and environmental samples in burn intensive care unit: a pilot study from a tertiary care hospital. *Indian J Burns* 2014;22:62-6.

- [244] Dancer SJ. Hospital cleaning in the 21st century. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2011;30:1473-81.
- [245] Japoni A, Farshad S, Alborzi A, Kalani M, Mohamadzadegan R. Comparison of arbitrarily primed- polymerase chain reaction and plasmid profiles typing of *Pseudomonas aeruginosa* strains from burn patients and hospital environment. *Saudi Med J* 2007;28:899-903.
- [246] Fujioka M, Oka K, Kitamura R, Yakabe A, Chikaaki N. *Alcaligenes xylosoxidans* cholecystitis and meningitis acquired during bathing procedures in a burn unit: a case report. *Ostomy Wound Manag* 2008;54:48-53.
- [247] World Health Organization. Practical guidelines for infection control in health care facilities. WHO publication. Disponible en: www.searo.who.int/entity/emergencies/documents/infectioncontrolfullmanual.pdf [fecha de acceso 04.05.16].
- [248] Dettenkofer M, Wenzler S, Amthor S, Antes G, Motschall E, Daschner FD. Does disinfection of environmental surfaces influence nosocomial infection rates? A systematic review. *Am J Infect Control* 2004;32:84-9.
- [249] Ungurs M, Wand M, Vassey M, O'Brien S, Dixon D, Walker J, et al. The effectiveness of sodium dichloroisocyanurate treatments against *Clostridium difficile* spores contaminating stainless steel. *Am J Infect Control* 2011;39:199-205.
- [250] Anjali J. Impact of the environment on infections in healthcare facilities. The Center for Health Design; 2006. Disponible en: <https://www.healthdesign.org/chd/research/impact-environment-infections-healthcare-facilities> [fecha de acceso 04.05.16].
- [251] Weber JM, Sheridan RL, Schulz JT, Tompkins RG, Ryan CM. Effectiveness of bacteria-controlled nursing units in preventing cross-colonization with resistant bacteria in severely burned children. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:549-51.
- [252] Cacciari P, Giannoni R, Marcelli E, Cerenelli L. Considerations on isolation rooms and alternative pressure ventilation systems. *Ann Ig* 2004;16:777-801.
- [253] Chuaybamroong P, Choomseer P, Sribenjalux P. Comparison between hospital single air unit and central air unit for ventilation performances and airborne microbes. *Aerosol Air Qual Res* 2008;8:28-36.
- [254] Curtis LT. Prevention of hospital-acquired infections: review of non-pharmacological interventions. *J Hosp Infect* 2008;69:204-19.
- [255] Bache SE, Maclean M, MacGregor SJ, Anderson JG, Gettinby G, Coia JE, et al. Clinical studies of the High-Intensity Narrow-Spectrum light Environmental Decontamination System (HINS-light EDS), for continuous disinfection in the burn unit inpatient and outpatient settings. *Burns* 2012;38:69-76.
- [256] McManus AT, Mason Jr AD, McManus WF, Pruitt Jr BA. A decade of reduced gram-negative infections and mortality associated with improved isolation of burned patients. *Arch Surg* 1994;129:1306-9.
- [257] Mehta Y, Gupta A, Todi S, Myatra S, Samaddar DP, Patil V, et al. Guidelines for prevention of hospital acquired infections. *Indian J Crit Care Med* 2014;18:149-63. [258] Pittet D, Allegranzi B, Storr J, Bagheri Nejad S, Dziekan G, Leotsakos A, et al. Infection control as a major World Health Organization priority for developing countries. *J Hosp Infect* 2008;68:285-92.
- [259] Zambrano AA, Jones A, Otero P, Ajenjo MC, Labarca JA. Assessment of hospital daily cleaning practices using ATP bioluminescence in a developing country. *Braz J Infect Dis* 2014;18:675-7.
- [260] Andaleeb SS. Service quality perceptions and patient satisfaction: a study of hospitals in a developing country. *Soc Sci Med* 2001;52:1359-70.
- [261] Thom KA, Howard T, Sembajwe S, Harris AD, Strassel P, Caffo BS, et al. Comparison of swab and sponge methodologies for identification of *Acinetobacter baumannii* from the hospital environment. *J Clin Microbiol* 2012;50:2140-1.
- [262] Allegranzi B, Pittet D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect* 2009;73:305-15.
- [263] Pittet D, Allegranzi B, Sax H, Dharan S, Pessoa-Silva CL, Donaldson L. Evidence-based model for hand transmission during patient care and the role of improved practices. *Lancet Infect Dis* 2006;6:641-52.
- [264] World Health Organization. Patient Safety. WHO guidelines on hand hygiene in health care. First global patient safety challenge. Clean Care is Safer Care. Geneva: World Health Organization; 2009. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK144013/> [fecha de acceso 04.05.16].
- [265] Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect* 2014;86:S1-70.
- [266] Uneke CJ, Ndukwe CD, Oyibo PG, Nwakpu KO, Nnabu RC, Prasopa-Plaizier N. Promotion of hand hygiene strengthening initiative in a Nigerian teaching hospital: implication for improved patient safety in low-income health facilities. *Braz J Infect Dis* 2014;18:21-7.
- [267] Creedon SA. Healthcare workers' hand decontamination practices: compliance with recommended guidelines. *J Adv Nurs* 2005;51:208-16.
- [268] Monistrol O, Calbo E, Riera M, Nicola's C, Font R, Freixas N, et al. Impact of a hand hygiene educational programme on hospital-acquired infections in medical wards. *Clin Microbiol Infect* 2012;18:1212-8.
- [269] Gould DJ, Moralejo D, Drey N, Chudleigh JH. Interventions to improve hand hygiene compliance in patient care. *Cochrane Database of Syst Rev* 2010 Sep;8:CD005186.
- [270] Islam MS, Luby SP, Sultana R, Rimi NA, Zaman RU, Uddin M, et al. Family caregivers in public tertiary care hospitals in Bangladesh: risks and opportunities for infection control. *Am J Infect Control* 2014;42:305-10.
- [271] Landers T, Abusalem S, Coty MB, Bingham J. Patient-centered hand hygiene: the next step in infection prevention. *Am J Infect Control* 2012;40:S11-7.
- [272] Burnett E. Perceptions, attitudes, and behavior towards patient hand hygiene. *Am J Infect Control* 2009;37:638-42.
- [273] Boyce JM, Pittet D. Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23:S3-40.
- [274] Pickering AJ, Boehm AB, Mwanjali M, Davis J. Efficacy of waterless hand hygiene compared with handwashing with soap: a field study in Dar es Salaam, Tanzania. *Am J Trop Med Hyg* 2010;82:270-8.
- [275] Picheansathian W. A systematic review on the effectiveness of alcohol-based solutions for hand hygiene. *Intl J Nurs Pract* 2004;10:3-9.
- [276] Chakravarthy M, Adhikary R, Gokul B, Pushparaj L. Hospital acquired infection is inversely related to utilization of isopropyl alcohol and tissue paper pulls—a prospective observational study. *J Assoc Physicians India* 2011;59:548-50.
- [277] Benning A, Dixon-Woods M, Nwulu U, Ghaleb M, Dawson J, Barber N, et al. Multiple component patient safety intervention in English hospitals: controlled evaluation of second phase. *BMJ* 2011;342:d199.
- [278] Von Dolinger de Brito D, de Almeida Silva H, Jose Oliveira E, Arantes A, Abdallah VO, Tannus JM, et al. Effect of

- neonatal intensive care unit environment on the incidence of hospital-acquired infection in neonates. *J Hosp Infect* 2007;65:314-8.
- [279] Loveday HP, Lynam S, Singleton J, Wilson J. Clinical glove use: healthcare workers' actions and perceptions. *J Hosp Infect* 2014;86:110-6.
- [280] Fuller C, Savage J, Besser S, Hayward A, Cookson B, Cooper B, et al. The dirty hand in the latex glove: a study of hand hygiene compliance when gloves are worn. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:1194-9.
- [281] Setting standards for burn care services in low and middle income countries. Tom Potokar, editor. An Interburns publication. Disponible en: <http://interburns.org/about/interburns-standards/> (September 2012, updated September 2013) [fecha de acceso 04.05.16].
- [282] Chau JP, Thompson DR, Twinn S, Lee DT, Pang SW. An evaluation of hospital hand hygiene practice and glove use in Hong Kong. *J Clin Nurs* 2011;20:1319-28.
- [283] Bingham M, Ashley J, De Jong M, Swift C. Implementing a unit-level intervention to reduce the probability of ventilator-associated pneumonia. *Nurs Res* 2010;59:S40-7. [284]
- Kuzu N, Ozer F, Aydemir S, Yalcin AN, Zencir M. Compliance with hand hygiene and glove use in a university-affiliated hospital. *Infect Cont Hosp Epidemiol* 2005;26:312-5.
- [285] Harris AD, Samore MH, Nafziger R, DiRosario K, Roghmann MC, Carmeli Y. A survey on handwashing practices and opinions of healthcare workers. *J Hosp Infect* 2000;45:318-21.

11. Uso de antibióticos

Recomendación 1

Evitar el uso de antibióticos sistémicos profilácticos para las quemaduras agudas.

11.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

Los tipos de profilaxis antibiótica usados en el cuidado de las quemaduras incluyen: la tópica, la sistémica general, la perioperatoria y la descontaminación selectiva mediante antibióticos orales no absorbibles administrados directamente por la boca o a través de una sonda de alimentación. La descontaminación selectiva se administra en forma de descontaminación digestiva selectiva (DDS) o descontaminación orofaríngea selectiva (DOS). Los antibióticos tópicos son uno de los temas del apartado sobre el cuidado de la herida.

Aunque existe evidencia suficiente en la literatura que permite llegar a una conclusión razonable sobre el uso de antibióticos profilácticos en las quemaduras, la mayor parte de la evidencia es de carácter histórico; por desgracia, solo se ha publicado un ensayo controlado aleatorizado (ECA) durante los 10 últimos años, el de la Cal en 2005 [286]. Por otra parte, se publicó una revisión sistemática en 2010 y una revisión sistemática Cochrane en 2013.

Se publicó en 2010 una revisión sistemática y un meta-análisis de 17 ECAs realizados en poblaciones de pacientes quemados [287]. Los autores incluyeron cinco estudios en los que se utilizó una profilaxis general con antibióticos sistémicos [286,288-291], otros tres estudios en los cuales se aplicó una profilaxis sistémica perioperatoria [288,292,293], uno que uti-

lizó una profilaxis con un sistema digestivo selectivo [294], y uno que utilizó una profilaxis con antibióticos locales [295]. Utilizando su metodología, los autores mostraron que la administración sistémica de profilaxis antibiótica a los 4-14 días después del ingreso redujo significativamente la mortalidad (razón de riesgos 0,54, intervalo de confianza [IC] del 95% 0,34-0,87; fueron incluidos cinco ensayos). Esta revisión sistemática también mostró que la profilaxis perioperatoria con antibióticos sistémicos redujo las complicaciones pulmonares y la infección de la herida pero no afectó a la mortalidad. Cabe señalar que dos de los ECAs que los autores clasificaron como profilaxis con antibióticos sistémicos de hecho utilizaban una preparación antibiótica estándar para el colon (Deutsch y cols. [290]) y un régimen DDS (de la Cal y cols. [286]). Esta clasificación errónea de estos ECAs puede haber influido en los hallazgos de esta revisión sistemática. Por otra parte, los ensayos incluidos en la revisión fueron publicados a lo largo de un periodo de 40 años, marcado por avances espectaculares en el cuidado de las quemaduras. Los autores también concluyeron que, en tres de los ensayos revisados, la calidad de la metodología (casi aleatorización) fue baja [287].

Más recientemente, una revisión sistemática Cochrane [296] de 36 ECAs que evaluaron antibióticos profilácticos tópicos y sistémicos, incluida la DDS, no mostró ningún beneficio de la administración de antibióticos profilácticos sistémicos ni en el momento del ingreso ni perioperatoriamente. Curiosamente, los autores de esta revisión sistemática Cochrane examinaron los mismos artículos revisados en 2010 por Avni en una revisión sistemática y meta-análisis y llegaron a conclusiones diferentes. Baraja-Nava y cols., los autores de la revisión Cochrane, concluyeron que la evidencia disponible es limitada y, por lo general, no demuestra que la profilaxis antibiótica reduce el riesgo de infección de la herida, infección invasiva o mortalidad asociada a infección. Los autores no encontraron evidencia de que la profilaxis general con antibióticos sistémicos, al compararse con placebo o la ausencia de tratamiento activo, influyera en alguna de las variables de valoración primaria examinadas (infección de la herida, sepsis, bacteriemia, infección de las vías urinarias [IVU], o muerte secundaria a infección). El único beneficio claro que pudo demostrarse fue una reducción de la incidencia de pulmonía mediante el uso de trimetoprim-sulfametoxazol, comparado con placebo; sin embargo, los resultados se obtuvieron de un ensayo pequeño [291] con tan solo 40 participantes y que además presentaba un riesgo incierto de sesgo al ser un ensayo promovido por una compañía farmacéutica. La diferencia en las conclusiones entre la revisión sistemática de 2010 de Avni y la revisión Cochrane de 2013 de Barajas-Nava se explica por el uso de diferentes diseños de protocolo. Avni definió como variable de valoración primaria la mortalidad por cualquier causa y como variables de valoración secundarias, la infección de la herida, la bacteriemia y la pulmonía. Barajas-Nava, en cambio, utilizó como variable de valoración primaria la mortalidad por infección de la herida, la sepsis u otra complicación infecciosa.

Mozingo y cols. en 1997 mostraron que en quemaduras mayores con una superficie corporal quemada (SCQ) media del 50%, la tasa de bacteriemia fue del 12,5% (9,5% por limpieza de la herida y 15% por escisión de la herida) [297]. Aunque es una práctica común en algunos centros de que-

mados administrar antibióticos en el periodo perioperatorio para cubrir procedimientos susceptibles de causar bacteriemia, existe poca evidencia que apoye esta práctica [292-299]. Por otra parte, la administración profiláctica de antibióticos para el manejo de quemaduras agudas aumenta el riesgo de aparición de cepas resistentes de microorganismos, diarrea, infección con *Clostridium difficile* [300], reacciones alérgicas, y toxicidad hepática, renal o medular [301]. Esta práctica también dificulta el tratamiento de una infección clínica [302].

Una revisión sistemática realizada en 2009 sobre el uso de antibióticos profilácticos en niños llega a una conclusión similar: la evidencia disponible no respalda el uso de antibióticos profilácticos sistémicos en el manejo de quemaduras pediátricas [303]. Aunque la revisión incluyó diez artículos, solo cuatro fueron ECAs; los otros fueron estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos [304]. En un ECA, 77 niños con quemaduras fueron distribuidos al azar para recibir profilaxis antibiótica (PA) o no recibir profilaxis antibiótica (NP). La infección de la herida y la sepsis fueron significativamente más altas en el grupo PA; la duración de la estancia hospitalaria fue significativamente más larga en el grupo NP [305].

Recientemente, ha habido un repunte en el interés por el uso de DDS y DOS en pacientes ingresados en cuidados críticos. En un estudio de 5.939 pacientes ingresados en cuidados críticos, De Smet y cols. mostraron que la DDS reduce la mortalidad un 3,5% y la DOS un 2,9% [306]. Una revisión sistemática y meta-análisis reciente (2013) de la descontaminación selectiva y la resistencia a los antimicrobianos en pacientes ingresados en cuidados críticos utilizó descontaminación digestiva (DDS) u orofaríngea (DOS) [307]. Al revisar 47 ECAs, los autores detectaron una reducción del número de bacilos gramnegativos resistentes a polimixina (odds ratio, OR: 0,58; 0,46-0,72) y resistentes a cefalosporinas de tercera generación (OR: 0,33; 0,20-0,52) en los receptores de descontaminación selectiva al compararlos con los pacientes que no recibieron ninguna intervención. Los autores concluyeron que no existía ninguna relación entre el uso de DDS o DOS y el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos en pacientes ingresados en la UCI, lo que sugiere que el riesgo percibido de daño a largo plazo secundario a la descontaminación selectiva no se podía justificar a partir de los datos disponibles.

En una revisión sistemática y meta-análisis en red más reciente, publicada en 2014, Price y cols. mostraron un beneficio de la DDS para la supervivencia en la población general de pacientes ingresados en unidades de cuidados críticos (OR: 0,73; IC: 0,64-0,84). Los autores también mostraron que el efecto de la DOS es menos cierto y que tanto la DDS como la DOS fueron superiores a la descontaminación con clorhexidina. También concluyeron que es posible que la descontaminación con clorhexidina se asocie a un aumento de la mortalidad [308].

Sin embargo, este beneficio no se replicó en la población específica de pacientes quemados. Barret y cols. [294], en un ECA de 23 pacientes que comparó la DDS (antibióticos no absorbibles) con placebo, observaron una frecuencia significativamente superior de acontecimientos adversos (diarrea o sangrado gastrointestinal) en el grupo de tratamiento activo que en el grupo placebo (razón de riesgos, RR = 3,64; IC 95%: 1,34-9,86). Aunque el valor de la DDS está adquiriendo una

presencia sólida en la evidencia referida a cuidados críticos, la DDS también puede tener cierto mérito en los pacientes quemados y merece ser investigada en este sentido.

11.1.1. Balance de daños y beneficios

Aunque recetar antibióticos profilácticos para pacientes quemados puede percibirse como beneficioso, y la evidencia de un solo ECA sugiere que la administración perioperatoria de antibióticos puede reducir las complicaciones pulmonares [291], el riesgo de que estos pacientes desarrollen microorganismos multirresistentes (MMR) y las complicaciones que ello comportaría superan los beneficios. El riesgo de desarrollar MMR puede no ceñirse a un paciente concreto sino, a través de la contaminación cruzada, puede extenderse a otros pacientes con los que entra en contacto a lo largo del itinerario asistencial.

11.1.2. Valores y preferencias

Tanto local como globalmente, el uso racional de antibióticos ofrece el valor añadido de evitar el desarrollo de MMR. En entornos donde las posibilidades para monitorizar la microbiología de una herida son escasas o inexistentes debido a la falta de laboratorios de microbiología, podría ser admisible bajar el umbral para el uso de antibióticos profilácticos. Recetar antibióticos profilácticos en estas circunstancias puede ser la opción preferible, teniendo en cuenta que la sepsis es la principal causa de muerte en los pacientes quemados.

11.1.3. Costos

El costo de recetar antibióticos en entornos con recursos limitados (ERL) puede ser relativamente bajo comparado con otros costos como sueldos y material fungible [309]. Sin embargo, en diferentes entornos en otros países, el costo de los antibióticos puede sumar hasta el 84% del gasto total en farmacia [310,311] (4,95 dólares por paciente y día) y puede suponer una carga económica pesada con una evidencia escasa de beneficios. En los Estados Unidos, se consumieron más de 3 millones de kilogramos de antimicrobianos en 2009 [312]. El costo de dotar un laboratorio de microbiología de instalaciones básicas puede quedar compensado por el costo de las vidas salvadas. Para mejorar el nivel de atención médica, es fundamental invertir en instalaciones básicas de diagnóstico microbiológico.

11.1.4. Preguntas frecuentes

P: ¿Se pueden administrar antibióticos profilácticos inmediatamente después de sufrir la lesión por quemadura?

R: Aunque no hay evidencia que apoye esta práctica, en comunidades con una incidencia alta de portadores/infecciones por estreptococos, se puede administrar una profilaxis sencilla durante un periodo que no supere las 24 h.

Recomendación 2

Elaborar, implantar y supervisar un programa local de uso racional de antibióticos.

11.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

El informe anual de 2013 del Foro Económico Mundial identificó la resistencia a los antimicrobianos como “posiblemente”

el mayor riesgo para la salud humana [313]. Implementar un programa de control de antibióticos (PCA) que incluya auditorías, implementación de directrices y una herramienta de apoyo a la toma de decisiones mejora el resultado en cuanto a la colonización microbiana sin impactar adversamente en el resultado para el paciente [314]. La incidencia de sepsis en las quemaduras varía entre el 8% y el 42,5%, con una tasa de mortalidad documentada entre el 28% y el 65% [315], lo que la convierte en la principal causa de mortalidad en pacientes quemados. En 2009, Williams reportó que en las quemaduras pediátricas, el 86% de la mortalidad se atribuye a sepsis por microorganismos resistentes [316].

Una revisión Cochrane de 2013 mostró que las intervenciones para reducir la prescripción excesiva de antibióticos a pacientes ingresados pueden reducir la resistencia a los antimicrobianos o las infecciones adquiridas en el hospital, y que las intervenciones destinadas a mejorar la prescripción efectiva pueden mejorar el resultado clínico [317]. La revisión también mostró que los métodos restrictivos parecían tener más efecto que los métodos persuasivos, favoreciendo la aprobación previa por especialistas en el control de infecciones a la hora de recetar ciertos tipos de antibióticos. Esta práctica es especialmente efectiva en casos de urgencia. Por otra parte, la intervención persuasiva es más eficaz a largo plazo. Una de las intervenciones persuasivas más eficaces consiste en involucrar al profesional sanitario no solo en el diseño de las herramientas de auditoría sino también en el de las propias intervenciones [318]. Aunque la evidencia actual que apoya el valor del PCA no es sólida, los datos existentes son suficientes para justificar la implantación de programas de control, sobre todo los restrictivos, como medida prioritaria en todos los hospitales.

Debe instaurarse inmediatamente la antibiototerapia una vez establecido el diagnóstico de infección y/o sepsis. Una demora de 6 h en la administración de antibióticos a pacientes sépticos aumenta la mortalidad [319]. Para una eficacia máxima, cuando se sospecha una infección en un paciente quemado, el primer paso es iniciar un tratamiento empírico y luego “escalar” en función de la evolución del paciente [320]. Como el antibiótico elegido debe tener una actividad de amplio espectro, el riesgo de desarrollar cepas multirresistentes siempre existe. En estas circunstancias, cuando se utilizan antibióticos empíricos, el tratamiento debe reevaluarse pasadas 48-72 h [319]. Guiados por el antibiograma y las pruebas de sensibilidad, los clínicos deben adaptar los antibióticos de amplio espectro a los microorganismos causales de la infección o bien suspender el tratamiento (“desescalación”) [321]. El uso empírico inicial de antibióticos de amplio espectro, seguido de desescalación, tiene un beneficio directo para el paciente individual así como un beneficio colectivo al evitar el desarrollo de cepas multirresistentes. También es esencial individualizar la dosis de antibiótico para optimizar la efectividad del tratamiento y evitar toxicidades.

Una vez instaurado el tratamiento con antibióticos, el intervalo entre dosis no debe superar tres veces la semivida del fármaco. En el caso de antibióticos de semivida corta, debe utilizarse una infusión continua [322]. En el futuro, mediante un modelado computarizado de pacientes individuales que incorpore como parámetros la sensibilidad bacteriana y la farmacocinética, se podrán definir posologías individualiza-

das y precisas de antibióticos que podrán variarse en función de las necesidades del paciente en cada momento [323-325]. Saber instantáneamente el genoma del microorganismo causal permitirá administrar tratamientos dirigidos y evitar el uso de antibióticos empíricos [326].

El uso de los antibióticos como arma en la lucha contra la infección debe formar parte de una estrategia hospitalaria más amplia en el control de infecciones. Dada la escasa capacidad de difusión de los antibióticos en las heridas por quemadura, su uso por sí solo no impediría la infección de la herida y solo facilita la aparición de bacterias multirresistentes [327].

11.2.1. Balance de daños y beneficios

Un PCA, implantado en el ámbito local, tendría un beneficio directo para el paciente en forma de mejora del resultado. Los PCA también ofrecen un beneficio colectivo en el sentido de aminorar la aparición de microbios multirresistentes, un problema de alcance mundial, sobre todo ante la falta de descubrimiento de antibióticos nuevos [328]. Un PCA correctamente implantado puede evitar efectos perjudiciales para el paciente al reducir al mínimo las complicaciones innecesarias derivadas del uso incorrecto de antibióticos; no hay evidencia que indique que implantar un PCA pueda causar daños.

11.2.2. Valores y preferencias

La literatura muestra que la elaboración, implantación y seguimiento de un PCA ofrece un valor añadido a los pacientes quemados. Recetar antibióticos de amplio espectro a un paciente quemado a veces puede percibirse como una forma de proteger a estos individuos vulnerables de un entorno poco higiénico. Un PCA eficaz combinado con un programa local robusto de control de las infecciones debería ayudar a contrarrestar el beneficio percibido (sin base en la evidencia) de recetar antibióticos de amplio espectro a los pacientes quemados.

11.2.3. Costos

Al igual que cualquier otro programa de salud que requiere un proceso de implantación, tiene un costo económico asociado, que consiste básicamente en personal, apoyo técnico para desarrollar herramientas de auditoría, e infraestructuras para la vigilancia microbiológica de las heridas. Sin embargo, al evitar el uso abusivo de antibióticos, un PCA también ahorra costos. Este ahorro de costos puede variar de un país a otro, dependiendo del costo relativo de los antibióticos respecto al costo total de tratar a un paciente quemado.

BIBLIOGRAFÍA

- [286] de la Cal MA, Cerda E, Garcia-Hierro P, van Saene HK, Gomez-Santos D, Negro E, et al. Survival benefit in critically ill burned patients receiving selective decontamination of the digestive tract: a randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *Ann Surg* 2005;241:424-30.
- [287] Avni T, Levkovich A, Ad-El DD, Leibovici L, Paul M. Prophylactic antibiotics for burns patients: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2010;340:e241.
- [288] Munster AM, Xiao GX, Guo Y, Wong LA, Winchurch RA. Control of endotoxemia in burn patients by use of polymyxin B. *J Burn Care Rehabil* 1989;10:327-30.

- [289] Durtschi MB, Orgain C, Counts GW, Heimbach DM. A prospective study of prophylactic penicillin in acutely burned hospitalized patients. *J Trauma* 1982;22:11-4. [290] Deutsch DH, Miller SF, Finley Jr RK. The use of intestinal antibiotics to delay or prevent infections in patients with burns. *J Burn Care Rehabil* 1990;11: 436-42.
- [291] Kimura A, Mochizuki T, Nishizawa K, Mashiko K, Yamamoto Y, Otsuka T. Trimethoprim-sulfamethoxazole for the prevention of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* pneumonia in severely burned patients. *J Trauma* 1998;45:383-7.
- [292] Steer JA, Papini RP, Wilson AP, McGrouther DA, Nakhla LS, Parkhouse N. Randomized placebo-controlled trial of teicoplanin in the antibiotic prophylaxis of infection following manipulation of burn wounds. *Brit J Surg* 1997;84:848-53.
- [293] Alexander JW, MacMillan BG, Law EJ, Kern R. Lack of beneficial effects of restricted prophylactic antibiotics for debridement and/or grafting of seriously burned patients. *Bull Clin Rev Burn Inj* 1984;1:20.
- [294] Barret JP, Jeschke MG, Herndon DN. Selective decontamination of the digestive tract in severely burned pediatric patients. *Burns* 2001;27:439-45.
- [295] Levine BA, Petroff PA, Slade CL, Pruitt Jr BA. Prospective trials of dexamethasone and aerosolized gentamicin in the treatment of inhalation injury in the burned patient. *J Trauma* 1978;18:188-93.
- [296] Barajas-Nava LA, Lo'pez-Alcalde J, Roque' i Figuls M, Sola' I, Bonfill Cosp X. Antibiotic prophylaxis for preventing burn wound infection. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;6:CD008738.
- [297] Mozingo DW, McManus AT, Kim SH, Pruitt Jr BA. Incidence of bacteremia after burn wound manipulation in the early postburn period. *J Trauma* 1997;42:1006-10.
- [298] Rodgers GL, Fisher MC, Lo A, Cresswell A, Long SS. Study of antibiotic prophylaxis during burn wound debridement in children. *J Burn Care Res* 1997;18:342-6.
- [299] Miller LM, Carroll WB, Hansbrough JF. The effect of antimicrobial prophylaxis for burn wound excision: ceforanide versus cefazolin. *Curr Ther Res* 1987;41:946-51.
- [300] Grube BJ, Heimbach DM, Marvin JA. Clostridium difficile diarrhea in critically ill burned patients. *Arch Surg* 1987;122:655-61.
- [301] Church D, Elsayed S, Reid O, Winston B, Lindsay R. Burn wound infections. *Clin Microbiol Rev* 2006;19:403-34.
- [302] Murphy KD, Lee JO, Herndon DN. Current pharmacotherapy for the treatment of severe burns. *Expert Opin Pharmacother* 2003;4:369-84.
- [303] Lee F, Wong P, Hill F, Burgner D, Taylor R. Evidence behind the WHO guidelines: hospital care for children: what is the role of prophylactic antibiotics in the management of burns? *J Trop Pediatr* 2009;55:73-7.
- [304] Sheridan RL, Weber JM, Pasternack MS, Tompkins RG. Antibiotic prophylaxis for group A streptococcal burn wound infection is not necessary. *J Trauma* 2001;51:352-5.
- [305] Ergun O, Celik A, Ergu' n G, Ozok G. Prophylactic antibiotic use in pediatric burn units. *Eur J Pediatr Surg* 2004;14: 422-6.
- [306] de Smet AM, Kluytmans JA, Cooper BS, Mascini EM, Benus RF, van der Werf TS, et al. Decontamination of the digestive tract and oropharynx in ICU patients. *New Engl J Med* 2009;360:20-31.
- [307] Daneman N, Sarwar S, Fowler RA, Cuthbertson BH. Effect of selective decontamination on antimicrobial resistance in intensive care units: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis* 2013;13:328-41.
- [308] Price R, MacLennan G, Glen J. Selective digestive or oropharyngeal decontamination and topical oropharyngeal chlorhexidine for prevention of death in general intensive care: systematic review and network meta-analysis. *BMJ* 2014;348:g2197.
- [309] Ahuja RB, Goswami P. Cost of providing inpatient burn care in a tertiary, teaching, hospital of North India. *Burns* 2013;39:558-64.
- [310] Ogundipe KO, Adigun IA, Solagberu BA. Economic burden of drug use in patients with acute burns: experience in a developing country. *J Trop Med* 2009;2009:734712.
- [311] Koc, Z, Sag' lam Z. Burn epidemiology and cost of medication in paediatric burn patients. *Burns* 2012;38:813-9.
- [312] Spellberg B, Bartlett JG, Gilbert DN. The future of antibiotics and resistance. *New Engl J Med* 2013;368: 299-302. [313] Wagner B, Filice GA, Drekonja D, Greer N, MacDonald R, Rutks I, et al. Antimicrobial stewardship programs in inpatient hospital settings: a systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35:1209-28.
- [314] Mann EA, Baun MM, Meininger JC, Wade CE. Comparison of mortality associated with sepsis in the burn, trauma, and general intensive care unit patient: a systematic review of the literature. *Shock* 2012;37:4-16.
- [315] Williams FN, Herndon DN, Hawkins HK, Lee JO, Cox RA, Kulp GA, et al. The leading causes of death after burn injury in a single pediatric burn center. *Crit Care* 2009;13:R183. [316] Davey P, Brown E, Charani E, Fenelon L, Gould IM, Holmes A, et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;4:CD003543.
- [317] Weinberg M, Fuentes JM, Ruiz AI, Lozano FW, Angel E, Gaitan H, et al. Reducing infections among women undergoing cesarean section in Colombia by means of continuous quality improvement methods. *Arch Intern Med* 2001;161:2357-65.
- [318] Kumar A, Roberts D, Wood KE, Light B, Parrillo JE, Sharma S, et al. Duration of hypotension before initiation of effective antimicrobial therapy is the critical determinant of survival in human septic shock. *Crit Care Med* 2006;34:1589-96.
- [319] Kollef MH. Optimizing antibiotic therapy in the intensive care unit setting. *Crit Care* 2001;5:189-95.
- [320] Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al. Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for the management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med* 2013;41:580-637.
- [321] Ho' fken G, Niederman MS. Nosocomial pneumonia: the importance of a de-escalating strategy for antibiotic treatment of pneumonia in the ICU. *Chest* 2002;122:2183- 96.
- [322] Ravat F, Le-Floch R, Vinsonneau C, Ainaud P, Bertin- Maghit M, Carsin H, et al. Antibiotics and the burn patient. *Burns* 2011;37:16-26.
- [323] Roberts JA, Abdul-Aziz MH, Lipman J, Mouton JW, Vinks AA, Felton TW, et al. Individualised antibiotic dosing for patients who are critically ill: challenges and potential solutions. *Lancet Infect Dis* 2014;14:498-509.
- [324] Gillaizeau F, Chan E, Trinquart L, Colombet I, Walton RT, Re' ge-Walther M, et al. Computerized advice on drug dosage to improve prescribing practice. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;11:CD002894.
- [325] Coleman JJ, Hodson J, Brooks HL, Rosser D. Missed medication doses in hospitalised patients: a descriptive account of quality improvement measures and time series analysis. *Int J Qual Health Care* 2013;25:564-72.
- [326] Quick J, Cumley N, Wearn CM, Niebel M, Constantinidou C, Thomas CM, et al. Seeking the source of *Pseudomonas aeruginosa* infections in a recently opened hospital: an observational study using whole-genome sequencing. *BMJ Open* 2014;4:e006278.
- [327] Ugburo AO, Atoyebi OA, Oyenyin JO, Sowemimo GO. An evaluation of the role of systemic antibiotic prophylaxis in the control of burn wound infection at the Lagos University Teaching Hospital. *Burns* 2004;30:43-8.
- [328] Silver LL. Challenges of antibacterial discovery. *Clin Microbiol Rev* 2011;24:71-109.

12. Nutrición

Recomendación 1

Durante la fase aguda de la recuperación, el paciente debe recibir un soporte nutricional.

12.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

No siempre se ha reconocido la importancia del soporte nutricional del paciente quemado. Los primeros estudios de pacientes quemados documentan la malnutrición grave que se manifiesta durante el período de recuperación. Suponiendo que un paciente con quemaduras extensas (>40% de la superficie corporal total, SCT) tuviera la suerte de evitar la muerte por infección, sucumbiría con casi total seguridad a los efectos nefastos de una malnutrición avanzada [329-331].

La respuesta metabólica a la lesión por quemadura se caracteriza por hipermetabolismo, aumento del catabolismo proteico y pérdida de peso. El grado de hipercatabolismo es más o menos proporcional a la extensión de la lesión; empiezan a manifestarse cambios significativos en el metabolismo cuando la extensión de la quemadura supone un 30% o más de la SCT, siendo máximos cuando la extensión de la quemadura alcanza un 40% o más [332,333].

Un adulto sano normal puede sobrevivir casi 2 meses sin comida y acaba muriendo por complicaciones derivadas de la pérdida de entre una cuarta y una tercera parte de su masa proteica corporal. Sin embargo, como consecuencia de la malnutrición producida por la lesión por quemadura, los pacientes quemados pueden alcanzar este nivel letal de pérdida de proteínas en tan solo 3-4 semanas [334]. No solo contribuye directamente al riesgo de muerte la respuesta hipermetabólica de la quemadura; la malnutrición debilita la respuesta inmunitaria, reduciendo la capacidad de los pacientes quemados para evitar o recuperarse de las

infecciones [335]. La malnutrición también dificulta la cicatrización de las heridas, retrasando el necesario cierre de las heridas abiertas [336]. Se consume músculo esquelético con la consiguiente pérdida de fuerza y resistencia, prolongando aún más un período de rehabilitación ya de por sí largo. Por consiguiente, la opinión de consenso mayoritaria de expertos en todo el mundo acredita el papel crítico que desempeña el soporte nutricional en la recuperación de una lesión por quemadura [337-340]. Aunque eso no quiere decir que no sería útil seguir investigando este tema [341]. De hecho, un tema de especial interés para el cuidado de las quemaduras en entornos con recursos limitados es la relación costo-efectividad del soporte nutricional en pacientes con quemaduras pequeñas y medianas. Sin embargo, nadie cuestiona la importancia de la valoración nutricional después de la lesión. Los aspectos pertinentes que deben abordarse incluyen la magnitud de la lesión y cualquier patología preexistente (como malnutrición proteico-calórica), que influirán en la necesidad de soporte nutricional.

12.1.1. Balance de daños y beneficios

La evidencia actualmente disponible ha establecido que (1) después de una lesión por quemadura, el metabolismo sufre cambios importantes; (2) si no se tratan, estos cambios derivarán en una malnutrición moderada o grave; y (3) esta malnutrición es un factor de confusión significativo que hace menos probable una recuperación completa de una quemadura grave. La experiencia acumulada durante las 4 últimas décadas o más por los profesionales responsables del cuidado de quemaduras ha respaldado la conclusión de que la valoración y el manejo de la nutrición son componentes obligatorios de un cuidado integral de las quemaduras.

Sin embargo, un soporte nutricional agresivo se acompaña de cierto grado de riesgo. Aunque raros, a raíz de los esfuerzos por aportar soporte nutricional, pueden aparecer problemas gastrointestinales, mecánicos y metabólicos. (Este tema se desarrolla en las recomendaciones adicionales sobre nutrición a continuación.) Si se decide aportar un soporte nutricional, debe acompañarse de diligencia y vigilancia para reducir al mínimo el riesgo para el paciente.

12.1.2. Valores y preferencias

En los entornos con recursos limitados, el hospital puede tener recursos suficientes solo para una o dos comidas al día. Se espera que la familia del paciente accidentado aporte o cubra el resto de las necesidades nutricionales del día. En cierta medida, puede ser una forma óptima para resolver el tema de las preferencias en materia de alimentación; la familia sabrá traer el tipo de comida que más apetece al paciente. Sin embargo, el inconveniente de esta aproximación es que los proveedores sanitarios tienen menos control sobre la cantidad y calidad de la comida. Es posible que se dé más importancia al aporte calórico y menos a las proteínas o micronutrientes, produciendo como resultado una corrección inadecuada de las deficiencias nutricionales.

12.1.3. Costos

Sin duda alguna, la barrera más significativa para la implantación del soporte nutricional después de una quemadura en los entornos con recursos limitados (ERL) es la falta de fondos

Glosario

Soporte nutricional: tratamiento para pacientes que no pueden ingerir calorías y/o proteínas suficientes de forma autónoma.

Nutrición oral: aporte de alimentos sólidos o líquidos con un contenido alto de proteínas o calorías; se administra a pacientes que no ingieren proteínas o calorías suficientes por sí solos pero todavía son capaces de ingerir sólidos y líquidos.

Nutrición enteral: aporte de comida líquida o bebidas a través de una sonda de alimentación, que generalmente se hace pasar por la nariz o boca hasta el tracto gastrointestinal superior, o a través de una vía creada quirúrgicamente en la pared abdominal.

Nutrición parenteral total: aporte de fluidos intravenosos estériles que cubren el espectro completo de requerimientos nutricionales, incluyendo aminoácidos, carbohidratos, lípidos, vitaminas y minerales; requiere un acceso venoso central.

para pagar dietistas u otros recursos necesarios, como sondas de alimentación y fórmulas enterales. A la hora de asignar recursos en entornos con poco presupuesto, es probable que se conceda más importancia a otros profesionales, como médicos y enfermeras, o a los materiales y equipos que tengan un papel más inmediato en el cuidado del paciente (por ejemplo, fluidos intravenosos y antibióticos). Los responsables administrativos deben asignar conscientemente recursos suficientes para poder administrar soporte nutricional a las personas que lo necesiten.

Recomendación 2

Debe preferirse el soporte nutricional enteral al soporte nutricional parenteral.

12.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

Los únicos estudios comparativos prospectivos realizados en pacientes quemados se remontan a los años 80, y desde entonces han cambiado muchas cosas, no solo en términos de soporte nutricional sino también en todos los demás aspectos de la atención. Sin embargo, dadas las actuales pautas de práctica nutricional y la abundancia de datos corroborativos en la literatura sobre traumatología y cuidados críticos [342-344], se puede apoyar sin reservas la recomendación de aplicar preferentemente la nutrición enteral en pacientes quemados.

Cuando el estado del paciente hace necesaria una nutrición suplementaria, se prefiere la nutrición enteral a la nutrición parenteral en casi todas las situaciones, excepto el síndrome del intestino corto, las fistulas gastrointestinales y la obstrucción intestinal. También es la norma asistencial aceptada para pacientes que se recuperan de lesiones traumáticas, incluyendo quemaduras. Entre los beneficios de la nutrición enteral, se enumeran la alimentación de la mucosa intestinal, incluyendo las células epiteliales y el sistema inmunológico intestinales, que reduce la translocación bacteriana y potencia la función inmunitaria intestinal.

Un meta-análisis de 27 ensayos aleatorizados prospectivos⁴ concluyó que la nutrición parenteral se asocia a un riesgo mayor de infección comparada con la nutrición enteral o dietas orales convencionales más dextrosa intravenosa [345]. Una revisión similar de 13 estudios de enfermos críticos observó que la nutrición enteral, a diferencia de la nutrición parenteral, se asocia a una reducción significativa de las complicaciones infecciosas, aunque no hubo ninguna diferencia en las tasas de mortalidad [346]. El único estudio comparativo de resultados clínicos en pacientes quemados observó una incidencia superior de mortalidad en los pacientes que recibieron nutrición parenteral respecto a los que recibieron nutrición enteral, y concluyó que se debía probablemente

a un deterioro añadido del sistema inmunológico [347]. Un ensayo aleatorizado prospectivo de la nutrición enteral y parenteral en pacientes con quemaduras graves mostró que la nutrición enteral es una ruta más eficaz para preservar la función gastrointestinal y proteger la función de barrera de la mucosa [348]. Sin embargo, una revisión retrospectiva de una cohorte de pacientes pediátricos que se recuperaban de quemaduras que afectaban ³30% de la SCT no evidenció ninguna diferencia en las bacteriemias relacionadas con el catéter o la mortalidad entre los que recibieron solo nutrición enteral y los que recibieron una combinación de soporte parenteral y enteral [349]. No existe ningún otro estudio comparativo prospectivo en pacientes quemados, pero el uso preferente de alimentación enteral se ha convertido en mejor práctica a nivel global.

12.2.1. Balance de daños y beneficios

Idealmente, la alimentación oral convencional se prefiere a la alimentación enteral (por ejemplo, con fórmulas líquidas administradas a través de sondas nasointestinales) o la alimentación parenteral (nutrición intravenosa total) por la reducción de costos y complicaciones. Sin embargo, muchos pacientes gravemente quemados no pueden comer lo suficiente para cubrir la respuesta hipermetabólica y la resistencia a sustituir la alimentación oral convencional con alimentación enteral puede provocar insuficiencia del sistema inmunológico, demoras en la cicatrización de la herida, rehabilitación prolongada e incluso, posiblemente, la muerte.

Sin embargo, si el médico ha de elegir entre soporte nutricional enteral y parenteral, la alimentación enteral es preferible en todos los casos excepto cuando está indicado claramente el soporte parenteral; es decir, pacientes con síndrome del intestino corto, fistula gastrointestinal u obstrucción intestinal.

12.2.2. Valores y preferencias

En los ERL, la disyuntiva entre soporte enteral y parenteral puede ser irrelevante debido a la disponibilidad limitada de suministros para la nutrición parenteral. Sin embargo, en el caso de unidades de cuidados críticos en las que se dispone de nutrición parenteral, es importante elegir preferentemente la opción de nutrición enteral debido al potencial de reducir complicaciones, mejorar el resultado y ahorrar costos.

Inicialmente, se debe intentar aportar las proteínas, calorías y micronutrientes necesarios a través del uso de dietas orales convencionales. Si los pacientes con quemaduras pequeñas o medianas (40% SCT o menos) pueden ingerir por vía oral el 60% de sus necesidades nutricionales estimadas (véanse las Recomendaciones 4 y 5), los beneficios clínicos esperados de la alimentación enteral pueden no compensar el riesgo y costo adicional.

12.2.3. Costos

Existe un claro beneficio en términos de costos a favor de preferir la nutrición enteral a la parenteral [350]. De hecho, si se consideran las dietas orales convencionales como una forma de nutrición "enteral", el costo de esta opción es muy inferior al de la opción parenteral.

⁴

Los procesos tratados en las poblaciones de estudio incluyeron: síndrome del intestino corto severo, fistulas gastrointestinales de alto débito, enfermedad renal tubular grave, íleo persistente o pseudoobstrucción intestinal, emesis persistente, o procesos inducidos por infección, inflamación, fármacos, radiación o alteraciones inmunológicas.

Recomendación 3

Debe instaurarse a la mayor brevedad posible una dieta oral convencional o la alimentación enteral.

12.3. Consideraciones al formular la Recomendación 3

Existen varios motivos teóricos que explican porqué sería beneficioso iniciar el soporte nutricional durante las primeras 24 h (“alimentación precoz”). Estos motivos incluyen: mantener el grosor de la mucosa intestinal y el control de la permeabilidad, estimular el tejido linfóide asociado al intestino (GALT) y otros factores inmunológicos como la inmunoglobulina A (IgA), y reducir la translocación bacteriana [351,352]. Generalmente, se ha creído que la nutrición enteral precoz puede mejorar el resultado clínico, al reducir el hipermetabolismo posquemadura y mejorar la respuesta inmunitaria, lo que a su vez significa que se pierde menos peso y hay menos infecciones.

Sin embargo, una revisión Cochrane publicada en 2007 [353] no encontró evidencia suficiente para corroborar o rechazar la superioridad de la nutrición enteral precoz frente a una alimentación instaurada más de 24 h después de la lesión por quemadura. Tres ensayos controlados aleatorizados con un total de 70 pacientes quemados fueron elegibles para incluirse en esa revisión [354-356] (se identificaron 146 referencias más pero se descartó incluirlas en la revisión). Las variables de valoración primaria fueron clínicas: mortalidad, duración de la estancia hospitalaria y número de infecciones y otros acontecimientos adversos. Otras variables de valoración secundarias incluyeron el peso corporal y marcadores bioquímicos como la albúmina sérica, el recuento de leucocitos y la proteína C reactiva. Los tres estudios no mostraron ninguna reducción del hipermetabolismo posquemadura ni tampoco se detectaron diferencias en las tasas de mortalidad, duración de la estancia hospitalaria, infecciones, acontecimientos adversos o parámetros bioquímicos. Estas conclusiones de la revisión Cochrane fueron confirmadas posteriormente en una revisión de ensayos clínicos que utilizó las bases de datos MEDLINE, CINHALL y EMBASE [357].

12.3.1. Balance de daños y beneficios

Como desventaja de una alimentación precoz, puede haber un mayor riesgo de complicaciones derivadas de la nutrición enteral durante las primeras 24-48 h después de una lesión por quemadura, durante la reanimación del shock posquemadura. Por ejemplo, no es infrecuente que aparezca íleo gástrico durante el primer día después de una lesión por quemadura y puede aumentar el riesgo de neumonitis por aspiración si, a pesar del íleo, se opta por administrar dietas orales convencionales o una alimentación enteral. Del mismo modo, a los pacientes con reanimación incompleta, no se les debe instaurar una alimentación directa al intestino delgado debido al riesgo de intolerancia gastrointestinal y posible necrosis intestinal. Una aceleración agresiva de la nutrición enteral puede aumentar el aporte de nutrientes durante los 2 primeros días después de la lesión pero carece de efecto sobre la duración de la estancia hospitalaria o la mortalidad, y se asocia a una incidencia superior de íleo paralítico [358].

Sin embargo, aunque no existen datos que respalden un compromiso incondicional con la nutrición enteral precoz, un

número limitado de estudios clínicos evidencian la seguridad de la alimentación precoz [359-361]. Una praxis clínica extensa confirma que, si se aplica con precaución, la ingesta de calorías y proteínas puede empezar durante el periodo inicial de reanimación, sobre todo si el paciente ya recibe por vía oral (y no por vía intravenosa) la fluidoterapia de reanimación. La instauración precoz de la alimentación enteral también aumentará las probabilidades de alcanzar los objetivos nutricionales [362].

12.3.2. Valores y preferencias

En los recursos con recursos abundantes (como los países de renta alta, PRA), los centros de quemados que hayan optado por implantar la nutrición enteral precoz como medida obligatoria en el cuidado de pacientes con lesiones significativas (>20% SCT) también han dedicado recursos importantes para conseguir esta meta. Estos recursos incluyen la intubación inmediata mediante sondas de alimentación nasoyeyunales bajo guía radiológica poco después del ingreso y la ejecución de protocolos para aumentar progresivamente el volumen de administración de nutrientes por sonda hasta alcanzar un volumen objetivo. Sin embargo, en ausencia de evidencia científica convincente que respalde este abordaje, resulta difícil recomendar la elaboración de políticas como éstas en centros de quemados que actualmente no apliquen la nutrición enteral precoz. Sin embargo, tampoco existen datos que respaldan las demoras en el aporte de soporte nutricional; a nivel global, las mejores prácticas favorecen instaurar el soporte nutricional tan pronto como sea práctico y seguro.

12.3.3. Costos

En efecto, como ya se ha mencionado, un compromiso entusiasta con la nutrición enteral precoz puede salir bastante caro por la necesidad de utilizar técnicas (como la radiología intervencionista o la fibroendoscopia) para asegurar el posicionamiento correcto de la sonda de alimentación. Paradójicamente, la instauración de la nutrición enteral precoz puede ser la opción más barata y más fácil de implantar en los ERL, donde se utilizan fórmulas de reanimación orales para el shock posquemadura; en esos entornos, basta incluir un caldo o una sopa ligera con la fórmula de reanimación oral para aportar proteínas y calorías a un ritmo lento y seguro.

12.3.4. Preguntas frecuentes

P: ¿Cuándo es el mejor momento para iniciar la alimentación después de una lesión por quemadura?

R: Al no haber datos que apoyen claramente un abordaje concreto frente a otro, la mejor respuesta es empezar a alimentar en cuanto el paciente parezca capaz de tolerarlo. Si el paciente está recibiendo reanimación por vía oral, se puede dar un caldo claro para suplementar el fluido de reanimación oral. Se puede dar comida blanda fácil de tolerar, como sopas claras o jugos, y alimentos que sean fáciles de masticar tan pronto como el paciente pueda comer. El íleo gástrico es una complicación frecuente durante las primeras 24-48 h después de una quemadura. Por lo tanto, es poco aconsejable forzar a un paciente a comer si no tiene ganas. La exploración del paciente en busca de signos de peristalsis (como ruidos intestinales y abdomen blando) debería ayudar a tomar esta decisión. Sin embargo, la presencia de una sonda de alimen-

tación permitirá introducir lentamente la alimentación enteral a una velocidad de 10-20 mL/h.

P: ¿Qué es preferible: una dieta oral de comida normal o alimentación enteral a través de una sonda que llega hasta el tracto gastrointestinal?

R: De nuevo, sin evidencia científica sólida, la mejor respuesta depende de los recursos y preferencias locales. Si el paciente puede ingerir oralmente cantidades suficientes de alimentos que cubran sus necesidades de proteínas y calorías, una dieta oral es igual de eficaz y bastante más barata que las fórmulas enterales preparadas comercialmente. Además, convertir los alimentos en puré puede hacer que sean más fáciles de masticar y tragar.

Recomendación 4

En pacientes con quemaduras que afectan a más del 20% de su superficie corporal, debe administrarse una dieta de alto contenido proteico junto con el aporte de calorías suficientes para satisfacer las necesidades energéticas. En los adultos, el aporte debe ser de 1,5- 2 g de proteínas por kilogramo de peso corporal y día (g/kg/d); en los niños, debe ser de 3 g/kg/d.

12.4. Consideraciones al formular la Recomendación 4

Como resultado del catabolismo proteico, se pierde más de 1 kilogramo de músculo esquelético y proteínas viscerales al día [363]. La pérdida de músculo esquelético compromete el movimiento diafragmático y, por consiguiente, la función respiratoria; También contribuye al debilitamiento y la pérdida de fuerza y resistencia, alargando el periodo de rehabilitación. La pérdida de proteínas viscerales impacta negativamente tanto en la respuesta inmunitaria como en la cicatrización de la herida. A pesar del aporte de cantidades aparentemente suficientes de proteínas y calorías a través de la dieta, el catabolismo proteico continúa a un ritmo superior al anabolismo y la pérdida de peso después de una lesión por quemadura es inevitable [364,365].

A pesar de la ineludible pérdida de peso después de sufrir quemaduras >20% SCT, es evidente que las dietas con un alto contenido de proteínas obtienen mejores resultados clínicos. Niños con quemaduras graves alimentados con 5 g/kg/d de proteínas presentaron un mejor estado de su función inmunitaria, tuvieron menos días de bacteriemia y antibióticos y sus tasas de supervivencia fueron más altas que niños con lesiones similares asignados a 3,8 g/kg/d [366]. Asimismo, niños quemados tratados con escisión precoz de las quemaduras y suplementación nutricional agresiva se beneficiaron de una atenuación del catabolismo del músculo esquelético [367]. Las recomendaciones actuales aconsejan 1,5-2 g/kg/d en adultos y 3 g/kg/d en niños [368-374].

12.4.1. Balance de daños y beneficios

Cuando se administra en un intento de atenuar las pérdidas catabólicas después de una lesión por quemadura, un soporte nutricional agresivo puede ofrecer poco beneficio adicional respecto a una suplementación nutricional prudente, e incluso puede ser dañino. La sobrealimentación puede provocar desequilibrios hídricos y electrolíticos, hiperglucemia y esteatosis hepática [375,376]. De hecho, los primeros inten-

tos de combatir el hipermetabolismo posquemadura con un soporte nutricional parenteral agresivo pueden haber contribuido a la mortalidad de los pacientes [377].

Ello no obstante, sí es seguro suplementar con dietas que busquen un aporte adecuado y apropiado de proteínas, sobre todo si este aporte nutricional se suministra con dietas orales convencionales. Es muy poco probable, o incluso imposible, que se produzca una situación de sobrealimentación si se utilizan dietas orales convencionales. Entonces, la única preocupación es asegurar que la dieta oral contenga proteínas suficientes. Las dietas orales que aporten calorías suficientes en forma de carbohidratos o grasas o ambos pero no aporten proteínas en cantidades suficientes exacerbarán la malnutrición proteico-calórica que muchas veces se presenta después de una quemadura en los ERL.

12.4.2. Valores y preferencias

Las preferencias dietéticas, que varían enormemente de un país a otro, afectan al tipo y la cantidad de proteínas ingeridas. Las fuentes de proteínas en la dieta pueden verse limitadas en algunos ERL por pobreza, hambruna o conflictos civiles. Preferencias culturales o religiosas también pueden condicionar las fuentes de proteínas dietéticas. Por ejemplo, los hindúes evitan la carne de vacuno, algunos clanes somalíes no comen pescado y los musulmanes y judíos rechazan el cerdo [378].

12.4.3. Costos

Si se utilizan fórmulas enterales preparadas comercialmente para la alimentación por sonda nasointestinal, no hay que preocuparse por el contenido proteico porque las fórmulas enterales estándar aportan calorías proteicas suficientes, siempre que pueda mantenerse la tasa de infusión estipulada. De hecho, las fórmulas enterales con bajo contenido proteico (como las específicas para la insuficiencia renal) suelen ser más caras que las estándar.

Suplementar dietas orales convencionales con proteínas adicionales puede ser más caro si la dieta que suministra el hospital tiene un contenido proteico insuficiente. En muchos ERL, se espera que las familias traigan al menos una comida al día para sus parientes hospitalizados. Ese aporte adicional puede ser necesario para suplementar dietas hospitalarias compuestas por alimentos básicos ricos en carbohidratos pero pobres en proteínas, como patata, mandioca, ñame o plátano [379]. En estos entornos, el gasto que supone aportar una fuente aceptable de proteínas dietéticas—al que hay que añadir la necesidad de preparar la comida antes de traerla al hospital—puede ser una carga insostenible para familias pobres.

Recomendación 5

Las necesidades energéticas deben calcularse mediante fórmulas que apliquen variables como extensión de la quemadura, edad y peso corporal.

12.5. Consideraciones al formular la Recomendación 5

Después de una lesión por quemadura >20% SCT, el gasto energético viene determinado por la severidad de la lesión,

el nivel de actividad física y la frecuencia de infecciones. Se sabe desde hace tiempo que en las quemaduras grandes (>50-60% SCT), aumenta más del doble la tasa metabólica basal (TMB) si no se realiza una escisión precoz de la escara [380,381]. Incluso en los PRA, en centros de quemados que utilizan abordajes quirúrgicos agresivos para lograr el cierre precoz de la herida, la elevación media de la TMB sigue siendo marcada, hasta casi el 170% en pacientes con quemaduras extensas [382].

A pesar de la inevitabilidad de la pérdida de peso después de una lesión por quemadura, el objetivo del cuidado integral de las quemaduras es minimizar la cantidad de peso perdido durante la recuperación. Para alcanzar este objetivo, deben realizarse valoraciones iniciales y repetidas completas del estado nutricional, además de usar predicciones de las necesidades calóricas diarias. La valoración inicial debe tener en cuenta los déficits nutricionales preexistentes, como marasmo o síndromes de deficiencia vitamínica. Las valoraciones continuadas deben incluir mediciones de rutina (al menos dos veces por semana) del peso del paciente [383].

Se han elaborado varias fórmulas para la valoración del estado nutricional y se han probado en pacientes quemados adultos y pediátricos [384]. Un informe publicado en 2009 observó que el 100% de 65 centros de quemados en Norteamérica utilizan fórmulas algebraicas para calcular las necesidades calóricas; la mayoría de ellas utilizan como base de cálculo las calorías por kilogramo de peso corporal o las elevaciones de la tasa metabólica basal (basada en la ecuación de Harris-Benedict), ajustadas por el factor de estrés de la lesión [385]. Por desgracia, todas estas fórmulas adolecen de cierto grado de imprecisión predictiva, probablemente como consecuencia de fluctuaciones metabólicas de los pacientes derivadas de la cirugía, sepsis o inflamación [386]. No obstante, el uso de fórmulas predictivas se ha consolidado como una de las mejores prácticas de centros de quemados en todo el mundo.

12.5.1. Balance de daños y beneficios

Como ya se ha señalado, las fórmulas predictivas tienen muchas más probabilidades de sobreestimar las necesidades calóricas diarias que de subestimarlas. Por lo tanto, los riesgos más graves que se derivan del cumplimiento estricto de las fórmulas estimadas corresponden a la sobrealimentación y sus complicaciones. Por el contrario, si se recurre a la especulación basada exclusivamente en valoraciones clínicas individuales, se corre el riesgo de aportar calorías insuficientes, agravando la pérdida progresiva de peso y el debilitamiento provocados por un hipermetabolismo no controlado. Parafraseando la famosa cita de Winston Churchill, las fórmulas predictivas son la peor forma de valoración nutricional excepto todas las demás formas que han sido probadas hasta ahora [387].

12.5.2. Valores y preferencias

En efecto, uno de los valores de las fórmulas predictivas es que pueden ser generadas por centros de quemados individuales a partir de revisiones retrospectivas de sus propias poblaciones de pacientes y su propia experiencia. Utilizando la pérdida de peso como variable dependiente, se

pueden construir fórmulas de regresión basadas en variables independientes como la edad, sexo, índice de masa corporal (o estatura y peso) y % quemado de la SCT. Se necesitan aproximadamente 10 pacientes por cada variable independiente incluida, por lo que una muestra de 50-60 pacientes sería suficiente para que un centro de quemados pudiera crear su propia fórmula predictiva para minimizar la pérdida de peso.

12.5.3. Costos

El costo de aportar la nutrición suplementaria variaría considerablemente de un lugar a otro. Incluso en los PRA, es necesario valorar detenidamente las fórmulas y técnicas utilizadas de forma rutinaria para el soporte nutricional de pacientes quemados, puesto que muchas de las tendencias que actualmente gozan de popularidad carecen de fundamento científico. En el otro extremo del espectro, en los países de renta baja (PRB), se suele pedir a las familias de los pacientes quemados que suplementen la dieta institucional, trayendo comida para sus familiares hospitalizados, con la carga que ello supone para unos recursos financieros ya muy limitados. Sin embargo, es un hecho que un soporte nutricional apropiado puede reducir la duración de la estancia hospitalaria y acortar los plazos de curación y rehabilitación, permitiendo a todo el mundo volver antes a casa y reincorporarse al trabajo.

12.5.4. Preguntas frecuentes

P: ¿No se debería realizar una valoración nutricional como primer paso, ya en el momento del ingreso?

R: Sí, una valoración global subjetiva del estado nutricional forma parte de la evaluación inicial de todos los pacientes quemados. Debe incluirse como parte de la anamnesis y exploración física, en la que se pretende identificar todos los factores comórbidos que incidirán en la recuperación de las quemaduras, por ejemplo, infecciones activas (tuberculosis, malaria, VIH).

P: ¿Son apropiadas las variables del resultado clínico utilizadas para determinar los beneficios del soporte nutricional? Es decir, ¿son realmente atribuibles a la nutrición la mortalidad y la reducción de la estancia hospitalaria, sobre todo en los ERL?

R: El estado nutricional tiene efectos marcados sobre muchos sistemas orgánicos, pero estos efectos pueden ser sutiles y difíciles, o incluso imposibles, de separar de las múltiples perturbaciones provocadas por la quemadura. Sin embargo, las consecuencias de descuidar el estado nutricional son claras: prosperan las infecciones, el catabolismo continúa descontrolado y los pacientes morirán con malnutrición.

P: En el caso de los estudios presentados, ¿es comparable el estado nutricional basal de los pacientes en entornos con recursos abundantes (que constituyeron la población de los estudios) con el estado nutricional de los pacientes en los ERL?

R: Sin evidencia directa, suponemos que la mayoría de los pacientes en los ERL sufrirán de cierto grado de malnutrición que no se da en las poblaciones de pacientes estudiadas en los entornos con recursos abundantes. También se debe suponer que están expuestos a un mayor riesgo de complicaciones y muerte por malnutrición.

Aunque algunos centros de quemados pueden tener acceso a sondas blandas y flexibles de luz única (8-14 F), que pueden utilizarse para la nutrición enteral, puede existir una disponibilidad limitada de productos enterales comerciales. Es posible batir los alimentos en una licuadora y administrarlos a través de la sonda de alimentación. La ventaja de este abordaje—aparte de ahorrar costos—es la posibilidad de administrar frutas y verduras frescas al paciente, asegurando el aporte de fitonutrientes importantes. El inconveniente es la dificultad, o incluso la imposibilidad, de mantener la esterilidad, suscitando un riesgo de gastroenteritis por los patógenos administrados en la comida licuada.

BIBLIOGRAFÍA

- [329] Cope O, Nardi GI, Quijano M, Rovit RI, Stanbury JB, Wight A. Metabolic rate and thyroid function following acute thermal trauma in man. *Ann Surg* 1953;137:165-74.
- [330] Moore FD, Ball MR. *The metabolic response to surgery*. Springfield, Ill: Charles C. Thomas; 1952.
- [331] Newsome TW, Mason AD, Pruitt Jr BA. Weight loss following thermal injury. *Ann Surg* 1973;178:215-7.
- [332] Wilmore DW. Nutrition and metabolism following thermal injury. *Clin Plast Surg* 1974;1:603-19.
- [333] Hart DW, Wolf SE, Chinkes DL, Gore DC, Micak RP, Beauford RB, et al. Determinants of skeletal muscle catabolism after severe burn. *Ann Surg* 2000;232:455-65.
- [334] Border JR. Acute protein malnutrition in burned patients. *J Trauma* 1979;19:902-3.
- [335] Sutherland AB. Nutrition and general factors influencing infection in burns. *J Hosp Infect* 1985;6:31-42.
- [336] Levenson SM, Upjohn HL, Preston JA, Steer A. Effect of thermal burns on wound healing. *Ann Surg* 1957;146: 357-67.
- [337] Demling RH, Seigne P. Metabolic management of patients with severe burns. *World J Surg* 2000;24: 673-80. [338] American Burn Association. Practice guidelines for burn care, 2001. *J Burn Care Rehabil* 2001;22:S70-7.
- [339] National Burn Care Review Committee. Standards and strategy for burn care: a review of burn care in the British Isles. UK: National Health Service; 2013. Disponible en: http://www.britishburnassociation.org/downloads/National_Burn_Care_Standards_2013.pdf#page=3&zoom=auto,-169,854 [fecha de acceso 08.08.14].
- [340] Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2003;27:355-73.
- [341] Wolf SE. Nutrition and metabolism in burns: state of the science 2007. *J Burn Care Res* 2007;28:572-6.
- [342] Dhaliwal R, Heyland DK. Nutrition and infection in the intensive care unit: what does the evidence show? *Curr Opin Crit Care* 2005;11:461-7.
- [343] Heyland DK, Cook DJ, Guvatt GH. Enteral nutrition in the critically ill patient: a critical review of the evidence. *Intensive Care Med* 1993;19:435-42.
- [344] Simpson F, Doig GS. Parenteral vs. enteral nutrition in the critically ill patient: a meta-analysis of trials using the intention to treat principle. *Intensive Care Med* 2005;31:12-23.
- [345] Braunschweig CL, Levy P, Sheean PM, Wang X. Enteral compared with parenteral nutrition: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2001;74:534-42.
- [346] Gramlich L, Kichian K, Pinilla J, Rodych NJ, Dhaliwal R, Heyland DK. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition result in better outcome in critically ill adult patients? A systematic review of the literature. *Nutrition* 2004;20:843-8.
- [347] Herndon DN, Barrow RE, Stein M, Linares H, Rutan TC, Rutan R, et al. Increased mortality with intravenous supplemental feeding in severely burned patients. *J Burn Care Res* 1989;10:309-13.
- [348] Chen Z, Wang S, Yu B, Li A. A comparison study between early enteral nutrition and parenteral nutrition in severe burn patients. *Burns* 2007;33:708-12.
- [349] Dylewski ML, Baker M, Prelack K, Weber JM, Hursey D, Lydon M, et al. The safety and efficacy of parenteral nutrition among pediatric patients with burn injuries. *Pediatr Crit Care Med* 2013;14:e120-5.
- [350] Kirby DF. Decisions for enteral access in the intensive care unit. *Nutrition* 2001;17:776-9.
- [351] Mochizuki H, Trocki O, Dominioni L, Brackett KA, Joffe SN, Alexander JW. Mechanism of prevention of postburn hypermetabolism and catabolism by early enteral feeding. *Ann Surg* 1984;200:297-310.
- [352] Gianotti L, Nelson JL, Alexander JW, Chalk CL, Pyles T. Post injury hypermetabolic response and magnitude of translocation: prevention by early enteral nutrition. *Nutrition* 1994;10:225-31.
- [353] Wasiak J, Cleland H, Jeffery R. Early versus delayed enteral nutrition support for burn injuries. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;19(July):CD005489.
- [354] Peck MD, Kessler M, Cairns BA, Chang YH, Ivanova A, Schooler W. Early enteral nutrition does not decrease hypermetabolism associated with burn injury. *J Trauma* 2004;57:1143-9.
- [355] Peng YZ, Yuan ZQ, Xiao GX. Effects of early enteral feeding on the prevention of enterogenic infection in severely burned patients. *Burns* 2001;27:145-9.
- [356] Wang S, Wang S, Li A. A clinical study of early enteral feeding to protect gut function in burned patients. *Chin J Plast Surg* 1997;13:267-71.
- [357] Wasiak J, Cleland H, Jeffery R. Early versus late enteral nutritional support in adults with burn injury: a systematic review. *J Hum Nutr Diet* 2007;20:75-83.
- [358] Kessey J, Dissanaika S. A protocol of early aggressive acceleration of tube feeding increases ileus without perceptible benefit in severely burned patients. *J Burn Care Res* 2013;34:515-20.
- [359] Gottschlich M, Jenkins ME, Mayes T, Khoury J, Kagan RJ, Warden GD. An evaluation of the safety of early vs. delayed enteral support and effects on clinical nutritional and endocrine outcomes after severe burns. *J Burn Care Rehabil* 2002;23:401-15.
- [360] Venter M, Rode H, Sive A, Visser M. Enteral resuscitation and early enteral feeding in children with major burns—effect on McFarlane response to stress. *Burns* 2007;33: 464-71.
- [361] Mosier MJ, Pham TN, Klein MB, Gibran NS, Arnoldo BD, Gamelli RL, et al. Early enteral nutrition in burns: compliance with guidelines and associated outcomes in a multicenter study. *J Burn Care Res* 2011;32:104-9.
- [362] Jacobs DG, Jacobs DO, Kudsk KA, Moore FA, Oswanski MF, Poole GV, et al. The EAST Practice Management Guidelines Work Group. Practice management guidelines for nutritional support of the trauma patient. *J Trauma* 2004;57:660-79.
- [363] Wolfe RR, Goodenough RD, Wolfe MH. Isotopic approaches to the estimation of protein requirements in burn patients. *Adv Shock Res* 1983;9:81-98.
- [364] Prelack K, Cunningham JJ, Sheridan RL, Tompkins RG. Energy and protein provisions for thermally injured children revisited: an outcome-based approach for determining requirements. *J Burn Care Res* 1997;18: 177-81.
- [365] Wolfe RR, Goodenough RD, Burke JF, Wolfe MH. Response of proteins and urea kinetics in burn patients to different levels of protein intake. *Ann Surg* 1983;187:163-71.

- [366] Alexander JW, MacMillan BG, Stinnett JD, et al. Beneficial effects of aggressive protein feeding in severely burned children. *Ann Surg* 1980;192:505-17.
- [367] Hart DW, Wolf SE, Chinkes DL, Beauford RB, Micak RP, Hegggers JP, et al. Effects of early excision and aggressive enteral feeding on hypermetabolism, catabolism, and sepsis after severe burn. *J Trauma* 2003;54:755-64.
- [368] Bell SJ, Molnar JA, Krasker WS, Burke JF. Weight maintenance in pediatric burned patients. *J Am Diet Assoc* 1986;86:207-11.
- [369] Kagan RJ, Matsuda T, Hanumadass M, Castillo B, Jonasson O. The effect of burn wound size on ureagenesis and nitrogen balance. *Ann Surg* 1982;195:70-4.
- [370] Matsuda T, Kagan RJ, Hanumadass M, Jonasson O. The importance of burn wound size in determining the optimal calorie:nitrogen ratio. *Surgery* 1983;94:562-8. [371] Waymack JP, Herndon DN. Nutritional support of the burned patient. *World J Surg* 1992;16:80-6.
- [372] Lee JO, Benjamin D, Herndon DN. Nutrition support strategies for severely burned patients. *Nutr Clin Pract* 2005;20:325-30.
- [373] Flynn MB. Nutritional support for the burn-injured patient. *Crit Care Nurs Clin North Am* 2004;16:139-44.
- [374] Chan MM, Chan GM. Nutritional therapy for burns in children and adults. *Nutrition* 2009;25:261-9.
- [375] Klein CJ, Stanek GS, Wiles 3rd CE. Overfeeding macronutrients to critically ill adults: metabolic complications. *J Am Diet Assoc* 1998;98:795-806.
- [376] Hart DW, Wolf SE, Herndon DN, Chinkes DL, Lal SO, Obeng MK, et al. Energy expenditure and caloric balance after burn: increased feeding leads to fat rather than lean mass accretion. *Ann Surg* 2002;235:152-61.
- [377] Burke JF, Wolfe RR, Mullany CJ, Mathews DE, Bier DM. Glucose requirements following burn injury. Parameters of optimal glucose infusion and possible hepatic and respiratory abnormalities following excessive glucose intake. *Ann Surg* 1979;190:274-85.
- [378] Taboo food and drink. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Taboo_food_and_drink [fecha de acceso 09.10.14].
- [379] Staple food. Wikipedia, The Free Encyclopedia. Disponible en: http://en.wikipedia.org/wiki/Staple_food [fecha de acceso 09.10.14].
- [380] Wilmore D, Long J, Mason Jr A, Skreen RW, Pruitt Jr BA. Catecholamines: mediator of the hypermetabolic response to thermal injury. *Ann Surg* 1974;180:653-9.
- [381] Long C. Energy expenditure of major burns. *J Trauma* 1979;19:904-6.
- [382] Saffle JR, Medina E, Raymond J, Westenskow D, Kravitz M, Warden GD. Use of indirect calorimetry in the nutritional management of burned patients. *J Trauma* 1985;25:32-9. [383] Prelack K, Dylewski M, Sheridan RL. Practical guidelines for nutritional management of burn injury and recovery. *Burns* 2007;33:14-24.
- [384] Saffle JR, Graves C. Nutritional support of the burned patient. En: Herndon DN, editor. *Total burn care*, Philadelphia: Saunders Elsevier; 2007.
- [385] Graves C, Saffle J, Cochran A. Actual burn nutrition care practices: an update. *J Burn Care Res* 2009;30:77-82. [386] Dickerson RN, Gervasio JM, Riley ML, Murrell JE, Hickerson WL, Kudsk KA, et al. Accuracy of predictive methods to estimate resting energy expenditure of thermally-injured patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2002;26:17-29.
- [387] Churchill W. Speech in the house of commons. 1947, November. Disponible en: http://hansard.millbanksystems.com/commons/1947/nov/11/parliament-bill#column_206 [fecha de acceso 09.11.14].

13. Rehabilitación:

Parte I—Posicionamiento del paciente quemado

Recomendación 1

Para asegurar un buen resultado funcional en la recuperación, es esencial posicionar al paciente quemado de modo de contrarrestar las fuerzas contráctiles; este posicionamiento debe implementarse a lo largo del continuo asistencial.

13.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

La investigación futura probablemente tendrá un impacto importante sobre nuestra comprensión de cómo el posicionamiento del paciente influye en el resultado funcional a largo plazo. Hasta la fecha, ningún ensayo prospectivo ha determinado la eficacia del posicionamiento del paciente quemado. Dada la evidencia de que las cicatrices pueden causar contracturas durante la curación, los profesionales de la rehabilitación de quemaduras intentan posicionar todas las zonas afectadas del cuerpo en la posición anti-contractura correspondiente. Todos los datos relativos al posicionamiento del paciente son meras observaciones clínicas que han sido documentadas en la literatura a lo largo de los años. Todos los regímenes actuales de posicionamiento estipulan una intervención inmediata en el momento de ingresar al paciente en el centro de quemados. El posicionamiento debe diseñarse de modo de ayudar a reducir el edema, mantener una buena alineación de las articulaciones, proteger articulaciones inmovilizadas, promover la cicatrización de las heridas y prevenir las úlceras de decúbito.

A continuación, se ofrece una guía para el posicionamiento del paciente quemado, desde la cabeza hasta los pies:

Cabeza: El edema facial es una de las consecuencias agudas de una quemadura grave que afecta a la cabeza del paciente. Para reducir un edema excesivo, se puede posicionar la cabeza del paciente por encima del nivel del corazón. Para ello, se puede elevar la cabecera de la cama del paciente o inclinar la cama entera del paciente a un ángulo aproximado de 30-45°. En los entornos con recursos limitados (ERL), se puede conseguir esta posición mediante el uso de tacos cuadrados de madera (de 30-40 cm en cada lado) que se colocan debajo de las patas de la cabecera de la cama. Si el paciente tiene quemaduras graves en la cadera, la cabeza del paciente debe colocarse en la posición deseada mediante elevación de toda la cama; elevando la cabecera de la cama hasta un ángulo de 30-45°, ayudará a evitar las contracturas de cadera.

Cuello: El cuello se coloca en una posición neutra o en ligera extensión de unos 15°, procurando evitar cualquier rotación o flexión lateral. Si el paciente está intubado, se debe evitar la hiperextensión del cuello. Para conseguir esta posición, se pueden colocar toallas enrolladas o espumas justo debajo del cuello a lo largo de la línea escapular. Deben evitarse las almohadas cuando hay lesiones anteriores del cuello ya que pueden hacer que el cuello se contraiga en flexión. Además, las almohadas pueden dañar aún más el cartílago ya lesionado de los oídos al apoyarse el paciente la cabeza en la almohada.

Hombro/axila: La axila del paciente debe posicionarse con abducción de 90° y flexión horizontal del hombro de 15-20° (la flexión horizontal del hombro ayuda a aliviar la tensión sobre el plexo braquial y puede prevenir las neuropatías provocadas por un posicionamiento prolongado). Esta posición se consigue fácilmente mediante el uso de almohadas, posicionadores de brazo de espuma, mesillas y posicionadores de brazo termoplásticos suspendidos desde un trapecio.

Codo y antebrazo: Las quemaduras profundas del codo pueden llevar al desarrollo de contracturas en flexión que pueden limitar significativamente la actividad funcional. El codo debe posicionarse en extensión completa menos unos pocos grados (unos 5° desde la extensión completa) para evitar rigidez capsular/articular. Se recomienda una posición neutra o en ligera supinación del antebrazo, en función de la localización y profundidad de la lesión.

Muñeca y mano: La muñeca debe tener una posición neutra o en ligera extensión de unos 10°. La mano debe posicionarse con la articulación metacarpofalángica (MCF) a 70-90° de flexión y las articulaciones interfalángicas (IF) proximales y distales en extensión completa. El pulgar debe colocarse en una combinación de abducción radial y palmar en la articulación carpometacarpiana (CMC) con ligera flexión en la primera articulación MCF. Si se deja sin atender la mano gravemente herida, probablemente desarrollará una contractura conocida como mano en garra, que limita significativamente el uso funcional de la mano.

Cadera: Cuando la lesión afecta la superficie anterior del cuerpo, desde el abdomen hasta la cadera, la posición de confort es la cadera en flexión. Esta posición puede producir una contractura que limita la alineación normal de la columna y disminuye la deambulación funcional cuando el paciente se ha levantado de la cama y está listo para reanudar sus actividades de la vida diaria (AVD). Mientras el paciente está acostado en la cama, la posición recomendada de la cadera es extensión completa, rotación 0° y abducción de 15-20° desde la línea media.

Rodilla: La lesión de la articulación posterior de la rodilla puede provocar una contractura en flexión que, si persiste, puede acabar produciendo flexión de la cadera y escoliosis de la columna en casos extremos. Las lesiones profundas de la superficie anterior de la articulación pueden ocasionar lesiones del tendón rotuliano. Para evitar una contractura en flexión y proteger la articulación, y hasta que el paciente pueda deambular, la rodilla debe posicionarse en extensión completa menos unos pocos grados (unos 5° desde la extensión completa), para evitar la rigidez capsular/articular.

Pie y tobillo: La deformidad más común del pie quemado es probablemente el equino. Esta deformidad debilitante puede ser consecuencia de una quemadura de espesor total que daña el nervio peroneo, haciendo que el pie se invierta y plantarflexione. En la primera fase de la recuperación, el pie/tobillo debe mantenerse en posición neutra. Mientras el paciente esté en decúbito supino, se puede conseguir una posición neutra mediante ferulización o acunando el pie/tobillo con cojines y vendas. En la posición prona, se puede dejar que el pie/tobillo se coloque espontáneamente en la posición deseada mediante el uso de un colchón de espuma con la forma recortada en la pierna distal y con la ayuda de la fuerza de la gravedad.

13.1.1. Balance de daños y beneficios

A pesar de la falta de evidencia que apoye estas recomendaciones de posicionamiento, opinamos que las observaciones clínicas realizadas a lo largo de los años han demostrado que el régimen de posicionamiento descrito produce resultados deseables, evitando contracturas y deformidades durante el proceso de rehabilitación. El hecho de que no se implemente un protocolo de posicionamiento en las fases iniciales de la recuperación puede dar lugar a resultados indeseables y obligar a revertir la intervención quirúrgica. Sería poco ético emprender estudios aleatorizados prospectivos para determinar la eficacia del posicionamiento del paciente en la rehabilitación de quemaduras.

13.1.2. Valores y preferencias

Las posiciones descritas se pueden aplicar fácilmente en pacientes en cualquier parte del mundo. En los ERL, sin embargo, donde puede haber dificultades para obtener materiales termoplásticos (materiales de ferulización), los profesionales de la rehabilitación de quemaduras pueden lograr los resultados deseados mediante la construcción de dispositivos de posicionamiento con los recursos locales disponibles.

13.1.3. Costos

Dispositivos de posicionamiento modernos y caros, como camas eléctricas, materiales termoplásticos, etc., pueden no estar disponibles en los países en vías de desarrollo. Las recomendaciones de posicionamiento descritas arriba pueden aplicarse fácilmente con el uso de materiales de bajo costo disponibles localmente.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- [1] Malick MH, Carr JA. Manual on management of the burn patient: including splinting, mold and pressure techniques. Harmarville Rehabilitation Center; 1982.
- [2] Fisher SV, Helm PA. Comprehensive rehabilitation of burns. Baltimore: Williams & Wilkins; 1984.
- [3] Apfel LM, Irwin CP, Staley MJ, Richard RL. Approaches to positioning the burn patient. En: Richard RL, Staley MJ, editors. Burn care and rehabilitation principles and practice. Philadelphia: FA Davis Company; 1994, p. 221-41.
- [4] Herndon DN. Comprehensive rehabilitation of the burn patient. En: Total burn care. 4th ed. Edinburgh: Saunders Elsevier; 2012.
- [5] Serghiou MA, Niszczyk J, Parry I, Richard R. Clinical practice recommendations for positioning of the burn patient. Burns 2016;42:267-75.

14. Rehabilitación: Parte II— Ferulización del paciente quemado

Recomendación 1

Usar ortesis y férulas para conseguir un posicionamiento apropiado de la zona del cuerpo cuando está justificada la

inmovilización o para estirar las articulaciones progresivamente y mantener o favorecer el movimiento.

14.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

Hasta la fecha, ningún ensayo prospectivo ha determinado la eficacia de la ferulización del paciente quemado. Todos los datos relativos a la eficacia de la ferulización en las quemaduras son meras observaciones clínicas y las opiniones de expertos, que han sido documentadas en la literatura a lo largo de los años (véase la bibliografía recomendada a continuación).

Mientras la rehabilitación de quemaduras recalca la importancia de la movilidad y la funcionalidad, en el transcurso del proceso asistencial a veces un paciente quemado deberá ser inmovilizado o necesitará ayuda para mover las extremidades. Tradicionalmente, el posicionamiento anticontractura se ha obtenido mediante el uso de férulas. Las ortesis y férulas desempeñan un papel fundamental en la rehabilitación de quemaduras, ya que se utilizan durante todo el periodo de recuperación para obtener un posicionamiento adecuado de la parte correspondiente del cuerpo cuando está justificada la inmovilización.

Actualmente, la mayoría de los especialistas en rehabilitación de quemaduras inician la ferulización cuando se trata de lesiones profundas de espesor parcial o total, en un intento de posicionar adecuadamente al paciente para facilitar la reducción del edema y la prevención de contracturas. Se utilizan varios diseños de férula a lo largo del continuo asistencial para posicionar correctamente las articulaciones y mantener o promover la movilidad.

Las ortesis y férulas se utilizan para:

- Posicionar correctamente una parte del cuerpo o articulación. Las lesiones profundas de espesor total o parcial presentan un riesgo de desarrollar contracturas durante el proceso de curación si no se utilizan férulas/ortesis.
- Apoyar, proteger e inmovilizar tendones/articulaciones expuestas. Las lesiones graves asociadas a las quemaduras pueden incluir la exposición de tendones/articulaciones que deberán protegerse para evitar daños permanentes y deformidad.
- Ayudar a reducir el edema y el dolor. Durante la fase inflamatoria de la recuperación, el edema puede causar daños irreversibles como compresión de nervios; por consiguiente, puede estar indicado un posicionamiento apropiado a través de la ferulización para evitar las complicaciones secundarias al edema.
- Proteger injertos y colgajos nuevos. Las férulas pueden utilizarse para proteger injertos/colgajos nuevos durante el periodo postoperatorio de inmovilización. La aplicación de técnicas especializadas de injerto puede obligar a usar férulas para inmovilizar y proteger los sitios quirúrgicos.
- Corregir contracturas/deformidades. Las férulas pueden diseñarse para aplicar determinadas fuerzas sobre superficies anatómicas que progresivamente revierten/corrigien deformidades y contracturas.
- Mantener y/o incrementar el movimiento. Pueden estar indicadas férulas estáticas-progresivas o dinámicas para estabilizar y/o posicionar una o varias articulaciones, permitiendo a

otras articulaciones: funcionar correctamente, ayudar a músculos débiles a contrarrestar los efectos de la gravedad, fortalecer músculos débiles (haciendo que el paciente haga fuerza contra muelles o gomas elásticas) y remodelar las cicatrices alrededor de articulaciones o tendones.

14.2. Diseño de las férulas

Los especialistas en rehabilitación generalmente aplican férulas estáticas durante todo el periodo de curación de la herida, principalmente para posicionar las articulaciones correctamente. Cuando se haya cerrado la herida y el foco de la rehabilitación se centra en la reversión de contracturas y la remodelación del tejido cicatricial, puede estar indicado el uso de férulas estáticas-progresivas o dinámicas. Pueden estar indicadas férulas dinámicas para ayudar a mover músculos débiles o desinervados.

- Férula estática: Deben seleccionarse férulas estáticas o pasivas cuando han de inmovilizarse las articulaciones afectadas o restringir su movimiento.
- Férula estática-progresiva: Estas férulas pueden regularse incrementalmente para lograr una posición deseada de la articulación.
- Férula dinámica: Esta férula consigue su efecto mediante movimiento y fuerza; actúa como una forma de manipulación. Una férula dinámica puede aprovechar las fuerzas generadas por los propios músculos del paciente o por fuerzas impuestas externamente mediante el uso de gomas elásticas o muelles.

14.2.1. Tipos de férula

Se pueden seleccionar múltiples tipos de férula en función de la parte del cuerpo con la que se usarán.

- Cara: máscara facial (total o parcial) transparente de material termoplástico de alta temperatura, máscara (total o parcial) de material termoplástico de baja temperatura, férulas bucales (estáticas o dinámicas, horizontales, verticales o circunferenciales), férulas nasales, férulas auriculares.
- Cuello: férula con diseño anterior, posterior o lateral. Collarín flexible tipo Watusi, collarín blando (espuma).
- Axila: férula en avión (uña de espuma con diseño triangular de una sola pieza de material termoplástico, diseño de tres puntos de material termoplástico, diseño en forma de escayola o diseño prefabricado comercial). Protectores de axilas en forma de ocho.
- Codo: anterior o posterior (diseño monopieza, diseño de tres puntos, diseño en forma de escayola). Férulas dinámicas para flexión o extensión de codo. Diseños prefabricados comerciales (estáticos-progresivos o dinámicos).
- Antebrazo: diseño de férula en pronación o supinación.
- Muñeca: férulas estáticas, estáticas-progresivas, dinámicas o diseño en forma de escayola. Férulas de flexión, extensión, desviación (cubital, radial).
- Mano: férulas estáticas, estáticas-progresivas, dinámicas o diseño en forma de escayola. Férulas de flexión o extensión.
- Cadera: Diseño de férula en espiga para cadera anterior (cadera en extensión),uña de abducción de espuma. Un diseño en forma de escayola puede ser necesario en casos extremos.

- Rodilla: diseño anterior, posterior (diseño monopieza, diseño de tres puntos, diseño en forma de escayola). Férulas estáticas, estáticas-progresivas o dinámicas. Diseños prefabricados comerciales (estáticos-progresivos o dinámicos).
- Pie: dorsiflexión, plantarflexión o posición neutra (diseño anterior o posterior), diseño prefabricado comercial. Diseño en forma de escayola cuando sea necesario. Un ortesista cualificado puede fabricar una ortesis de tobillo-pie a medida de alta temperatura (para problemas neurológicos permanentes del pie).

14.2.2. Materiales de férulas

Se pueden usar diversos materiales para las férulas. Todos los materiales deben ser examinados y valorados detenidamente por el especialista en rehabilitación antes de elegir el más apropiado a partir del cual se construirá una férula concreta. Puede utilizarse un amplio espectro de materiales termoplásticos de baja y alta temperatura a lo largo del proceso de rehabilitación de quemaduras. Estos materiales son caros y pueden no estar disponibles en entornos con recursos limitados (ERL). Los especialistas en rehabilitación deberían plantear el uso de materiales alternativos para férulas que puedan adquirirse en su zona. Estos materiales pueden incluir madera, caña, cartón, rollos de plástico, barras de metal, gomas elásticas, espuma, etc.

Las férulas y ortesis deben:

- No provocar dolor;
- Promover la función;
- Tener atractivo estético;
- Ser fáciles de poner y quitar;
- Ser ligeras y discretas;
- Estar construidas de materiales apropiados; y
- Permitir la ventilación, sobre todo cuando se aplican sobre heridas abiertas.

14.2.3. Educación del paciente

Es necesario instruir detenidamente a los pacientes sobre cómo, cuándo y durante cuánto tiempo deben llevar las férulas. Deben recibir instrucciones sobre cómo limpiar y cuidar la férula. Todas las instrucciones deben facilitarse a los pacientes por escrito (incluyendo imágenes y esquemas, si procede) y se debe pedir a los pacientes que hagan una demostración de cómo aplicar/quitar su férula. En algunos casos, es posible que el paciente tenga que llevar más de una férula a lo largo del día. Por ello, las instrucciones facilitadas por el especialista en rehabilitación deben estar redactadas en un lenguaje claro, facilitando al paciente un programa que indique qué tipo de férula debe llevar y en qué momentos.

14.2.4. Balance de daños y beneficios

A pesar de la falta de evidencia que respalde la eficacia de las distintas férulas para quemaduras, las observaciones clínicas realizadas a lo largo de los años por expertos en el cuidado de las quemaduras sugieren que el uso de férulas y sus respectivas pautas (descritas arriba) pueden producir resultados deseables que (1) previenen contracturas y deformidades, y (2) pueden ayudar a producir una mejora funcional al final del proceso de rehabilitación. El hecho de no implementar protocolos de ferulización a lo largo del proceso de rehabilitación

de quemaduras puede producir resultados indeseables en términos de movilidad y función. Sería poco ético excluir la ferulización de los protocolos de rehabilitación de quemaduras basándose en la falta de evidencia que corrobore su eficacia.

14.2.5. Valores y preferencias

Deben tenerse en cuenta las pautas descritas arriba al aplicar férulas a los supervivientes de quemaduras. En los ERL, puede ser difícil obtener materiales termoplásticos para construir férulas y ortesis; sin embargo, los profesionales en la rehabilitación de quemaduras pueden aprovechar los recursos disponibles localmente para obtener resultados deseables.

14.2.6. Costos

Los materiales de ferulización son caros y pueden no estar disponibles en los ERL. Los especialistas en rehabilitación pueden utilizar materiales alternativos de bajo costo como yeso, madera, cartón, espuma, barras de metal, gomas elásticas, etc., para diseñar y fabricar las férulas. Con un poco de imaginación e ingenio, es posible diseñar férulas efectivas y económicas para el paciente quemado.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- [1] Dewey, WS, Richard RL, Parry IS. Positioning, splinting, and contracture management. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2011;22:229-47.
- [2] Feldmann ME, Evans J, O SJ. Early management of the burned pediatric hand. *J Craniofac Surg* 2008;19:942-50. [3] Kolmus A, West S, Salway J, Darton A. Splinting and positioning. En: Edgar D, editor. *Burn trauma rehabilitation: allied health practice guidelines*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. p. 151-74.
- [4] Kowalske KJ. Hand burns. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2011;22:249-59.
- [5] Malick, MH, Carr JA. *Manual on management of the burn patient: including splinting, mold and pressure techniques*. Pittsburgh: Harmarville Rehabilitation Center; 1982.
- [6] Richard R, Chapman T, Dougherty M, Franzen B, Serghiou M, editors. *An atlas and compendium of burn splints*. San Antonio, TX: Reg Richard Inc.; 2005.
- [7] Schneider JC, Holavanahalli R, Helm P, Goldstein R, Kowalske K. Contractures in burn injury: defining the problem. *J Burn Care Res* 2006;27:508-14.
- [8] Serghiou M, Cowan A, Whitehead C. Rehabilitation after a burn injury. *Clin Plast Surg* 2009;36:675-86.
- [9] Serghiou MA, Farmer SA. A practical approach to acute burn rehabilitation. En: Barret-Nerin JP, Herndon DN, editors. *Principles and practice of burn surgery*. New York: Marcel Dekker; 2005. p. 317-63.
- [10] Serghiou M, McLaughlin A. Rehabilitation of the burned hand. En: McCauley R, editor. *Functional and aesthetic reconstruction of burned patients*. Boca Raton: Taylor & Francis; 2005. p. 489-519.
- [11] Serghiou MA, Ott S, Whitehead CC, Cowan AC, McEntire S, Suman OE. *Comprehensive rehabilitation of the burn patient*. En: Herndon DN, editor. *Total burn care*. 4th ed. Edinburgh: Saunders Elsevier; 2012. p. 517-49.
- [12] Simmons M, King S, Edgar D. Occupational therapy and physiotherapy for the patient with burns: principles and management guidelines. *J Burn Care Rehabil* 2003;24: 323-35.

15. Manejo del prurito

Recomendación 1

El cuidado de rutina debe incluir una valoración de la intensidad, duración e impacto del picor posquemadura (prurito) sobre las actividades de la vida diaria (por ejemplo, dormir, trabajar, estar en la escuela, actividades de ocio).

15.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

Hasta la fecha, no existe ningún consenso sobre un tratamiento preferido para el prurito posquemadura (picor) [388] y todas las recomendaciones se basan en la mejor evidencia disponible actualmente. Se han publicado varios informes prospectivos sobre la prevalencia del prurito después de una lesión por quemadura que muestran que un número importante de pacientes refieren picor después de la reepitelización de su herida por quemadura. Por otra parte, el prurito posquemadura es una secuela muchas veces angustiante que afecta adversamente a la recuperación y la calidad de vida [389]. Estos informes ponen de manifiesto que el prurito posquemadura suele ser más intenso en el momento del alta y/o después de la cicatrización total de la herida y posteriormente se va atenuando con el tiempo [388,390-398].

A pesar de la alta prevalencia del prurito posquemadura tanto en niños y como en adultos, nuestra comprensión de los mecanismos del picor secundario a quemaduras es limitada. Sin embargo, muchos creen que la vía del prurito tiene componentes tanto periféricos como centrales [399] y que los mecanismos de esta vía probablemente son de carácter multifactorial [400].

Debe incluirse una valoración clínica del picor posquemadura en el cuidado de rutina. Cuando proceda, la valoración debe incluir instrumentos apropiados para la edad para ayudar a cuantificar la intensidad y el impacto del prurito posquemadura. Actualmente, cinco instrumentos en inglés (un instrumento observacional y cuatro de autoevaluación) han sido validados y se utilizan en el ámbito clínico con individuos que han sufrido una lesión por quemadura. La Toronto Pediatric Itch Scale es una escala de observación conductual que se utiliza en niños de 5 años de edad y menos [401]. La Itch Man Scale (una escala Likert de cinco puntos) es útil para niños verbales y preverbales de 6 años de edad y más [402]. La 5-D Itch Scale es un instrumento de autoevaluación que mide cinco dimensiones del prurito: grado (intensidad), duración (número de horas/día), tendencia (si el picor está mejorando o empeorando), discapacidad (impacto sobre las actividades) y distribución (zonas del cuerpo donde se siente picor). Se puede utilizar en pacientes adultos pero no como medida diaria ya que refleja las ‘dos últimas semanas’ [403,404]. La Escala Numérica de Evaluación (Numerical Rating Scale, NRS) y la Escala Analógica Visual (Visual Analogue Scale, VAS) para el picor también son instrumentos de autoevaluación utilizados para cuantificar el picor posquemadura. Tanto la NRS como la VAS son herramientas utilizadas comúnmente para describir diferentes experiencias subjetivas, como el picor, que se manifiestan a lo largo de un continuo desde ‘sin picor’

hasta ‘peor picor posible’ (o imaginable). La VAS o la NRS para el picor se utilizan a menudo en pacientes adolescentes y adultos. Existen otros instrumentos de valoración del picor en inglés pero no han sido validados en la población de habla española con lesiones por quemadura [405,406].

Para los clínicos y/o pacientes de habla no inglesa, la mejor estrategia de valoración actualmente disponible consiste en el uso de términos descriptivos para definir el picor del paciente. Es importante incluir en la valoración de la intensidad el impacto del picor sobre las actividades de la vida diaria, por ejemplo, la escuela, el trabajo, el ocio y el sueño. A medida que se validen herramientas de valoración en otros idiomas, sería aconsejable implantar su uso, siempre que los análisis psicométricos se sitúen dentro de unos límites aceptables.

15.1.1. Balance de daños y beneficios

La valoración del picor posquemadura no produce ningún daño. Los beneficios obtenidos de determinar la intensidad del prurito posquemadura superan con creces las molestias que pueda suponer para el paciente el interrogatorio u observación respecto a esta secuela común. A través de la implantación de herramientas/instrumentos validados de valoración del picor, será posible elaborar nuevos protocolos de manejo y determinar su eficacia, aplicando criterios uniformes de medición del resultado. Con el tiempo, derivará en modalidades terapéuticas mejoradas.

15.1.2. Valores y preferencias

Las preferencias respecto a qué instrumento de valoración del prurito usar dependerán de la cultura y la edad del paciente. Escasea la investigación sobre las diferencias culturales en las percepciones del picor que puedan influir en las autoevaluaciones. Si no existen instrumentos de valoración validados para el idioma que habla el paciente, debe realizarse una valoración clínica, utilizando términos generales y las observaciones del clínico.

15.1.3. Costos

El costo de la reproducción de estos instrumentos es mínimo pero, aun así, puede dificultar su uso en algunos entornos con recursos limitados (ERL). Sin embargo, si una herramienta de autoevaluación (por ejemplo, una copia impresa de una VAS o Itch Man Scale) es utilizada y tocada por varios pacientes, debe recubrirse de modo que se pueda limpiar entre un paciente y el siguiente para que no se convierta en una fuente de contaminación cruzada.

Recomendación 2

Una vez reepitelizada la herida, debe promoverse la hidratación de la piel, reduciendo al mínimo la sequedad mediante el uso de emolientes cutáneos. Se recomienda usar estos tratamientos varias veces al día.

15.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

Algunos informes correlacionan la sequedad de la piel/herida post-lesión con un aumento de la severidad/intensidad del picor [391]. Puede ser el caso sobre todo de las heridas que

requieren injertos, que por lo general representan heridas más profundas [388].

El uso combinado de emolientes (por ejemplo, aceite de coco) y antihistamínicos sistémicos es un tratamiento muy extendido para el prurito secundario a las quemaduras [388]. Informes anecdóticos sugieren la aplicación diaria de hidratantes o emolientes a la piel cicatrizada [407]. (Para definiciones detalladas de emolientes, humectantes y otros hidratantes, véase Preguntas frecuentes, Manejo no quirúrgico de las cicatrices por quemadura, página 39). No está bien establecido qué producto usar. Sin embargo, muchos centros de quemados sugieren usar hidratantes y emolientes no perfumados o sin fragancia [408].

Algunas publicaciones más recientes informan sobre otras cremas tópicas, con y sin ingredientes adicionales, que pueden tener utilidad. Sin embargo, hacen falta estudios adicionales [409,410,411].

15.2.1. Balance de daños y beneficios

Puede manifestarse sensibilidad a cualquier hidratante tópico. Por este motivo, se recomienda usar productos sin fragancia. También se recomienda probar primero el hidratante o emoliente elegido sobre una pequeña parte no lesionada del cuerpo para ver si aparece una reacción adversa (por ejemplo, eritema, aumento del picor).

15.2.2. Valores y preferencias

Las preferencias respecto a qué hidratantes o emolientes usar dependen de la disponibilidad y el costo de los productos respectivos.

15.2.3. Costos

El costo de estos productos variará y debe tenerse en cuenta en el proceso de selección.

Recomendación 3

Si están disponibles, deben considerarse los tratamientos farmacológicos para minimizar un prurito posquemadura intenso.

15.3. Consideraciones al formular la Recomendación 3

Aunque los estudios de investigación clínica no apoyan un abordaje farmacológico óptimo del manejo del prurito, sí que lo apoyan la opinión de una inmensa mayoría de expertos. La principal razón es la escasez de estudios basados en la evidencia que investigan la efectividad de distintos agentes sistémicos y tópicos. En 2010, Goutos y sus colaboradores llevaron a cabo una revisión sistemática de agentes terapéuticos para el tratamiento del prurito posquemadura y concluyeron que la mayoría de los estudios realizados hasta la fecha carecían del poder estadístico suficiente para permitir recomendar un agente o abordaje terapéutico concreto [407]. Sin embargo, existen varias opciones terapéuticas farmacológicas diferentes, incluyendo medicamentos tópicos (anestésicos), agentes orales sistémicos y tratamientos combinados. Es probable que estudios futuros tengan un impacto importante sobre el papel de los agentes farmacológicos en el tratamiento del prurito secundario a quemaduras.

15.3.1. Medicamentos tópicos

Entre los preparados tópicos administrados para el prurito posquemadura, se han incluido antagonistas de los receptores de la histamina, antidepressivos con propiedades antihistamínicas y cremas con enzimas proteolíticas, así como el uso selectivo de anestésicos locales [412-414].

15.3.2. Medicamentos sistémicos

Los antihistamínicos orales constituyen un pilar de muchos algoritmos terapéuticos para el prurito secundario a las quemaduras [388,399].

Son cada vez más las evidencias que sugieren que el uso de agentes sistémicos de acción central es beneficioso en el tratamiento del prurito posquemadura. Varios investigadores proponen el uso de gabapentina, en monoterapia o combinada con antihistamínicos [399,407,415-417]. Otros investigadores han utilizado agonistas y antagonistas de los opioides [418].

A pesar de la investigación hecha hasta la fecha, no se ha formado ningún consenso claro respecto al manejo farmacológico del picor posquemadura. Además, todavía no se ha cuantificado o consensado la significación de un nivel o intensidad de prurito susceptible de requerir tratamiento. Por otra parte, persiste la pregunta: ¿Es la intensidad del prurito que dicta la necesidad de tratamiento (por ejemplo, un nivel de 4 o más en una escala NRS de 0-10 para el picor) o el impacto del prurito sobre las actividades de la vida diaria (por ejemplo, impacto sobre la capacidad de trabajar o conciliar el sueño o mantener el sueño durante la noche)? Esa conclusión todavía está por determinar.

15.3.3. Balance de daños y beneficios

La decisión respecto a cómo y cuándo tratar el prurito debe sopesarse frente a las consecuencias negativas (es decir, efectos secundarios) del régimen elegido. Es algo que deben considerar los clínicos cuando prescriben su uso, puesto que algunos de los medicamentos propuestos actúan a través del sistema nervioso central. El impacto del picor sobre las actividades de la vida diaria y la calidad de vida debe formar parte de la valoración previa a la instauración de algunos tratamientos.

15.3.4. Valores y preferencias

En los ERL, esta decisión puede depender de la disponibilidad de medicamentos sistémicos y tópicos. Será de importancia crítica compartir resultados obtenidos en investigaciones futuras y utilizar abordajes y medidas del resultado estandarizados (es decir, usar instrumentos validados de valoración del picor).

15.3.5. Costos

Dados los limitados datos que se decantan por una opción clara entre los regímenes para el tratamiento del prurito posquemadura, no existe una relación costo-beneficio clara a favor del uso de un régimen farmacológico concreto, ya sea en monoterapia o combinado.

Recomendación 4

El manejo no farmacológico del prurito es apropiado, independientemente de si se dispone o no de un tratamiento farmacológico. Entre los tratamientos no farmacológicos que pueden ayudar a mejorar el confort, se incluyen enfriar la piel (aplicación de paños

húmedos), masaje (combinado con lociones hidratantes), presión localizada, preparaciones a base de avena y aplicaciones electrofísicas como la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS).

15.4. Consideraciones al formular la Recomendación 4

Los tratamientos no farmacológicos, que incluyen la avena coloidal, láser de colorante pulsado (PDL), geles de silicona, masaje de la cicatriz, y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), han mostrado resultados clínicos positivos en la reducción del picor posquemadura. Sin embargo, para la mayoría de estos tratamientos, será necesario realizar estudios clínicos de mejor calidad para validar su uso [407,410,419-421].

15.4.1. Balance de daños y beneficios

Dependiendo del tratamiento no farmacológico elegido, el perfil de daños/beneficios variará.

15.4.2. Valores y preferencias

El uso de tratamientos no farmacológicos para el prurito posquemadura parece prometedor. Dado el costo insignificante de algunos de estos tratamientos, puede valer la pena explorarlos en mayor profundidad en muchos entornos, incluidos países de renta alta, media y baja.

15.4.3. Costos

Los datos disponibles actualmente no muestran ninguna opción clara en los tratamientos coadyuvantes para el prurito posquemadura. Por lo tanto, no es posible indicar una relación costo-beneficio clara a favor del uso de una estrategia no farmacológica determinada. Sin embargo, algunos de estos tratamientos tienen un costo de casi cero, por lo que pueden aportar un valor mayor al paciente. Un ejemplo concreto son los masajes de las cicatrices, para los cuales será necesario enseñar al paciente y/o al cuidador familiar técnicas de masaje para cicatrices y heridas curadas. El masaje de las cicatrices muchas veces se combina con la aplicación de un hidratante/emoliente, que aporta un beneficio adicional con un costo muy bajo (véase: Manejo no quirúrgico de las cicatrices por quemadura, página 39).

BIBLIOGRAFÍA

- [388] Kuipers HC, Bremer M, Braem L, Goemanne AS, Middelkoop E, van Loey NE. Itch in burn areas after skin transplantation: patient characteristics, influencing factors and therapy. *Acta Derm Venereol* 2015;95:451-6.
- [389] Cheng B, Lui HW, Fu XB. Update on pruritic mechanisms of hypertrophic scars in postburn patient: the role of opioids and their receptors. *J Burn Care Res* 2011;32: e118-25.
- [390] Van Loey NE, Bremer M, Faber AW, Middelkoop E, Nieuwenhuis MK. Itching following burns: epidemiology and predictors. *Br J Dermatol* 2008;158:95-100.
- [391] Carrougher GJ, Martinez EM, McMullen KS, Fauerbach JA, Holavanahalli RK, Herndon DN, et al. Pruritus in adult burn survivors: postburn prevalence and risk factors associated with increased intensity. *J Burn Care Res* 2013;34:94-101.
- [392] Schneider JC, Nadler DL, Herndon DN, Kowalske K, Matthews K, Wiechman SA, et al. Pruritus in pediatric burn survivors: defining the clinical course. *J Burn Care Res* 2015;36:151-8.
- [393] Gauffin E, Öster C, Gerdin B, Ekselius L. Prevalence and prediction of prolonged pruritus after severe burns. *J Burn Care Res* 2015;36:405-13.
- [394] Holavanahalli RK, Helm PA, Kowalske KJ. Long-term outcomes in patients surviving large burns: the skin. *J Burn Care Res* 2010;31:631-9.
- [395] Goutos I, Dziewulski P, Richardson PM. Pruritus in burns: review article. *J Burn Care Res* 2009;30:221-8.
- [396] Davoodi P, Fernandez JM, O S.-J. Postburn sequelae in the pediatric patient: clinical presentations and treatment options. *J Craniofac Surg* 2008;19:1047-52.
- [397] Ryan CM, Lee A, Kazis LE, Schneider JC, Shapiro GD, Sheridan RL, et al. Recovery trajectories after burn injury in young adults: does burn size matter? *J Burn Care Res* 2015;36:118-29.
- [398] Parnell LK, Nedelec B, Rachelska G, LaSalle L. Assessment of pruritus characteristics and impact on burn survivors. *J Burn Care Res* 2012;33:407-18.
- [399] Goutos I, Eldardiri M, Khan AA, Dziewulski P, Richardson PM. Comparative evaluation of antipruritic protocols in acute burns. The emerging value of gabapentin in the treatment of burns pruritus. *J Burn Care Res* 2010;31:57-63.
- [400] Brooks JP, Malic CC, Judkins KC. Scratching the surface—managing the itch associated with burns: a review of current knowledge. *Burns* 2008;34:751-60.
- [401] Everett T, Parker K, Fish J, Pehora C, Budd D, Kelly C, et al. The construction and implementation of a novel postburn pruritus scale for infants and children aged five years or less: introducing the Toronto Pediatric Itch Scale. *J Burn Care Res* 2015;36:44-9.
- [402] Morris V, Murphy LM, Rosenberg M, Rosenberg L, Holzer 3rd CE, Meyer 3rd WJ. Itch assessment scale for the pediatric burn survivor. *J Burn Care Res* 2012;33:419-24.
- [403] Elman S, Hynan LS, Gabriel V, Mayo MJ. The 5-D Itch Scale: a new measure of pruritus. *Br J Dermatol* 2010;162:587-93.
- [404] Amtmann D, McMullen K, Kim J, Bocell FD, Chung H, Bamer A, et al. Psychometric properties of the modified 5-D Itch Scale in a burn model system sample of people with burn injury. *J Burn Care Res* 2016, [in press].
- [405] Yosipovitch G, Zucker I, Boner G, Gafter U, Shapira Y, David M. A questionnaire for the assessment of pruritus: validation in uremic patients. *Acta Derm Venereol* 2001;81:108-11.
- [406] Parent-Vachon M, Parnell LKS, Rachelska G, LaSalle L, Nedelec B. Cross-cultural adaptation and validation of the Questionnaire for Pruritus Assessment for use in the French Canadian burn survivor population. *Burns* 2008;34:71-92.
- [407] Goutos I, Clarke M, Upson C, Richardson PM, Ghosh SJ. Review of therapeutic agents for burns pruritus and protocols for management in adult and paediatric patients using the GRADE classification. *Indian J Plast Surg* 2010;43:S51-62.
- [408] Model Systems Knowledge Translation Center. Itchy skin after burn injury. Disponible en: <http://www.msktc.org/burn/factsheets/Itchy-Skin-After-Burn-Injury/> [fecha de acceso 02.23.16].
- [409] Lewis PA, Wright K, Webster A, Steer M, Rudd M, Doubrovsky A, et al. A randomized controlled pilot study comparing aqueous cream with a beeswax and herbal oil cream in the provision of relief from postburn pruritus. *J Burn Care Res* 2012;33:e195-200.
- [410] Reynertson KA, Garay M, Nebus J, Chon S, Kaur S, Mahmood K, et al. Anti-inflammatory activities of colloidal oatmeal

- (Avena sativa) contribute to the effectiveness of oats in treatment of itch associated with dry, irritated skin. *J Drugs Dermatol* 2015;14:43-8.
- [411] Kopecky EA, Jacobson S, Beh MB, Hubley P, Palozzi L, Clarke HM, et al. Safety and pharmacokinetics of EMLA in the treatment of postburn pruritus in pediatric patients: a pilot study. *J Burn Care Rehabil* 2001;22:235-42.
- [412] Nedelec B, Rachelksa G, Parnell LK, LaSalle L. Double-blind, randomized, pilot study assessing the resolution of postburn pruritus. *J Burn Care Res* 2012;33:398-406.
- [413] Demling RH, DeSanti L. Topical doxepin significantly decreases itching and erythema in the chronically pruritic burn scar. *Wounds* 2003;15:195-200.
- [414] Demling R, DeSanti L. Topical doxepin significantly decreases itching and erythema in the healed burn wound. *Wounds* 2002;14:334-9.
- [415] Mendham JE. Gabapentin for the treatment of itching produced by burns and wound healing in children: a pilot study. *Burns* 2004;30:851-3.
- [416] Ahuja RB, Gupta R, Gupta G, Shrivastava P. A comparative analysis of cetirizine, gabapentin and their combination in the relief of post-burn pruritus. *Burns* 2011;37:203-7. [417] Ahuja RB, Gupta GK. A four arm, double blind, randomized and placebo controlled study of pregabalin in the management of post-burn pruritus. *Burns* 2013;39:24-9.
- [418] LaSalle L, Rachelksa G, Nedelec B. Naltrexone for the management of post-burn pruritus: a preliminary report. *Burns* 2008;34:797-802.
- [419] Field T, Peck M, Hernandez-Reif M, Krugman S, Burman I, Ozment-Schenck L. Postburn itching, pain, and psychological symptoms are reduced with massage therapy. *J Burn Care Rehabil* 2000;21:189-93.
- [420] Roh YS, Cho H, Oh JO, Yoon CJ. Effects of skin rehabilitation massage therapy on pruritus, skin status, and depression in burn survivors. *Taehan Kanho Hakhoe Chi* 2007;37:221-6.
- [421] Shin TM, Bordeaux JS. The role of massage in scar management: a literature review. *Dermatol Surg* 2012;38:414-23.

16. Aspectos éticos

Recomendación 1

Debe respetarse la autonomía del paciente y debe ser el propio paciente que toma las decisiones respecto a su tratamiento. Si el paciente no puede hablar por sí mismo, debe nombrarse un representante responsable que tome las decisiones respecto al tratamiento. El papel del equipo médico es facilitar al paciente y/o su representante la mejor información disponible sobre la evolución probable del tratamiento, las alternativas y el pronóstico.

16.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

El respeto a la persona y la autonomía individual son dos de los pilares de la filosofía moral y la ley. Este principio ha sido plasmado repetidamente en la ética biomédica y la jurisprudencia.

El concepto de consentimiento informado antes de recibir un tratamiento fue desarrollado básicamente a partir de las discusiones de la filosofía moral y en los tribunales [422] y es un elemento fundamental del ejercicio de la medicina. La base del consentimiento informado, entonces, es el derecho

Glosario

Autonomía: La condición o el derecho de un individuo de gestionar sus propios asuntos; autodeterminación, independencia.

Consentimiento informado: la autorización que se otorga, sabiendo las posibles consecuencias. Generalmente, es la autorización que otorga un paciente a un médico para la administración de un tratamiento con pleno conocimiento de los posibles riesgos y beneficios.

Representante: Una persona nombrada para actuar en nombre de otra persona.

Relación médico-paciente: Una relación formal o inferida entre un médico y un paciente, que se establece cuando el médico asume o se hace cargo de la atención médica o tratamiento de un paciente.

Beneficencia: bondad activa.

No maleficencia: el acto de evitar la maldad.

de autonomía del paciente en la elección de su tratamiento; se vehicula a través del proceso de consentimiento informado. Este derecho se apoya en los principios de respeto a la persona, autogobierno, libertad y privacidad [423]. Todos culminan en la noción de que los pacientes tienen el derecho de tomar decisiones respecto a su tratamiento que sean acordes con sus valores y preferencias [424].

El consentimiento informado puede considerarse como una autorización para un tratamiento médico. En el caso de las quemaduras, la autorización corresponde al tratamiento de la herida y todos sus cambios anatómicos y fisiológicos asociados, tanto locales como sistémicos. Esta autorización implica decisiones autónomas por el paciente respecto a su cuidado. Esta autonomía puede cederse a terceros, si se hace voluntariamente. El proceso debe llevarse a cabo de tal modo que respete la voluntad del paciente, rechazando el concepto de que el médico debe actuar autónomamente en el interés del paciente, a no ser que se hubiera hablado y acordado explícitamente esa eventualidad entre las partes o la esperaran ambas partes, y se contempla para cada tratamiento específico.

El consentimiento informado para el tratamiento médico tiene cuatro elementos: voluntario (libre de coacción), capacidad para la toma de decisiones (competencia jurídica y mental), transparencia (comunicación íntegra de los riesgos, beneficios y alternativas al tratamiento), y comprensión del tratamiento propuesto y sus probables implicaciones [425]. La exposición debe incluir explicaciones claras en un lenguaje que puede comprender el paciente [426]. Deben describirse las complicaciones comunes, independientemente de su severidad, al igual que los riesgos menos frecuentes pero potencialmente graves o irreversibles [422,424].

Es frecuente que los pacientes quemados no puedan dar su propio consentimiento informado porque están inconscientes o distraídos por los efectos de la lesión y, por lo tanto, no pueden comprender el tratamiento y sus opciones. En situaciones como éstas, debe encontrarse un representante que pueda suplir al paciente en las decisiones urgentes. Idealmente, esta persona sería un familiar del paciente o tendría un vínculo estrecho con él [427]. La mayoría de las sociedades tienen leyes que regulan el consentimiento otor-

gado por representantes y las personas que pueden actuar como representantes, ordenadas por nivel de parentesco con el paciente. Se debe procurar seguir las normas establecidas respecto al consentimiento otorgado por representantes en el caso de que el propio paciente esté incapacitado.

16.1.1. Balance de daños y beneficios

El respeto a la persona exige que las decisiones relativas al tratamiento de un paciente quemado se tomen con el consentimiento informado del paciente o su representante. De este modo, se garantiza que se tendrán en cuenta los valores y deseos propios del paciente respecto a su pronóstico.

En algunas situaciones de urgencia, obtener el consentimiento informado puede suponer una demora en el tratamiento que, de hecho, incrementará las probabilidades de daño. En estos casos, debe iniciarse el tratamiento urgente sin el consentimiento informado si una opinión razonable coincidiría en que demorar el tratamiento para obtener el consentimiento informado incrementaría los efectos dañinos. En todos los demás casos, debe obtenerse el consentimiento informado.

16.1.2. Valores y preferencias

Existen muchas diferencias culturales respecto a la práctica habitualmente utilizada para obtener el consentimiento informado. En algunas sociedades, se espera del individuo que tome sus propias decisiones. En otras, se espera de familiares u otras personas respetadas que se responsabilicen de la toma de decisiones. En general, debe aplicarse el principio de respeto a la persona según el cual es el propio paciente que otorgue su consentimiento para el tratamiento. Si el paciente opta por ceder la toma de decisiones a otras personas, también es una decisión informada. Sin embargo, no se puede dar por hecha esta decisión y se debe dar a todos los pacientes la oportunidad de determinar ellos mismos su propio cuidado o delegar explícitamente la toma de decisiones a otras personas; es responsabilidad del profesional médico garantizar que las decisiones en materia de atención médica se tomen con pleno respeto por la autonomía individual.

16.1.3. Costos

Por regla general, el costo de obtener el consentimiento informado no es monetario sino que representa el tiempo y el esfuerzo del profesional médico y de la institución que administra el tratamiento. En la mayoría de las sociedades y condiciones, estos costos se consideran subordinados a los derechos explicados anteriormente.

Recomendación 2

Debe ofrecerse el mejor tratamiento para la quemadura, basada en la evidencia actual, en el momento oportuno, teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos. Todas las decisiones terapéuticas tomadas en el marco del cuidado de las quemaduras deben aportar un beneficio directo al paciente, de acuerdo con sus deseos.

16.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

De acuerdo con la tradición y los valores establecidos de la relación médico-paciente, debe recomendarse el mejor trata-

miento disponible para la quemadura y los procesos relacionados con la misma. Y, una vez obtenido el consentimiento del paciente, se procederá a administrar el tratamiento recomendado. En algunas situaciones, puede no ser factible administrar tratamientos que están disponibles habitualmente en otros entornos con más recursos; incluso en entornos con recursos abundantes, en tiempos de crisis, por ejemplo, una catástrofe con múltiples víctimas, los tratamientos pueden verse limitados. En estos casos, debe administrarse el mejor tratamiento disponible localmente. Este planteamiento se apoya en el principio de no maleficencia [428].

El cuidado de las quemaduras avanza continuamente, con el desarrollo de tratamientos nuevos. Sin embargo, estos tratamientos nuevos y los medios para prestarlos pueden ser escasos y, por lo tanto, se asocian a costos altos. Estos costos pueden superar los recursos disponibles en algunos entornos que tienen otras necesidades apremiantes; incluso en las mejores circunstancias, los recursos para la atención sanitaria son limitados. Por lo tanto, la responsabilidad del profesional responsable del tratamiento de las quemaduras es asegurar el máximo nivel posible de atención médica, teniendo en cuenta las circunstancias de su entorno. Si no están disponibles tratamientos mejores que sí se ofrecen en otros entornos, es responsabilidad del sistema de atención a las quemaduras luchar para obtener los recursos para estos tratamientos para así prestar la mejor atención posible.

Previamente a su implantación, el uso de tratamientos nuevos debe contar con un apoyo pleno. Las decisiones asistenciales deben tomarse con el interés a largo plazo del paciente en el primer plano; algunos tratamientos pueden suponer mayores cargas para el paciente y el sistema sanitario, más allá de los recursos empleados directamente para el tratamiento de interés. A modo de ejemplo, el uso de equivalentes dérmicos para reducir la formación de cicatrices puede obligar a realizar procedimientos en varias fases, incrementando durante más tiempo la carga asistencial que deben soportar el paciente y el sistema sanitario. Por lo tanto, se debe intentar tener contemplados todos los costos, realizando los eventuales ajustes previamente a su implementación.

A veces, se consideran tratamientos con un beneficio no demostrado en el tratamiento de las quemaduras. Sin embargo, sin una expectativa razonable de un beneficio directo para un paciente concreto, estos tratamientos deben considerarse proyectos de investigación. La investigación en humanos tiene una larga historia de directrices y mandatos plasmados en la Declaración de Helsinki y el Informe Belmont [429,430]. Cuando se trata de tratamientos de eficacia no demostrada, deben seguirse las prácticas codificadas en la ética de investigación, procurando definir el beneficio potencial y proteger al paciente de riesgos excesivos e imprevistos.

16.2.1. Balance de daños y beneficios

Las consideraciones relativas a los tratamientos utilizados para las quemaduras y su uso consiguiente de recursos deben buscar un equilibrio entre el beneficio para el paciente y el costo del tratamiento para el paciente y para la sociedad. El objetivo global explícito de cualquier tratamiento es mejorar el resultado para un paciente individual de acuerdo con el principio de beneficencia [423]; este resultado debe maximizarse para ese individuo mediante el uso de los mejores tra-

tamientos disponibles. A ningún paciente se le debe obligar a soportar el costo de un tratamiento inferior de la quemadura para beneficiar a otro paciente.

16.2.2. Valores y preferencias

La disponibilidad de recursos para cuidar a pacientes quemados varía de una sociedad a otra y también en función de la carga relativa del número de pacientes. En un entorno de recursos ilimitados, todos los pacientes quemados solo recibirían los mejores tratamientos posibles; sin embargo, los recursos para el cuidado de las quemaduras nunca son ilimitados ya que vivimos en un mundo de realidades económicas y escasez. Es responsabilidad del profesional responsable del tratamiento de las quemaduras administrar el mejor tratamiento posible, teniendo en cuenta la disponibilidad local de los recursos necesarios para ese tratamiento. Los tratamientos disponibles en los entornos con recursos abundantes pueden no ser factibles en los entornos con recursos limitados (ERL) y, en ese caso, los tratamientos deben individualizarse para prestar el mejor cuidado posible para ese individuo en ese lugar en ese momento.

16.2.3. Costos

Los argumentos anteriores se centran en costos y beneficios, que tendrán muchas variables que irán cambiando con el tiempo y en función de cada paciente. En el cuidado del paciente quemado, el principio que debe primar es proporcionar a cada paciente el mejor cuidado posible sin que suponga un costo excesivo para otros.

Recomendación 3

Los sistemas asistenciales para los quemados graves deben organizarse de tal modo que presten servicios a todos los que los necesiten. Los servicios de cuidado de las quemaduras deben prestarse sin discriminar por motivos de raza, género, creencias o clase socioeconómica.

16.3. Consideraciones al formular la Recomendación 3

Según el Código de Ética Médica de la American Medical Association, los cuidadores facilitarán el acceso de todas las personas a la atención médica, como queda ejemplificado por esta recomendación. Este apoyo debe manifestarse tanto en los recursos con los que se dotan el sistema sanitario como en la puesta a disposición de estos recursos, sin discriminar por motivo de raza, color o credo.

Existen sistemas de salud en todas las sociedades, algunos con más recursos que otros. Dentro del marco de la prestación general de atención sanitaria, las quemaduras son una lesión común. Del mismo modo que algunas sociedades tienen más recursos que otras, algunas también tienen una mayor preponderancia de quemaduras significativas. Por desgracia, existe una asociación estrecha entre la escasez de recursos y la incidencia de quemaduras [431], lo que refleja la tragedia de la pobreza. A pesar de ello, existe la máxima ética según la cual, sean cuales sean los recursos disponibles, los esfuerzos locales deben procurar maximizar el resultado y mitigar el sufrimiento de los necesitados, de acuerdo con el principio de beneficencia [423]; por ética, estos esfuerzos

deben desplegarse tanto a nivel individual como de sistemas. Corresponde a la sociedad esforzarse por incrementar los recursos para el tratamiento de las quemaduras y también aumentar los recursos directos destinados a la prevención de la lesión, puesto que la prevención tiene más impacto que cualquier tratamiento o cura. Además, estos sistemas deben asegurar que todos los miembros de la sociedad puedan acceder al mismo nivel de atención, de acuerdo con los principios de justicia y respeto a la persona [428]. En la prestación de este cuidado y su costo, puede contemplarse la responsabilidad personal de soportar el costo del tratamiento.

16.3.1. Balance de daños y beneficios

El uso de recursos locales siempre obliga a buscar equilibrios entre muchos intereses divergentes, y lo mismo es válido para la atención sanitaria. Deben tomarse decisiones sobre la asignación de estos recursos con la intención de hacer llegar el máximo beneficio al mayor número posible de personas. También deben reducirse los daños en la mayor medida posible. En lo referente al cuidado de las quemaduras, ello requerirá un esfuerzo diseñado meticulosamente en el sistema sanitario en general para maximizar los recursos disponibles, así como iniciativas para obtener recursos adicionales para incrementar el beneficio y reducir el daño.

En lo referente a la asignación de recursos para el cuidado de las quemaduras entre distintos colectivos, es un deber fundamental poner a disposición recursos equivalentes a los que los necesitan, sin que haya discriminación por motivo de creencias, género o raza. Este derecho debe defenderse, independientemente del costo.

16.3.2. Valores y preferencias

Existe un consenso general entre los proveedores de servicios sanitarios en el sentido de que debe maximizarse el resultado de la prestación de atención sanitaria en la mayor medida posible. Por lo tanto, nadie cuestiona el principio de asegurar la disponibilidad de servicios para los que los necesiten. No obstante, se debe evitar que los sesgos que puedan existir debido a diferencias de procedencia social o creencias entre el profesional sanitario y paciente interfieran en la disponibilidad o prestación del tratamiento.

16.3.3. Costos

Los conceptos expuestos arriba constituyen pilares de la ética biomédica y deben aplicarse, independientemente del costo.

16.3.4. Preguntas frecuentes

P: ¿Qué constituye la 'futilidad' asistencial?

R: La futilidad asistencial puede definirse como el umbral a partir del cual, con un alto grado de certeza, no podrán cumplirse los objetivos de atención médica en ningún momento y no están justificados los esfuerzos adicionales para alcanzar estos objetivos. En las quemaduras, esto implica una definición clara de los objetivos de la atención médica (por ejemplo, supervivencia, nivel funcional) y la expectativa de cuándo podrían alcanzarse estos objetivos, reconociendo que una vez conseguido un estado de equilibrio en el tratamiento, el proceso generalmente mejora con el tiempo. Los recursos disponibles para administrar tratamientos destinados a asegurar un estado de equilibrio (por ejemplo, cierre de la herida,

soporte de órganos) también deben contemplarse en la decisión de certeza; estos recursos probablemente variarán entre entornos potenciales, por ejemplo, en los países de renta alta (PRA) y los países de renta baja y media (PRBM), y las expecta-

tivas del nivel disponible de atención y los resultados potenciales serán diferentes en cada caso.

Las probabilidades utilizadas para determinar la futilidad probablemente irán cambiando con el tiempo, paralelamente a los avances tecnológicos y organizativos, y, por lo tanto, deben tenerse en cuenta en las decisiones de futilidad. Como ejemplos recientes, se pueden mencionar el desarrollo de nuevos sustitutos de piel para el cierre de heridas y el uso amplio de técnicas de sustitución renal [432], que han mejorado el resultado en ambos casos. De acuerdo con los principios de respeto a la persona y la autonomía individual, todas las decisiones que se tomen relativas a la futilidad del tratamiento deben contar con el consentimiento informado del paciente o su representante.

P: ¿Qué son 'cuidados paliativos' y qué deben incluir?

R: Una vez tomada una decisión respecto a la futilidad asistencial, todavía deben prevalecer el respeto a la persona y el principio de dignidad de la vida en las decisiones terapéuticas. Por eso, los cuidados paliativos constituyen una continuación del tratamiento pero poniendo hincapié en la compasión, por ejemplo, aliviando el dolor y la ansiedad, y en el apoyo emocional del paciente y sus allegados.

BIBLIOGRAFÍA

- [422] Faden RR, Beauchamp TL. A history and theory of informed consent. New York: Oxford University Press; 1986. [423] Beauchamp TL, Childress JF. Principles of biomedical ethics. 3rd ed. New York: Oxford University Press; 1989. [424] Berg JW, Applebaum PS, Lidz CW, Parker LS. Informed consent: legal theory and clinical practice. Oxford: Oxford University Press; 2001.
- [425] del Carmen MG, Joffe S. Informed consent for medical treatment and research: a review. *Oncologist* 2005;10: 636-41.
- [426] Emanuel EJ, Joffe S. Ethics in oncology. En: Bast RC, Kufe DW, Pollock RE, et al., editors. *Cancer medicine*. 5th ed. Hamilton: B.C. Decker, Inc.; 2000. p. 1145-63.
- [427] Buchanan B. *Deciding for others: the ethics of surrogate decision making*. Cambridge: Cambridge University Press; 1990.
- [428] Beauchamp TL. The four principles approach to health care ethics. En: Ashcroft RE, Dawson A, Draper H, McMillan JR, editors. *Principles of health care ethics*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons; 2015.
- [429] World Medical Association. Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2013;310:2191-4.
- [430] National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research, Department of Health, Education, and Welfare (DHEW). The Belmont Report (PDF) (DHEW pub. no. (OS) 78-0012). Washington, DC: United States Government Printing Office; 1978, September.
- [431] Ahuja RB, Bhattacharya S. Burns in the developing world and burn disasters. *BMJ* 2004;329:447-9.
- [432] Chung KK, Lundy JB, Matson JJ, Renz EM, White CE, King BT, et al. Continuous venovenous hemofiltration in severely burned patients with acute kidney injury: a cohort study. *Crit Care* 2009;13:R62.

17. Mejora de la calidad

Recomendación 1

Un programa de mejora de la calidad de un centro de quemados debe incluir una conferencia de morbilidad y mortalidad programada regularmente que incorpore la revisión por expertos y el cierre de bucles ¿? What's mean.

17.1. Consideraciones al formular la Recomendación 1

En 1966, Donabedian intentó resumir la literatura disponible sobre la metodología de medición de la calidad en la atención médica. La calidad, según su definición, incorpora tres componentes: resultados, proceso e infraestructura [433]. Más recientemente, en 1996, en Estados Unidos, el Instituto de Medicina de la Academia Nacional de Ciencias definió la calidad asistencial como "la medida en que los servicios sanitarios prestados a individuos y poblaciones aumentan las probabilidades de lograr el resultado deseado en materia de salud y son coherentes con el conocimiento profesional actual" (Crossing the Quality Chasm). A lo largo de los años, la terminología ha evolucionado, convirtiéndose en un proceso que ahora se conoce como mejora de la calidad (MC), consistente en optimizar los recursos en aras de mejorar la asistencia médica y la salud de los pacientes. El concepto exige un seguimiento continuo de los procesos utilizados en el diagnóstico y el tratamiento, así como la correlación de los mismos con el resultado real para el paciente. Un programa de MC sano y robusto puede incluir la recogida de datos prospectivos y retrospectivos tanto para proveedores individuales como para los sistemas en los cuales operan. Si bien la organización suele ser el hospital, para un programa de trauma o quemaduras, el sistema debería incluir la atención de urgencia prehospitalaria [434] e idealmente, el centro ambulatorio donde los pacientes reciben la atención de seguimiento.

Aunque la literatura actual sobre las quemaduras no contiene publicaciones relacionadas con la MC, existen algunos atisbos de los esfuerzos de la comunidad asistencial dedicada a las quemaduras para mejorar la calidad del cuidado y obtener un resultado óptimo para el paciente. A principios de los años 90, un proyecto de la American Burn Association para establecer indicadores de calidad para el tratamiento de las quemaduras culminó en un informe publicado en el *Journal of Burn Care and Rehabilitation*. Este informe propuso dos categorías de indicadores: estándares organizativos (sistema), que reflejan el proceso, y resultados clínicos, que reflejan la praxis [435]. En 2001, se dedicó un suplemento del *Journal of Burn Care and Rehabilitation* a una Guía de Práctica Clínica para el Cuidado de las Quemaduras (<http://www.ameriburn.org>). Sin embargo, esta guía nunca fue incluida en PubMed, limitando la accesibilidad de la misma; muchas de las directrices incluidas en la guía han sido revisadas y publicadas en el *Journal of Burn Care and Research* [436-440].

La culminación de los esfuerzos en Norteamérica para mejorar el pronóstico de los pacientes con lesiones por quemadura es el programa de Verificación de Centros de Quemados de la American Burn Association (ABA). La filosofía en

que se fundamenta este programa de calidad se perfila en el Capítulo 14, “Guidelines for Trauma Centers Caring for Burn Patients” (Directrices para los Centros de Trauma que Cuidan a Pacientes Quemados), de la publicación Resources for Optimal Care of the Injured Patient (Recursos para el Cuidado Óptimo del Paciente Traumatizado) del Comité de Traumatología del American College of Surgeons (ACS) (<https://www.facs.org/>). A pesar de estos programas, hay pocas publicaciones en la literatura médica que orienten el desarrollo de un programa de MC específico para las quemaduras. Una búsqueda en PubMed realizada en 2016 para quemaduras y MC no encontró ninguna publicación. Sin embargo, puesto que las quemaduras se integran en el campo más amplio de la traumatología, cirugía y cuidados críticos, los profesionales que se dedican a las quemaduras pueden extrapolar algunas pautas para la MC a partir de la literatura para estos ámbitos clínicos [441-444].

En respuesta a una necesidad percibida de potenciar la implantación global de programas de MC en trauma, la 60ª Asamblea Mundial de la Salud aprobó la Resolución 60.22 (Health care systems: emergency care [Sistemas sanitarios: atención de urgencia]). Este documento propuso recomendaciones para el desarrollo de sistemas globales de atención de urgencia y apeló a la Organización Mundial de la Salud (OMS) para que:

- determinara estándares, mecanismos y técnicas para la inspección de centros;
- apoyara a Estados Miembro en el diseño de programas de MC y otros métodos necesarios para la prestación competente y oportuna de cuidados esenciales de urgencia y traumatología; y
- apoyara a los Estados Miembro, a petición de éstos, en las valoraciones de necesidades, la inspección de centros, los programas de MC, la revisión de la legislación y otros aspectos para potenciar la prestación de cuidados de urgencia y traumatología.

A raíz de esta resolución, la OMS publicó en 2009 las “Guías para programas de mejora de la calidad en el trauma”, que sirve de revisión sistemática de las indicaciones, beneficios y técnicas para la creación de un programa de MC para sistemas de trauma (Guía de la OMS para la MC de Sistemas de Trauma). Como reitera esta publicación, se ha mostrado repetidamente que los programas de MC en trauma mejoran el proceso asistencial, reducen la mortalidad y disminuyen los costos. Está justificado realizar esfuerzos adicionales para promover a nivel global la MC en trauma. Un foco importante del documento de posición de la OMS es la viabilidad de la MC en los países de renta baja y media (PRBM). Incluso en los Estados Unidos, los especialistas en el cuidado de quemaduras lamentan el costo que supone agregar métricas de calidad a los registros de quemaduras y se preguntan si sería factible hacerlo en los PRBM, muchos de los cuales no disponen de registros sanitarios electrónicos. Sin embargo, existe evidencia sólida en el sentido de que un servicio de traumatología estructurado, dotado de un programa de MC que aplique el modelo de Donabedian de estructura, proceso y resultado, mejora el triaje y el resultado para el paciente, incluida la mortalidad [441]. También hay ejemplos de los efectos beneficiosos de un programa robusto de MC en trauma en los países en vías de desarrollo. En un estudio de 2013 sobre el impacto

de un registro de trauma y un programa de MC en Pakistán, los autores informaron que, después de implementar un servicio de traumatología formalizado en 2002, los pacientes tenían 4,9 veces menos probabilidades de morir y 2,6 veces menos probabilidades de desarrollar una complicación que los pacientes tratados antes de la implementación del programa de MC [445]. Este proyecto ilustra la viabilidad y sostenibilidad de un programa de MC en entornos con recursos limitados (ERL).

17.1.1. Balance de daños y beneficios

Generalmente, se considera que un programa de MC eficaz es libre de culpa, en el sentido de que no se hace daño a ningún individuo o sistema. La revisión continua de la MC y el cierre oportuno de bucles en un sistema maduro de cuidado de las quemaduras deberían facilitar una atención clínica basada en protocolos, programas de formación permanente y, si es necesario, intervenciones específicas dirigidas a profesionales no cumplidores. El despliegue de las guías, itinerarios o protocolos actuales debería contemplar la posibilidad de modificaciones a medida que surjan datos nuevos o se introduzcan innovaciones. Los programas formativos deben tener una base amplia, integrando elementos como las presentaciones de casos clínicos y los clubes de análisis de publicaciones; se debe priorizar el uso de las nuevas tecnologías, incluyendo la producción de videos o las presentaciones por Internet. Las intervenciones dirigidas a profesionales no cumplidores deberían ser infrecuentes, empezando con formación o asesoramiento individualizado, y solo en muy raras ocasiones deberían concluir con la restricción de privilegios.

17.1.2. Valores y preferencias

Además de incorporar los elementos básicos de un programa de MC, la calidad asistencial debe interpretarse en función de los valores y preferencias del sistema individual. Por ejemplo, en una encuesta australiana de las opiniones sobre lo que constituía calidad asistencial en las zonas rurales, donde la atención corría a cargo de médicos generalistas, se determinó que los profesionales sanitarios rurales consideraban más importantes los aspectos técnicos de la atención mientras, para los pacientes rurales, el acceso a la atención local era una parte importante de la calidad global de la atención médica [446]. Puesto que sabemos que los centros de quemados [447] y trauma [448] tienden a ser regionales, obligando a los pacientes a realizar viajes largos, convendría tomar medidas para integrar la perspectiva de los pacientes como parte de la calidad asistencial. Asimismo, a raíz de estas observaciones, es evidente que entre los elementos que, en opinión de los pacientes, constituyen un centro de quemados de calidad, se destaca la necesidad de desarrollar tecnologías que permitan prestar servicios de soporte en las comunidades locales.

Aunque Donabedian se conoce sobre todo por definir la calidad en base a una valoración de resultados, proceso e infraestructura, también propuso encuadrar la calidad de la asistencia sanitaria a partir de siete atributos adicionales [449]:

- (1) Eficacia: la capacidad del cuidado de mejorar la salud del paciente;
- (2) Efectividad: la medida en que se logran mejoras de salud alcanzables;

- (3) Eficiencia: la capacidad de lograr mejoras óptimas de la salud con el costo más bajo;
- (4) Optimizar: la relación costo-beneficio más ventajosa;
- (5) Aceptabilidad: la conformidad con las preferencias del paciente en cuanto a acceso, relación paciente-médico, equipamientos, resultados y costo;
- (6) Legitimidad: la conformidad con las preferencias sociales en lo referente a todo lo anterior; y
- (7) Equidad: justicia en la distribución de la atención médica y sus efectos sobre la salud.

Estos elementos individualizados de la valoración de la calidad de la atención sanitaria ponen de relieve la necesidad de incorporar valores y preferencias regionales en los programas de calidad de los centros de traumatología y quemados.

17.1.3. Costos

En una encuesta realizada en 2012 de centros de traumatología en países de renta alta (PRA) sobre las actitudes relativas a los programas de MC en trauma, los investigadores informaron que una de las principales oportunidades para mejorar la MC en trauma era asegurar la puesta a disposición de recursos suficientes [450]. Unos recursos humanos entregados, la compra y mantenimiento de software de registro y el establecimiento de mecanismos de cierre de bucles, tal como se ha indicado arriba, requieren tiempo y dinero. Sin embargo, estudios realizados en la Unión Europea han mostrado que la implantación de estrategias internas de MC tiene un impacto positivo sobre los parámetros hospitalarios, incluyendo una mayor orientación al paciente [451] y tasas más bajas de complicaciones nosocomiales ajustadas [452] que, en última instancia, reducen el costo global de la atención médica [453]. Un informe de los costos relativos de un programa de MC determinó que, si bien es cierto que la estructura y la infraestructura, y las mediciones del resultado, generan costos asociados a la monitorización y retroalimentación (feedback), una reducción de la frecuencia de complicaciones reduce a su vez la frecuencia de hospitalizaciones o procedimientos costosos [454]; por otra parte, el valor económico de un programa de MC debe tener en cuenta las preferencias [455], estado funcional y calidad de vida del paciente.

Recomendación 2

Un programa de mejora de la calidad en el manejo de las quemaduras debe incluir un registro que emplea métricas de calidad referenciadas a normas clínicas específicas para las quemaduras.

17.2. Consideraciones al formular la Recomendación 2

El National Quality Forum (NQF, <http://www.qualityforum.org>) en los Estados Unidos identifica tres beneficios principales que ofrece la medición de resultados:

- Las mediciones impulsan mejoras. Los profesionales sanitarios que revisan las medidas del rendimiento pueden regular la atención, compartir éxitos e investigar causas;
- Las mediciones informan a los consumidores. Los consumidores pueden consultar recursos de ámbito nacional como HospitalCompare.hhs.gov para valorar la calidad de la aten-

ción, elegir centros, hacer preguntas y abogar por una atención de calidad;

- Las mediciones influyen en el pago. Los pagadores usan las mediciones como precondiciones para el pago y metas para primas, tanto si está pagando a los proveedores por el cumplimiento de objetivos como si está aplicando penalizaciones de pago por complicaciones secundarias a Acontecimientos Notificables Graves designados por el NQF.

Empezando en los años 70, el Dr. Irving Feller estableció el National Burn Information Exchange, una base de datos creada con el noble objetivo de mejorar la calidad del cuidado de las quemaduras, la planificación regional de la atención sanitaria, la asignación de recursos, así como los esfuerzos de investigación y prevención. Bajo este sistema, los centros de quemados participantes debían presentar datos sobre métodos de tratamiento y resultados mediante tarjetas perforadas, que se utilizaron para establecer parámetros basales para el cuidado y la supervivencia del paciente quemado. Con el tiempo, esta iniciativa se convirtió en el American Burn Association National Burn Repository (ABA NBR), que facilita información sobre incidencia, etiología y resultados a corto plazo. El Informe Resumen de 2015 del NBR (Informe Anual de 2015 del NBR) representó un conjunto de datos combinados de ingresos agudos por quemaduras entre 2005 y 2014, e incluyó 203.422 expedientes de 99 centros de quemados en los Estados Unidos, Canadá y Suecia.

Una publicación de 1992 sobre directrices para sistemas de traumatología señaló que el éxito de una iniciativa de MC en trauma requiere el desarrollo de un registro informatizado de traumatología [456]. Como ocurre con los repositorios de datos de quemaduras, los primeros registros de traumatología se centraron sobre todo en la mortalidad y la duración de la estancia hospitalaria como resultados de interés. A partir del desarrollo del Programa Nacional de Mejora de la Calidad en Cirugía de la ACS y el Programa de Mejora de la Calidad en Trauma (TQIP), existe un mayor reconocimiento de la necesidad de disponer de datos más granulares sobre los resultados. Desafortunadamente, como queda evidenciado en los datos de infecciones asociadas al medio sanitario (IAMS) de la Red del Sistema Nacional de Salud del Center for Disease Control and Prevention (CDC NHSN) de los Estados Unidos y la base de datos del University Health System Consortium [457], no existe correlación entre los resultados de quemaduras y los resultados de cirugía general o traumatismos. Por lo tanto, los profesionales que se dedican a las quemaduras deben desarrollar un medio de seguimiento de resultados que puede utilizarse para establecer indicadores para resultados específicos de las quemaduras. El análisis de 4 años de datos en el Burns Registry of Australia and New Zealand (BRANZ) indica que una base de datos de MC en las quemaduras es factible; pero los datos iniciales señalan una variabilidad sustancial en los perfiles de los centros de quemados, sugiriendo la necesidad de comprender cómo las variaciones en la praxis afectan al resultado para los pacientes [458]. Del mismo modo que la comunidad de traumatología en los Estados Unidos ha creado el Programa de Mejora de la Calidad en Trauma (TQIP), la comunidad internacional de quemaduras podría desarrollar un Programa de Mejora de la Calidad en Quemaduras (BQIP) que incluyera las complicaciones nosocomiales, los resultados a largo plazo, además de los tradiciona-

les datos sobre los pacientes y las lesiones. La estratificación de datos podría permitir a los centros de quemados compararse con centros similares en cuanto a tamaño, renta nacional o lugar geográfico.

17.2.1. Balance de daños y beneficios

Con el foco creciente en los Estados Unidos sobre el seguimiento de resultados médicos conseguidos por los médicos y la implantación por la Administración estadounidense de un Sistema de Pago de Incentivos basado en el Mérito que exige la participación de los médicos en un Sistema de Informes de Calidad, un programa BQIP podría ser imprescindible para la supervivencia financiera de los centros de quemados. Paralelamente a la expansión global de los programas de MC, los ministerios de sanidad probablemente utilizarán estos datos para determinar los niveles de financiación de los programas de quemaduras y traumatología. Una consideración importante en el desarrollo de registros es la veracidad de los datos y la integridad del expediente [455]; la existencia de datos inexactos comprometerá un programa de MC [455]. Sin embargo, mediante procedimientos incorporados de validación y una vigilancia continua, es posible asegurar la fiabilidad de los datos.

17.2.2. Valores y preferencias

Comparar resultados entre centros en los PRA y PRB no agregará valor a los programas de MC de los centros de quemados debido a la variabilidad en la etiología de las quemaduras, las opciones terapéuticas, los recursos, los resultados, la capacidad de adecuar los registros de quemaduras a las necesidades del centro de quemados local, y la comparación de resultados frente a centros similares. Un beneficio potencial de una base de datos internacional de BQIP en la que se incluyeran centros de PRA y PRB así como de centros de quemados urbanos y rurales sería la posibilidad de determinar si la calidad de los servicios de cuidado de las quemaduras se distribuye equitativamente entre grupos definidos por edad, raza, sexo y nivel de renta [459]. Crearía oportunidades de investigación y defensa de intereses que propiciarían debates de política sanitaria sobre la distribución de la calidad del cuidado de las quemaduras.

17.2.3. Costos

El desarrollo y mantenimiento de registros requiere recursos [450]. Los profesionales que trabajan en el campo de las quemaduras tendrán que buscar soluciones para sufragar el costo del software para centros de quemados con recursos limitados. Sin embargo, la mayoría de los estudios indican que el costo del seguimiento de los datos de resultados clínicos queda compensado con creces por los efectos beneficiosos sobre el trabajo de los hospitales y la reducción de las tasas de complicaciones [452].

BIBLIOGRAFÍA

- [433] Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. *Milbank Q* 1966;83:691-729.
- [434] Trauma care systems quality improvement guidelines. American College of Emergency Physician. *Ann Emerg Med* 1992;21:736-9.
- [435] Helvig EI, Upright J, Bartleson BJ, Kagan RJ. Development of burn outcomes and quality indicators. A project of the ABA Committee on Organization and Delivery of Burn Care. *J Burn Care Rehabil* 1995;16:208-11.
- [436] Gibran NS. American Burn Association Committee on Organization and Delivery of Burn Care. American Burn Association practice guidelines for burn care, 2006. *J Burn Care Res* 2006;27:437-8.
- [437] Nedelec B, Carter A, Forbes L, Hsu SC, McMahon M, Parry I, et al. Practice guidelines for the application of nonsilicone or silicone gels and gel sheets after burn injury. *J Burn Care Res* 2015;36:345-74.
- [438] Mosier MJ, Pham TN. American Burn Association Practice guidelines for prevention, diagnosis, and treatment of ventilator-associated pneumonia (VAP) in burn patients. *J Burn Care Res* 2009;30:910-28.
- [439] Pham TN, Cancio LC, Gibran NS, American Burn Association. American Burn Association practice guidelines burn shock resuscitation. *J Burn Care Res* 2008;29:257-66.
- [440] Foster K. Clinical guidelines in the management of burn injury: a review and recommendations from the organization and delivery of burn care committee. *J Burn Care Res* 2014;35:271-83.
- [441] Cornwell 3rd EE, Chang DC, Phillips J, Campbell KA. Enhanced trauma program commitment at a level I trauma center: effect on the process and outcome of care. *Arch Surg* 2003;138:838-43.
- [442] Stelfox HT, Straus SE, Nathens A, Gruen RL, Hameed SM, Kirkpatrick A. Trauma center quality improvement programs in the United States, Canada, and Australasia. *Ann Surg* 2012;256:163-9.
- [443] Mock C. WHO releases Guidelines for trauma quality improvement programmes. *Inj Prev* 2009;15:359. [444] Steinberg SM, Popa MR, Michalek JA, Bethel MJ, Ellison EC. Comparison of risk adjustment methodologies in surgical quality improvement. *Surgery* 2008;144:662-7.
- [445] Hashmi ZG, Haider AH, Zafar SN, Kisat M, Moosa A, Siddiqui F, et al. Hospital-based trauma quality improvement initiatives: first step toward improving trauma outcomes in the developing world. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;75:60-8.
- [446] Hays RB, Veitch C, Evans RJ. The determinants of quality in procedural rural medical care. *Rural Remote Health* 2005;5:473.
- [447] Klein MB, Kramer CB, Nelson J, Rivara FP, Gibran NS, Concannon T. Geographic access to burn center hospitals. *JAMA* 2009;302:1774-81.
- [448] Nathens AB, Jurkovich GJ, MacKenzie EJ, Rivara FP. A resource-based assessment of trauma care in the United States. *J Trauma* 2004;56:173-8.
- [449] Donabedian A. The seven pillars of quality. *Arch Pathol Lab Med* 1990;114:1115-8.
- [450] Santana MJ, Straus S, Gruen R, Stelfox HT. A qualitative study to identify opportunities for improving trauma quality improvement. *J Crit Care* 2012;27, 738.e1-7. [451] Suñol R, Vallejo P, Thompson A, Lombarts MJ, Shaw CD, Klazinga N. Impact of quality strategies on hospital outputs. *Qual Saf Health Care* 2009;18:S62-8.
- [452] Groene O, Mora N, Thompson A, Saez M, Casas M, Suñol R. Is the maturity of hospitals' quality improvement systems associated with measures of quality and patient safety? *BMC Health Serv Res* 2011;11:344.
- [453] Donabedian A. Quality, cost, and cost containment. *Nurs Outlook* 1984;32:142-5.
- [454] Nuckols TK, Escarce JJ, Asch SM. The effects of quality of care on costs: a conceptual framework. *Milbank Q* 2013;91:316-53.
- [455] Donabedian A. Twenty years of research on the quality of medical care: 1964-1984. *Eval Health Prof* 1985;8:243-65.

- [456] Juillard CJ, Mock C, Goosen J, Joshipura M, Civil I. Establishing the evidence base for trauma quality improvement: a collaborative WHO-IATSIC review. *World J Surg* 2009;33:1075-86.
- [457] Mandell SP, Robinson EF, Cooper CL, Klein MB, Gibran NS. Patient safety measures in burn care: do national reporting systems accurately reflect quality of burn care? *J Burn Care Res* 2010;31:125-9.
- [458] Blayney DW. Measuring and improving quality of care in an academic medical center. *J Oncol Pract* 2013;9:138-41.
- [459] Wyszewianski L, Donabedian A. Equity in the distribution of quality of care. *Med Care* 1981;19:S28-56.