

número
23
A QUEMADURAS
AQ
A QUEMADURAS

PROYECTO LUMBRE

DICIEMBRE 2021

Revista
multidisciplinar
de insuficiencia
cutánea aguda

Emociones
MAR DUMONT

- El trabajo interdisciplinar en Medicina • **Desbridamientos conservadores de dermis**
 - Rehabilitación en amputaciones de miembros inferiores • **Respirador Monnal T60**
- **Bioterapia quemaduras eléctrica** • Cefiderocol en la infección por bacilos gramnegativos multirresistentes

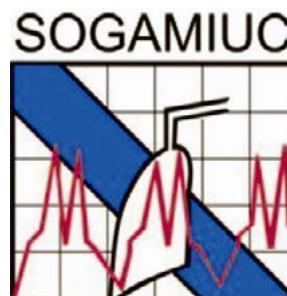
ISSN 2255-3487

Revista Multidisciplinar de Insuficiencia Cutánea Aguda
Nº 23 Diciembre 2021

Indexada en:



Avalada por:



Diseño de portada:

Montse Paradela Miró

Imagen de la portada: Ralf Kunze

Maquetación y desarrollo web: [ArtisMedia](#)

QUIENES SOMOS

Proyecto Lumbre surge del interés común de un grupo de profesionales sanitarios de diferentes áreas en el desarrollo de acciones para la mejora de la formación y atención de los pacientes con insuficiencia cutánea aguda.

CONTENIDO

Proyecto Lumbre es una publicación periódica con interés científico y divulgativo que reúne contenidos sobre prevención, diagnóstico y tratamiento de diferentes entidades clínicas estrechamente vinculadas por la presencia de insuficiencia cutánea. Pretende abordar mediante un enfoque multidisciplinar los aspectos médico-quirúrgicos y cuidados en sentido amplio a lo largo del proceso que abarca desde la ausencia de enfermedad (prevención) hasta la atención a la cronicidad.

Esta revista respeta la información privada y/o confidencial de personas físicas o jurídicas.

El contenido e información de esta revista ha sido redactado por profesionales debidamente cualificados, sin embargo esta información no constituye un asesoramiento personalizado sino un servicio ofrecido con carácter informativo. Las opiniones recogidas en las distintas páginas son de carácter general y pueden no ser válidas para un caso concreto.

Los anuncios y otro material promocional serán presentados en una manera y contexto que faciliten la diferenciación entre éstos y el material original. La Revista no acepta contenidos comerciales o publicitarios ajenos al objetivo de Proyecto Lumbre.

DESTINATARIOS

Proyecto Lumbre está dirigido a personal sanitario de Centros de Atención Primaria, Asistencia Domiciliaria, Emergencias, Urgencias y Unidades Especializadas que pudieran estar implicados en la atención de este grupo heterogéneo de pacientes.

Su contenido no debe ser usado para diagnosticar o tratar problema alguno por parte de personal no profesional. Si tiene o sospecha la existencia de un problema de salud, consulte a su médico de cabecera.

PERIODICIDAD

Semestral

DERECHOS

Los textos publicados en Proyecto Lumbre se encuentran sujetos a una licencia de Creative Commons de tipo <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/>. Esto significa que se pueden consultar y difundir libremente siempre que se cite el autor y el editor, en cambio no está permitido realizar ninguna obra derivada (traducción, cambio de formato, etc.) sin permiso del editor.



SISTEMA ANTIPLAGIO FORMATO

Proyecto Lumbre se publica directamente en versión digital.

LENGUA

Castellano

POLÍTICA DE PRESERVACIÓN DIGITAL

Todos los números de la revista se encuentran almacenados en diferentes repositorios digitales: Universidad de La Rioja (dentro de la base de datos de Dialnet), una carpeta en Dropbox compartida por los miembros del comité editorial y científico y equipo informático de ArtisMedia S. C. como empresa responsable de la gestión técnica de la revista.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

[Descargar PDF](#)

FUENTE DE FINANCIACIÓN



COMITÉ EDITORIAL

Editor

M^a Eugenia López Suso.

Jefe de Sección de Unidad de Quemados. Facultativo Especialista en Cirugía Plástica, Estética y Reparadora. Unidad de Quemados. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. A Coruña. España.

Unidad de Quemados. 6^a Planta. Edificio Sur. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña
As Xubias, 84. CP: 15006. A Coruña. España
Tlf: +34 981178000 ext: 291613
e-mail: editorial@proyectolumbre.com

Comité Científico

Rita Galeiras Vázquez.

Facultativo Especialista de Área de Medicina Intensiva. Doctora en Medicina. Unidad de Quemados. Servicio de Medicina Intensiva. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. A Coruña. España.

Jorge García Fernández.

Especialista en Psicología Clínica. Doctor en Psicología. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. A Coruña. España.

José M^a Gutierrez Urbón.

Facultativo Especialista en Farmacia Hospitalaria. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. A Coruña. España.

M^a Eugenia Amado Vázquez.

Fisioterapeuta. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. Experto en Ortopedia y ayudas técnicas. Profesor Titular de la Facultad de Fisioterapia. Universidad de A Coruña. A Coruña. España

Juan Javier García Barreiro.

Especialista en Cirugía Plástica, Estética y Reparadora. Doctor en Medicina y Cirugía. Unidad de Quemados. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. A Coruña. España.

Iria González Rivera.

Facultativo Especialista en Pediatría. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Servicio de Pediatría. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. A Coruña. España.

Ángela Ferrer Barba.

Facultativo Especialista en Pediatría. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Servicio de Pediatría. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. A Coruña. España.

Ana M^a Paz Bermúdez.

Diplomada Universitario en Enfermería. Unidad de Quemados. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. A Coruña. España.

Pedro Rascado Sedes.

Facultativo Especialista en Medicina Intensiva. Servicio de Medicina Intensiva. Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela. A Coruña. España.

Marta González Sabín.

Especialista en Dermatología y Venereología. Servicio de Dermatología del Hospital de Cabueñes. Gijón. Asturias. España.

M^a Esther Rendal Vázquez.

Doctora en Biología. Especialista en Criobiología-Banco de Tejidos. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. A Coruña. España.

Montserrat Durán Bouza.

Doctora en Psicología. Profesora Titular de la Universidad de A Coruña, Departamento de Psicología. A Coruña. España.

<i>El trabajo interdisciplinar en Medicina</i>	<u>8</u>
David Freira Moar	
<i>Desbridamientos conservadores de dermis en quemaduras</i>	<u>10</u>
Diego Maté Martín	
<i>Enfoques de fisioterapia y rehabilitación para la amputación de miembros inferiores</i>	<u>21</u>
María Eugenia Amado Vázquez, Marcelo Chouza-Insua	
<i>Manejo y calibración del respirador Monnal T60 para traslado intrahospitalario de pacientes en ventilación mecánica</i>	<u>31</u>
NiÓN Seijas, M. C, Roca, R. M, García Dans, R, Paz Bermúdez, A. M	
<i>Consideraciones sobre las repercusiones emocionales de la pandemia Covid-19 en el personal sanitario</i>	<u>41</u>
Claudia Morales Rodríguez	
<i>Empleo de la bioterapia como herramienta terapéutica en quemaduras eléctricas</i>	<u>49</u>
Jonathan Varela Elena	
<i>Cefiderocol, caballo de troya en la infección por bacilos gramnegativos multirresistentes</i>	<u>65</u>
José María Gutiérrez Urbón, Ana María Montero Hernández	
<i>Emociones</i>	<u>76</u>
Mar Dumont	
<i>Enlaces de interés</i>	<u>78</u>

Rev Mult Ins Cutánea Aguda
2021; 23 08-09

El trabajo interdisciplinar en Medicina

David Freire Moar

Facultativo Especialista en Medicina Intensiva

Jefe de Servicio Medicina Intensiva

Complejo Hospitalario Universitario A Coruña (CHUAC). A Coruña. España

e-mail: david.freire.moar@sergas.es



Las diferentes estrategias de supervivencia permitieron que la vida a lo largo de millones de años desplegara la gran variedad de formas de seres vivos que habitan la tierra.

Todos los seres humanos pertenecemos a la misma especie "Homo sapiens", aunque en nuestra historia evolutiva hubo varias especies que terminaron extinguiéndose antes de nuestra aparición. Cuentan los paleontólogos que en Europa durante unos miles de años, convivimos con los Neandertales, especie diferente y que no parece estar en

nuestra línea evolutiva. Finalmente la única que persistió fue la nuestra, "Homo sapiens", sobre la Neandertal, que llevaba más tiempo en Europa y con una constitución física más robusta que la nuestra y un cerebro de igual o mayor tamaño. Los estudiosos del tema, dicen que un factor que inclinó la balanza para favorecernos, fue nuestra mayor capacidad de cooperación, formar grupos con una estrategia conjunta para mejorar los resultados de la caza, defensa del grupo..., trabajo en equipo.

Recibido: 17/12/21
Aceptado: 19/12/21

El avance en los conocimientos técnicos y científicos hizo que un solo individuo fuera incapaz de abarcar todo el conocimiento, ni toda una vida sería suficiente para abarcar todo lo que sabemos de cualquier disciplina artística técnica o científica. La dedicación cuidadosa a una disciplina puede convertirte en un buen profesional, ganando conocimiento técnico, teórico y habilidad práctica para resolver dudas o problemas de dicha disciplina. El acumulo constante de conocimiento lleva a la compartimentalización, naciendo las diferentes áreas de conocimiento, en arte, ciencia y tecnología. Los sabios lo son de áreas cada vez más pequeñas.

El médico en sus comienzos albergaba todo el conocimiento de que disponía la ciencia dedicada al cuidado de los pacientes, conocimiento que era poco efectivo a la hora de resolver problemas de salud, siendo sobre todo acompañante y testigo de la historia natural de la enfermedad y con poca capacidad para cambiar su rumbo. Pero el desarrollo imparable de la ciencia y conocimiento nos lleva a la necesidad de establecer compartimentos de conocimiento, naciendo las diferentes espe-

cialidades médicas, de tal manera que podemos profundizar en el conocimiento con cada vez más posibilidades de cambiar el rumbo de la enfermedad y prolongar la vida y el bienestar de las personas.

La resolución de problemas complejos de salud que afectan a un individuo, independientemente de su origen, en el sistema respiratorio, digestivo... etc. pueden tener consecuencias que van más allá de esa parte del cuerpo y que en ocasiones necesita de la colaboración de varios especialistas para conseguir la resolución del problema. La buena disposición hacia el trabajo en equipo de diferentes especialistas para el manejo de problemas cada vez más complejos y que requieren una superespecialización en medicina nos lleva a perder el sentido exclusivo de la individualidad, de los compartimentos estancos y sentirnos que formamos parte de un equipo interdisciplinar capaz de resolver problemas de salud impensables hace unos años. Los diferentes servicios de medicina pasan a ser unidades de colaboración para la realización de medicina de alta complejidad.

Desbridamientos conservadores de dermis en quemaduras

Diego Maté Martín
Médico Interno Residente
Servicio de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética
Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC), A Coruña. España

e-mail: dmatemartin@gmail.com

Resumen

Las quemaduras constituyen uno de los traumatismos que generan mayor morbilidad en el mundo. Su tratamiento se basa en el desbridamiento precoz, para permitir la cicatrización y evitar eventos infecciosos. Para realizarlo clásicamente se contaba con el desbridamiento quirúrgico, un método poco selectivo que en ocasiones conlleva la eliminación de dermis sana, necesaria para la óptima cicatrización. En los últimos años, y con el objetivo de ser menos agresivos con esta dermis han surgido nuevas opciones, denominados desbridamientos con-

servadores de dermis, como son: la hidrocirugía, el desbridamiento enzimático, la terapia larval y el desbridamiento ultrasónico. En este artículo describiremos brevemente sus mecanismos de acción y utilidad.

Palabras claves: quemaduras; desbridamiento; bromelainas, cicatriz, reepitelización.

Abstract

Burns are considered one of the injuries that cause more morbidity worldwide. Its treatment

is based on early debridement in order to allow healing and avoid infectious events. Surgical debridement is classically used to perform it, although it is not a very selective method which sometimes involves the removal of the unharmed dermis, necessary for optimal healing. In recent years, with the aim of being less aggressive with unharmed dermis, new options emerged, called conservative dermis debridements, such as: hydrosurgery, enzymatic debridement, larval therapy and ultrasonic debridement. In this article we will briefly describe its mechanisms of action and utility.

Keywords: Burns; debridement; bromelains; cicatrix; re-epithelitation.

Introducción

Las quemaduras suponen una carga importante para la salud pública en todo el mundo. Según las estadísticas oficiales, se producen más de 265.000 muertes anuales por quemaduras. Además, constituyen uno de los traumatismos que asocian mayor morbilidad, por las graves secuelas estéticas y funcionales que generan.

Su tratamiento se basa en el desbridamiento, es decir, la extirpación del tejido no viable. Varios autores han demostrado que la retirada de este tejido de manera temprana (en las primeras 48-72 horas) es la mejor actuación, reduciéndose de esta forma la estancia hospitalaria, la colonización bacteriana y la incidencia de eventos infecciosos.

Este desbridamiento debe llegar hasta tejido viable, para evitar cualquier remanente de tejido necrótico que nos retrase la curación y para garantizar que el injerto posterior prenda (si es que es necesario realizarlo). La eliminación de todos los tejidos desvitalizados acelera y mejora la calidad de la cicatrización minimizando así la necesidad de cirugía sobre heridas y cicatrices.

Por otra parte, este desbridamiento constituye una fuente de morbilidad en sí mismo, asociado a la pérdida hemática y a la pérdida de tejido sano subyacente. La eliminación de este tejido viable lleva consigo la pérdida de potencial para la reepitelización del lecho quirúrgico así como la eliminación de dermis sana necesaria para un mejor resultado estético y funcional de las cicatrices.

La variedad de métodos de desbridamiento de heridas es amplia. Clásicamente, contábamos con el desbridamiento quirúrgico o cortante, ya fuera a través de la amputación, del desbridamiento hasta fascia o el tangencial. Estos métodos son poco selectivos y en ocasiones pueden resultar en un desbridamiento no solo de tejido necrótico, si no también de dermis sana, dado que diferenciar entre ambos en ocasiones resulta complicado y requiere de mucha experiencia. Para mejorar este aspecto, en las últimas décadas han surgido varios métodos de desbridamiento más selectivos que denominamos conservadores de dermis, como son: la hidrocirugía, el desbridamiento enzimático, la terapia larval y el desbridamiento ultrasónico.

Desarrollo y discusión

Hidrocirugía

Durante los últimos años, se ha introducido con éxito en este espectro de métodos de desbridamiento un aparato de disección quirúrgica: el hidrobisturí (Versajet®). Este dispositivo emite suero fisiológico a alta potencia en paralelo a la quemadura para extirpar y

eliminar tejido necrótico. Se basa en el efecto Venturi, según el cual, cuando un fluido pasa a través de un tubo que se estrecha, la velocidad aumenta a través de este estrechamiento mientras que la presión disminuye para mantener la energía. Con el uso del dispositivo, la solución salina es impulsada por una consola eléctrica que crea una corriente de presión ajustable, que se dirige al cabezal y se expulsa a través de la boquilla. La corriente presurizada emitida actúa como un bisturí, capaz de diseccionar con precisión y rapidez en áreas pequeñas con contornos complejos. Tras esto, los detritus se aspiran y se dirigen a un colector de succión conectado al vacío. En resumen, la hidrocirugía nos permite gracias al efecto Venturi y de manera simultánea: la escisión de la escara, la irrigación del campo y la aspiración de detritus. (Fig.1)

Existe evidencia sólida de que la hidrocirugía es una opción segura, eficaz y precisa para el desbridamiento de quemaduras, permitiendo el injerto inmediato de piel y asociando una tasa de supervivencia alta del mismo con una curación rápida y de buena calidad. No obstante, no es eficaz para eliminar las escaras secas, por lo que en estos casos es necesario

realizar previamente un desbridamiento tangencial convencional para eliminar la escara seca y después continuar con el hidrobisturí para obtener el lecho adecuado. (Fig. 2)

Si bien el coste del equipo es ligeramente más elevado en comparación con los métodos convencionales de desbridamiento, existe evidencia de que a largo plazo la hidrocirugía resulta rentable. No obstante, son necesarios

más estudios de coste-eficiencia que incorporen parámetros como la calidad de cicatrización a largo plazo, la duración total de la hospitalización y los índices de calidad de vida. Por otra parte, la principal limitación que encontramos a su uso es la curva de aprendizaje necesaria para conseguir buenos resultados, dado que se trata de un procedimiento muy dependiente de la experiencia del cirujano.

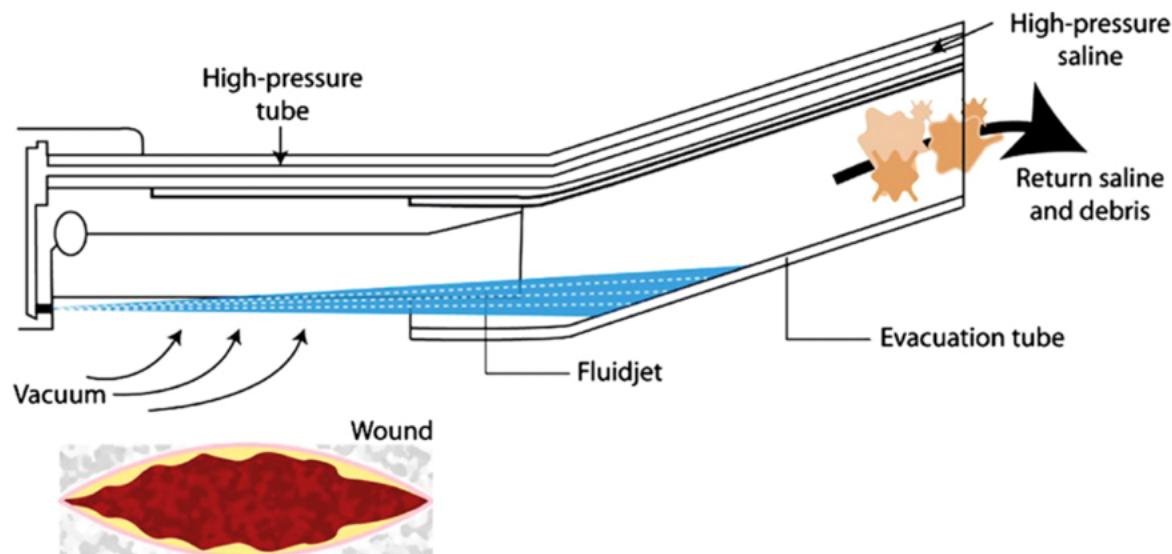


Figura 1: Esquema de funcionamiento del hidrobisturí.

Figura extraída de: [Vanwijck R, Kaba L, Boland S, Gonzales y Azero M, Delange A, Tourbach S. Immediate skin grafting of sub-acute and chronic wounds debrided by hydrosurgery. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2010 Mar; 63 (3): 544-549.]



Figura 2: Desbridamiento de quemadura de segundo grado mediante el uso de hidrobisturí tras la eliminación de la escara seca con dermatomo.

Desbridamiento ultrasónico

El desbridamiento por radiofrecuencia, mediante el bisturí ultrasónico SonicOne®, es otro de los denominados desbridamientos conservadores de dermis. Consta de un cabezal cuya punta de titanio es capaz de vibrar hasta 22.5 kHz mediante ultrasonidos de alta intensidad y baja frecuencia. Esta vibración crea energía mecánica que se transfiere al tejido, haciendo que las moléculas oscilen, lo que

genera microburbujas de gas en los tejidos y los fluidos circundantes que luego colapsan. Esta cavitación transitoria emulsiona el tejido desvitalizado destruyéndolo mientras que las membranas del tejido sano simplemente se mueven con la oscilación. (Fig. 3)

Se cree que la turbulencia creada por la implosión de las burbujas de gas pueden ser un mecanismo por el cual se produzca la destrucción de bacterias y biopelículas. Existe también la teoría de que la microcorriente acús-

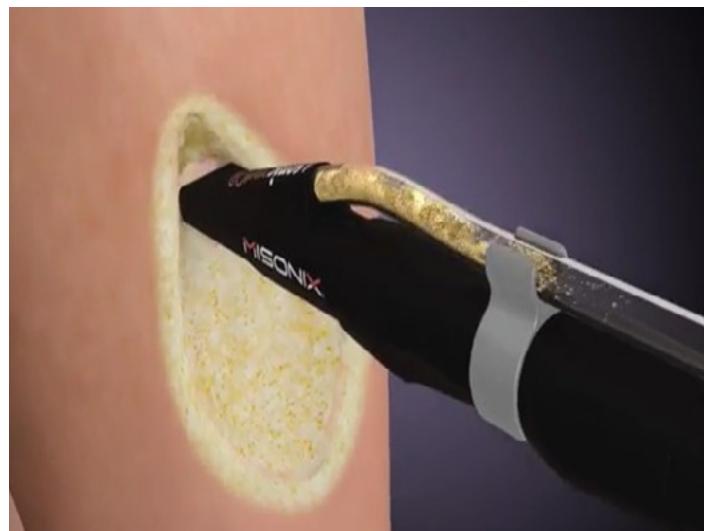


Figura 3: Representación del funcionamiento del bisturí ultrasónico.

tica y la cavitación son los principales efectos que impulsan la cascada de curación, así como que la transmisión acústica altera la permeabilidad de la membrana celular y la actividad del segundo mensajero, que a su vez pueden resultar en un aumento de la síntesis de proteínas, degranulación de los mastocitos y una mayor producción de factores de crecimiento. No obstante, estas teorías así como la efectividad y utilidad de esta tecnología carecen de una evidencia científica sólida por lo que es necesaria más literatura que estudie la misma. En nuestra experiencia concreta, no hemos conseguido resultados satisfactorios o que mejoren los obtenidos con otros tipos de desbridamiento.

Desbridamiento enzimático

A lo largo de las últimas décadas se han utilizado varios agentes enzimáticos para el desbridamiento de quemaduras, destacando las colagenasas procedentes de bacterias (como *Clostridium histolyticum*) y las enzimas procedentes de extractos de plantas como papaína o bromelaína (Nexobrid®, Debridase®). En este apartado nos centraremos en el Nexobrid®, debido a que es el producto que posee

una mayor evidencia científica sobre su utilidad. Nexobrid®, es un fármaco indicado para el desbridamiento del tejido desvitalizado en quemaduras de origen térmico de segundo y tercer grado (Fig. 4). Su principio activo es un concentrado de enzimas proteolíticas enriquecidas en bromelaína procedentes de la piña, que se presenta en forma de polvo y gel que se mezclan para formar un gel. Estas enzimas poseen una gran especificidad de acción, retirando el tejido necrótico sin afectar a la dermis sana. Existe numerosa evidencia científica que demuestra una reducción en la tasa de injerto de los pacientes tratados con ello, así como una reducción de la superficie total injertada, reduciendo la morbilidad de la zona donante. Ha demostrado, además, una reducción de la pérdida hemática y del número de intervenciones necesarias para la curación. Se trata de un producto especialmente útil en las quemaduras circulares, en las que habitualmente evita la necesidad de escarotomía. Otra de sus ventajas es que, tras su retirada, proporciona un diagnóstico precoz de la profundidad real de la quemadura, lo que redundará en una mejor indicación de la cobertura post-desbridamiento. (Fig. 5)



Figura 4: Quemadura térmica de 2º grado antes de la aplicación de Nexobrid®.



Figura 5: Quemadura térmica de 2º grado tras la aplicación de Nexobrid®. Obsérvese la diferencia entre las zonas de segundo grado profundo (áreas blanquecinas) y las de segundo grado superficial (áreas con punteado rojo fino).

Para su aplicación, se requiere mantener la quemadura con cura húmeda al menos 4 horas antes. Se trata de una técnica dolorosa, por lo que es necesario un adecuado manejo del dolor durante el procedimiento. En nuestro centro, contamos para el procedimiento con la colaboración del servicio de Medicina Intensiva, cuyos facultativos llevan a cabo una estrategia de sedoanalgesia en U: administrando sedoanalgesia durante la aplicación y retirada del producto y analgesia basal durante las 4

horas que es necesario mantenerlo. En áreas pequeñas es posible realizarlo con anestesia local.

Las contraindicaciones para su aplicación, según ficha técnica en el momento actual, son: alergia a la piña, quemaduras químicas, pacientes anticoagulados, menores de 14 años, quemaduras superficiales y aplicación previa de sulfadiazina argéntica.

Terapia larval

También denominado desbridamiento biológico, consiste en la aplicación de larvas estériles de la especie de moscas *Lucilia Sericata*, las cuales segregan enzimas proteolíticas (Fig.6). Estas enzimas son capaces de deshacer la escara necrótica licuándola, para posteriormente ser digerida por las larvas.

La terapia larval se puede aplicar de dos formas: larvas sueltas directamente sobre la herida, o larvas contenidas en una bolsa colocada sobre el lecho de la herida. Estas solo pueden utilizarse en el periodo del desarrollo



Figura 6: Larvas de *Lucilia Sericata*.

concreto de larvas, cuya duración varía entre 3-7 días.

Como ventajas, las enzimas que segregan eliminan solo el tejido necrótico sin afectar a tejido sano, además de promover la actividad celular (ayudando a la cicatrización) y actuar como agente antimicrobiano. Además, la terapia larvaria es una forma de desbridamiento rentable y fácil de aplicar.

Como desventajas, esta terapia no está autorizada en todos los países, el transporte no es sencillo y puede producir repulsión por parte de algunos pacientes. Ofrece resultados satisfactorios en úlceras crónicas, pero es necesaria más evidencia que evalúe su uso en quemaduras. Basado en nuestra experiencia, muestra resultados prometedores en quemaduras eléctricas en regiones especiales como la cara.

Conclusiones

Como hemos visto, en las últimas décadas han surgido varios métodos de desbridamiento de quemaduras conservadores de dermis sana, con el fin de conservar la mayor cantidad posible de esta y así alcanzar un mejor resultado estético y funcional. Resulta muy importante

individualizar la indicación de cualquiera de ellos, teniendo en cuenta la experiencia del cirujano, las características de la lesión y las del paciente. En el presente artículo hemos descrito los cuatro métodos que consideramos más relevantes.

En cuanto a la hidrocirugía, destacamos la capacidad para llevar a cabo un adecuado desbridamiento intraoperatorio de la quemadura permitiendo incidir de una mayor manera en las zonas más profundas sin dañar la dermis sana de las zonas más superficiales y permitiendo el injerto autólogo inmediato.

Sobre el desbridamiento enzimático, nos permite realizar un desbridamiento muy selec-

tivo, temprano y en la propia habitación del paciente sin necesidad de un quirófano y nos ahorra un gran número de escarotomías.

Por último, el desbridamiento ultrasónico y la terapia larval requieren más evidencia que nos permita definir los escenarios clínicos donde resulta más adecuado aplicarlos.

No obstante, y respecto a los 4 métodos, es necesaria una mayor evidencia científica que apoye su uso y, eventualmente, amplíe sus indicaciones terapéuticas actuales. Sin duda, consideramos que se trata de un campo con un gran potencial para permitirnos brindar una mejor asistencia a nuestros pacientes afectados de quemaduras.

Más información en:

1. Martínez-Méndez José-Ramón, Serracanta-Domènech Jordi, Monclús-Fuertes Enrique, Pérez del Caz Dolores, López-Suso Eugenia, García-Contreras Juan de Dios et al. Guía clínica de consenso en el uso de desbridamiento enzimático en quemaduras con NexoBrid®. Cir. plást. iberolatinoam. 2017 Jun; 43: 193-02.
2. Edmondson SJ, Ali Jumabhoy I, Murray A. Time to start putting down the knife: A systematic review of burns excision tools of randomised and non-randomised trials. Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries. 2018 Nov; 44: 1721-37.
3. Kakagia DD, Karadimas EJ. The Efficacy of Versajet™ Hydrosurgery System in Burn Surgery. A Systematic Review. Journal of Burn Care & Research: Official Publication of the American Burn Association. 2018 Feb; 39: 188-200.
4. Kwa KAA, Goei H, Breederveld RS, Middelhoop E, van der Vlies CH, van Baar ME. A systematic review on surgical and non-surgical debridement techniques of burn wounds. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2019 Nov; 72: 1752-62
5. Salehi SH, Momeni M, Vahdani M, Moradi M. Clinical Value of Debriding Enzymes as an Adjunct to Standard Early Surgical Excision in Human Burns: A Systematic Review. J Burn Care Res. 2020 Nov 30; 41: 1224-30.
6. Bekara F, Vitse J, Fluieraru S, Masson R, Runz A, Georgescu V, Bressy G, Labbé JL, Chaput B, Herlin C. New techniques for wound management: A systematic review of their role in the management of chronic wounds. Arch Plast Surg. 2018 Mar; 45: 102-10.
7. Vanwijck R, Kaba L, Boland S, Gonzales y Azero M, Delange A, Tourbach S. Immediate skin grafting of sub-acute and chronic wounds debrided by hydrosurgery. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2010 Mar; 63: 544-9.

8. Greene E, Avsar P, Moore Z, Nugent L, O'Connor T, Patton D. What is the effect of larval therapy on the debridement of venous leg ulcers? A systematic review. J Tissue Viability. 2021 Aug; 30: 301-09.
9. Hirche C, Kreken Almeland S, Dheansa B, Fuchs P, Governa M, Hoeksema H, Korzeniowski T, Lumenta DB, Marinescu S, Martinez-Mendez JR, Plock JA, Sander F, Ziegler B, Kneser U. Eschar removal by bromelain based enzymatic debridement (Nexobrid®) in burns: European consensus guidelines update. Burns. 2020 Jun; 46: 782-96.
10. Galeiras-Vázquez R, Esmorís-Arijón I, Mourelo-Fariña M, Pértega-Díaz S, López-Suso, E. Sedoanalgesia para procedimientos de desbridamiento enzimático en pacientes con quemaduras en cara y cuello. Cir plást Iberolatinoam. 2018 Sep; 44 : 329-34.

Rev Mult Ins Cutánea Aguda
2021; 23: 21-30

Enfoques de fisioterapia y rehabilitación para la amputación de miembros inferiores

M^a Eugenia Amado Vázquez¹, Marcelo Chouza-Insua²

¹ Fisioterapeuta. Xerencia de Xestión Integrada A Coruña. A Coruña. España

¹ Profesora Titular Escuela Universitaria, Facultad de Fisioterapia. Universidad de A Coruña. España

² Doctor por la Universidad de A Coruña. NEUROcom Group, Departamento de Fisioterapia, Medicina y Ciencias Biomédicas, Universidad de A Coruña. A Coruña

² Profesor Titular Facultad de Fisioterapia. Universidad de A Coruña. España

e-mail: maria.eugenia.amado@udc.es

Resumen

Introducción: Una de las consecuencias más graves en el paciente quemado es la amputación y en este artículo, se resume una revisión sistemática publicada sobre los enfoques de fisioterapia y rehabilitación en los pacientes tras sufrir amputación de miembros inferiores y la utilización de prótesis.

Material y métodos: en la revisión, los autores, seleccionaron 9 artículos, todos los estudios fueron ensayos clínicos y la búsqueda se rea-

lizó en siete bases de datos. En total dichos estudios incluyen a 408 pacientes con amputaciones de miembro inferior, donde la amputación transfemoral unilateral está presente en todos los estudios. Las causas son traumáticas, tumorales y malformaciones congénitas. Los tipos de procedimientos investigados incluyeron programa de tratamiento agudo, cinesiterapia articular, tratamiento musculatura de cadera, transferencia de peso y carga, ejercicios de coordinación, marcha (normal y

cinta rodante) ejercicios en grupo, utilización de videojuegos y tareas funcionales, así como adiestramiento con prótesis. Y las variables analizadas, fueron: tipo de amputación, intervención, resultados de métodos de medición y la calidad de evidencia encontrada en los estudios e interrelacionada con el ejercicio, la marcha y el soporte de peso y también el equilibrio y postura.

Resultados: el análisis reflejó que la fisioterapia y rehabilitación en el amputado de miembro inferior con sus diferentes métodos tiene efectos positivos sobre el consumo de oxígeno y gasto energético, cicatrización, control postural y el equilibrio, marcha, así como una mejora funcional y de la calidad de vida.

Conclusiones: las conclusiones principales son, todas las aplicaciones de los métodos de fisioterapia mencionados tuvieron efectos positivos y la aplicación de la misma con prótesis adecuada lo antes posible tiene efecto significativo sobre la funcionalidad, disminución del consumo de energía, mejora del equilibrio y de los patrones de marcha; y la recomendación de realizar más estudios de alta calidad que determinen exactamente los programas de fisioterapia.

Palabras clave: Fisioterapia, Rehabilitación, amputación de miembro inferior, prótesis.

Abstract

Introduction: One of the most serious consequences in burned patients is amputation and in this article, a published systematic review on physiotherapy and rehabilitation approaches in patients after suffering lower limb amputation and the use of prostheses is summarized.

Material and methods: in the review, the authors selected 9 articles, all the studies were clinical trials and the search was carried out in seven databases. In total, these studies include 408 patients with lower limb amputations, where unilateral transfemoral amputation is present in all studies. The causes are traumatic, tumorous and congenital malformations. The types of procedures investigated included acute treatment program, joint kinesitherapy, hip musculature treatment, weight and load transfer, coordination exercises, gait (normal and treadmill) group exercises, use of video games and functional tasks, as well as training with prosthesis. And the variables analyzed were: type of amputation, intervention, results

of measurement methods and the quality of evidence found in the studies and interrelated with exercise, gait and weight bearing, as well as balance and posture.

Results: the analysis showed that physiotherapy and rehabilitation in the lower limb amputee with its different methods has positive effects on oxygen consumption and energy expenditure, healing, postural control and balance, gait, as well as improved functional and physical activity. quality of life.

Conclusions: the main conclusions are, all the applications of the aforementioned physiotherapy methods had positive effects and the application of the same with an adequate prosthesis as soon as possible has a significant effect on the functionality, reduction of energy consumption, improvement of balance and of the gait patterns; and the recommendation to conduct more high-quality studies that accurately determine physical therapy programs.

Keywords: Physiotherapy, Rehabilitation, lower limb amputation, prosthesis.

Introducción

En ocasiones, el paciente afecto de una gran quemadura, puede presentar lesión tan severa e irreversible, que el cirujano plástico se ve obligado a tomar decisiones radicales en el manejo quirúrgico, siendo necesario realizar amputación de alguna extremidad de manera parcial o completa. Esto genera en los pacientes un impacto negativo y devastador en el aspecto físico, emocional, laboral, económico, social y familiar, y todo ello conduce generalmente a discapacidad y merma su calidad de vida.

Por este motivo para la realización de este artículo, decidimos llevar a cabo una búsqueda interrelacionada con el proceso de rehabilitación y fisioterapia del paciente quemado con amputación del miembro inferior. Búsqueda que resultó infructuosa, hecho que nos llevó a analizar la evidencia científica del tratamiento del paciente amputado de miembro inferior con la rehabilitación y fisioterapia, encontrando una revisión sistemática que vamos a resumir.

Material y Métodos

En la estrategia de búsqueda, los autores, recopilaron artículos de fisioterapia y rehabilitación en siete bases de datos (PubMed, Web of Science, Cochrane, CINAHL, EMBASE, SCOPUS y EMB Reviews). Se seleccionaron solamente ensayos clínicos escritos en inglés (15 años), que incluyeran pacientes amputados de miembro inferior con tratamiento específico fisioterapia y rehabilitación y que informaran de los resultados. Se identificaron 10.393 registros, y después de eliminar duplicados y aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se analizaron 9 artículos de los que se extrajeron las siguientes variables: tipo de estudio, tamaño de la muestra, edades, causa y nivel amputación, criterios de inclusión, tiempo de amputación, intervención, medidas y calidad metodológica.

La revisión incluyó a 408 pacientes, cuyas edades oscilaron entre los 11 y los 75 años. Los tipos de procedimientos investigados incluyeron programa de rehabilitación en los cuidados agudos, cinesiterapia, ejercicios de fortalecimiento, programa de fortalecimiento de la articulación de la cadera, ejercicios de

transferencia de peso con prótesis, tareas de coordinación, tratamiento en cinta rodante de marcha, corrección de marcha, utilización de videojuegos, programa de rehabilitación progresiva, ejercicios de equilibrio y con ejercicios de equilibrio con software phyaction, programas de tratamiento individual y en grupos y reentrenamiento en actividades habituales.

A través de la revisión se evaluaron la calidad metodológica, los tipos de amputación, la intervención realizada y medida de resultados, y por último interrelacionando con la calidad de evidencia de los estudios, el enfoque del ejercicio, el soporte de peso para caminar, y el equilibrio y la postura.

Resultados

Los resultados más relevantes de esta revisión se presentan a continuación:

Calidad de metodológica

Clasificación de la calidad de evidencia fue realizada por cuatro investigadores mediante discusión y consenso. Las puntuaciones metodológicas variaron de 2 a 8 puntos (puntuación máxima = 9) mediante GRADE.

Tipo de amputación

Todos los estudios incluían pacientes con amputaciones unilaterales de tipo transfemoral, incluyendo además alguno de ellos amputaciones transtibiales, de Van Ness y también bilaterales. El resultado de la amputación, era consecuente de traumatismos, tumores y patología vascular y congénita.

Intervención

Respecto a la intervención, cuatro de los estudios analizan la reeducación de la marcha y soporte de peso (Darter, Nielsen, Yack y Janz, 2013; Rau y Bonvin, 2007, VanRoss, Johnson y Abbott, 2009; Van De Meent, Hopman y Frölke, 2013).

El control postural y equilibrio destacan los estudios de Andrysek et al. (2012) y de Sethy, Kujur y Sau (2009), con la utilización de video juegos y software Phyaction, respectivamente. Y en la mejora de capacidad de carrera, que incluye el tratamiento específico de la articulación de la cadera con isocinéticos el trabajo de Nolan (2012).

El análisis del uso de prótesis como también la funcionalidad, fue realizada en los ensayos de Munin et al. (2001) y Hershkovitz, Dud-

kiewicz y Brill (2013), donde describieron de forma detallada el contenido del programa de rehabilitación.

Medición de resultados

Tres de los estudios (Darter, 2013; Rau y Bonvin, 2007; Van de Meent, 2013), realizaron evaluación de la marcha. Darter, (2013) utiliza el rendimiento espacio-temporal, el rendimiento funcional y 2MWT. Rau (2007) y Van de Meent (2013) utilizaron prueba cronometrada y 2MWT (Rau et al) y 6MWT (Van de Meent et al).

Darter, (2013), Nolan (2012), Rau (2007) y Van de Meent (2013) utilizaron diferentes métodos para evaluar el consumo de oxígeno o el gasto energético.

VanRoss, (2009) examinó la cicatrización de las heridas del muñón, valorando el tiempo necesario para lograrla y para ello realiza la medición de la presión de oxígeno transcutáneo en reposo antes y después de la fisioterapia.

Andrysek y col. (2012) evaluaron el equilibrio funcional utilizando la Escala CB&M (Community Balance and Mobility Scale) y el control postural analizando los desplazamientos del

centro de presión o masa durante la bipedestación.

Tres de los estudios incluidos utilizaron cuestionarios para evaluar el nivel de funcionalidad de los pacientes con amputación de miembro inferior (Andrysek et al, 2012; Rau, 2007; Van de Meent, 2013).

Y el inicio de la fisioterapia temprana y en el post agudo fue analizado por Munin et al.(2001) y Hershkovitz, (2013).

Enfoque del ejercicio y Calidad de evidencia

Tres estudios analizados en la revisión, con un programa de ejercicios aplicados en el tratamiento de fisioterapia, tuvieron efectos significativos sobre el consumo de oxígeno y energía (Nolan, 2012), el nivel de funcionalidad (Rau y Bonvin, 2007) y de la cicatrización (VanRos, 2009). Calidad de evidencia de dos de los estudios fue moderada y alta en el ensayo de Rau y Bonvin, 2007.

Así mismo, se producen mejoras tras la aplicación de ejercicio en el tratamiento de pacientes ingresados como también de los pacientes postagudos, según los resultados de los ensayos clínicos de Munin et al. (2001) y Hershkovitz et al (2013). Estos trabajos presentan una evidencia moderada.

Soporte de peso y marcha. Calidad de evidencia

Todos los estudios de esta revisión analizan el soporte de peso y marcha, presentando una calidad de evidencia alta uno de los estudios (Rau y Bonvin, 2007), moderada en siete estudios (Andrysek et al. 2012; Nolan et al. 2012; Sethy et al. 2009; VanRoss et al.2009; Munin et al.2001; Van de Meent et al. 2013 y Hershkovitz et al. 2013) y baja el estudio de Darter et al. (2013).

La fisioterapia con ejercicios de soporte de peso y reeducación de la marcha produce mejoras en equilibrio, consumo de energía y patrón de marcha (Andrysek et al, 2012; Nolan, 2012; Sethy, 2009; VanRoss, 2009), y así como en la funcionalidad (Rau y Bonvin, 2007). El estudio de Munin et al. (2001) consideró exitosa la deambulacion cuando el paciente podía realizar al menos 45 metros de marcha con la prótesis después del alta. Y por último no hubo resultados significativos respecto a la marcha en el artículo de Hershkovitz et al. (2013).

Equilibrio y postura. Calidad de evidencia

Dos artículos de la revisión analizan el control postural y entrenamiento del equilibrio mediante la utilización en el tratamiento de videojuegos (Andrysek et al. 2012) y software Phygion (Sethy et al. 2009). La utilización de videojuegos encuentra efectos notables de mejoras tanto en el equilibrio como la postura del paciente durante el tratamiento, pero la retención a largo plazo no está determinada. El ensayo que utiliza el software Phygion refiere un efecto significativo cuando su aplicación se realiza pronto en el paciente. La calidad metodológica de ambos estudios es moderada.

Discusión

En el apartado de discusión de esta revisión, los autores destacan los siguientes aspectos:

Enfoques del ejercicio:

Con el análisis de la revisión pueden afirmar que con el ejercicio se obtienen una serie de mejoras en los pacientes: en la circulación y cicatrización, en el control de la prótesis, en la marcha, en la reeducación del equilibrio y es-

tabilidad postural, y así como, también se produce a nivel del consumo de energía o gasto energético en el paciente.

La rehabilitación y fisioterapia temprana parecen ser muy importantes, porque la aplicación de ejercicio repercutirá en el hecho de conseguir a consecuencia de ello, una deambulación exitosa del paciente amputado con prótesis, y además ocasionará una disminución del tiempo de ingreso hospitalario y del riesgo de contracturas posturales del muñón. Los ejercicios grupales tienen efectos positivos a largo plazo en el uso de la prótesis, pero seis de los estudios remarcan la importancia del tratamiento personalizado.

Además los autores de la revisión inciden en el valor terapéutico del ejercicio con utilización de nuevas tecnologías, dado los resultados positivos observados en los estudios que utilizan videojuegos y software .

Soporte de peso y caminar:

Los estudios analizados sugieren la producción de mejoras en la capacidad aeróbica, del equilibrio y de la fuerza muscular, tras la realización de ejercicios de soporte de peso en

el paciente amputado, y por tanto también juega un papel importante en la mejora de la capacidad de caminar.

El rendimiento funcional y la calidad de vida, también tuvo un resultado significativo, en los pacientes sometidos a un programa de fisioterapia que incluía ejercicios de soporte de peso.

En este apartado también los revisores remarcan la expectativa de que con futuros estudios se establezcan el tipo de ejercicios, duración e intervalos de aplicación, dirigidos a la mejora de soporte de carga y marcha.

Equilibrio y marcha:

Interrelacionado con el equilibrio y la marcha, el tiempo de uso de la prótesis también fue contemplado en algún estudio de la revisión, destacando la importancia de este hecho en el propio proceso de rehabilitación del paciente amputado. Se observa que en las personas de mayor edad este tiempo de uso de la prótesis se redujo, e incluso necesitando ayudas técnicas para asistir en la marcha. En aquellos pacientes de edad que presentaban peores condiciones físicas, refieren la utilización de la silla de ruedas.

El dolor del miembro fantasma interfirió negativamente en el proceso de rehabilitación y como consecuencia a nivel del equilibrio y marcha.

- Tras el análisis de la revisión hubo consenso respecto a que los ejercicios posturales y de equilibrio deben incluirse de forma temprana en los programas de tratamiento y la incorporación de nuevas tecnologías que contribuyen de forma significativa en la mejora
- En los nueve estudios incluidos en esta revisión, se evaluaron los mismos parámetros con diferentes métodos de medición y se puede afirmar que todavía faltan herramientas de medición específicas para las personas con amputaciones.
- Debido a esta preocupación, se necesitan estudios controlados aleatorizados y que incluyan un mayor número de pacientes.
- Esta revisión pone de manifiesto la falta de consenso sobre los tipos de tratamiento, su frecuencia y la duración en los programas que se utilizarán en la rehabilitación de amputados de miembros inferiores.
- Sin embargo los ejercicios de fortalecimiento, ejercicios de flexibilidad articular

y la disminución del consumo de oxígeno, están presentes en todos los artículos relacionados con los programas de rehabilitación de la presente revisión.

- Es posible afirmar que los métodos de ejercicio convencionales seguirán utilizándose en los métodos de fisioterapia. En todos los artículos se utilizaron ejercicios de soporte de peso, de equilibrio, ejercicios posturales y el entrenamiento de la marcha, todos presentaron resultados positivos en el proceso de rehabilitación. Pero aún se desconoce, si hubo alguna superioridad en la comparación entre el tratamiento convencional y las aplicaciones de ejercicio basadas en realidad virtual. Aunque se demostró que los programas basados en videojuegos tienen resultados funcionales positivos a corto plazo, existe la necesidad de que nuevos estudios basados en evidencia, investiguen si tienen efecto a largo plazo en el proceso de rehabilitación.

Conclusiones

Para terminar, presentamos las dos conclusiones principales a las que llegan los autores:

- Todos los métodos de fisioterapia mencionadas en esta revisión tuvieron efectos positivos sobre el estado funcional. La aplicación de fisioterapia y rehabilitación con una prótesis adecuada lo antes posible, tenía un efecto significativo sobre la restauración de la funcionalidad, la disminución del consumo de energía, la mejora del equilibrio y la normalización de los patrones de marcha.
- La rehabilitación de personas con amputación de miembros inferiores necesita ser el foco de estudios en el presente y en el futuro. La búsqueda en la literatura descubrió que existe una incertidumbre con respecto al contenido, la duración y la frecuencia de los programas de rehabilitación de dichos pacientes.

Más información en:

1. Ülger Ö, Yıldırım Şahan T, Çelik SE. A systematic literature review of physiotherapy and rehabilitation approaches to lower-limb amputation. *Physiother Theory Pract.* 2018 Nov;34:821-34. doi: 10.1080/09593985.2018.1425938. Epub 2018 Jan 19. PMID: 29351504.
2. Rau B, Bonvin F, de Bie R. Short-term effect of physiotherapy rehabilitation on functional performance of lower limb amputees. *Prosthetics and Orthotics International.* 2007;31:258-70. doi:10.1080/03093640600994615
3. Andrysek J, Klejman S, Steinnagel B, Torres-Moreno R, Zabjek KF 2012 Preliminary evaluation of a commercially available videogame system as an adjunct therapeutic intervention for improving balance among children and adolescents with lower limb amputations. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 93: 358–66.

Rev Mult Ins Cutánea Aguda
2021; 23: 31-40

Manejo y calibración del respirador Monnal T60 para traslado intrahospitalario de pacientes en ventilación mecánica

Ni3n Seijas, M. C¹; Roca, R.M¹; Garc3a Dans, R¹; Paz Bermúdez, A. M²

¹Enfermera. Unidad de Quemados. Hospital Universitario A Coruña. Espa3a

²Enfermera. Supervisora Unidad de Quemados. Hospital Universitario A Coruña. Espa3a

e-mail: carmen.nion.seijas@sergas.es

Resumen

Los respiradores portátiles son dispositivos muy resistentes, de poco peso, con un tama3o reducido y de montaje simple. Son utilizados para mantener un soporte ventilatorio establecido en un paciente intubado que necesita una ventilaci3n, fuera de una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), como por ejemplo, en los servicios de emergencias prehospitalarias, en los servicios de urgencias hospitalarias y en los traslados intrahospitalarios.

Idealmente, un ventilador dise3ado para el transporte debe proporcionar todas las modalidades ventilatorias utilizadas en la UCI (CMV, SIMV, PSV), además de tener la capacidad para monitorizar la presi3n de la v3a a3rea, con el fin de poder detectar alteraciones de la mecánica ventilatoria. Asimismo, debe contar con alarmas audiovisuales de alta presi3n, de desconexi3n y de agotamiento de la bater3a. Entre los diferentes modelos comercializados y empleados en los diversos hospitales y UCI,

Recibido: 13/12/21
Aceptado: 20/12/21

se encuentra el modelo Monnal T60, respirador portátil para pacientes adultos, pediátricos y neonatos que nos ofrece ventilación no invasiva e invasiva, con múltiples modalidades de ventilación, entre la que se encuentra la ventilación cardiopulmonar (CPV), que es una solución innovadora en la gestión de un paro cardíaco, puesto que monitoriza los parámetros esenciales de las compresiones para obtener información inmediata sobre la calidad de la realización de la RCP.

Para garantizar que el traslado del paciente sea seguro es necesario que el personal sanitario sepa realizar una correcta calibración y montaje del dispositivo; es por ello que en este artículo nos centraremos en desarrollar las acciones que se deben llevar a cabo para calibrar y montar adecuadamente el respirador portátil Monnal T60, modelo utilizado actualmente en nuestra unidad (Unidad de Quemados del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña).

Palabras clave: Respirador portátil Monnal T60, ventilación mecánica, traslado, seguridad paciente.

Abstract

Portable ventilators are very resistant devices, with low weight, with a small size and simple assembly, used to maintain an established ventilatory support in an intubated patient who needs ventilation outside of an Intensive Care Unit (ICU) such as in the Prehospital Emergency Services Hospital Emergency services and in intrahospital transfers.

Ideally, a ventilator designed for transport should provide all the ventilatory modalities commonly used in the ICU (CMV, SIMV, PSV) in addition to having the ability to monitor airway pressure, in order to be able to detect mechanical alterations ventilatory. It must also have high pressure, disconnection and battery depletion audiovisual alarms.

Among the different models marketed and used in the various Hospitals and Intensive Care Units, there is the Monnal T60 model, a portable ventilator for adult, pediatric and neonatal patients that offers us non-invasive and invasive ventilation with multiple ventilation modes, among which CPV (Cardio Pulmonary Ventilation) is found to be an innovative solution in the management of cardiac arrest, since it monitors the essential parameters of

compressions to obtain immediate information on the quality of CPR performance.

To ensure that the transfer of the patient is safe, it is necessary for healthcare personnel to know how to correctly calibrate and assemble the device; That is why in this article we will focus on developing the different actions that must be carried out to properly calibrate and mount the Monnal T60 portable ventilator, a model currently used in our unit (Burn Unit of the University Hospital Complex of A Coruña).

Key words: Portable ventilator Monnal T60, mechanic ventilation, transfer, patient safety.

Introducción

El hombre siempre ha tenido la curiosidad y necesidad de conocer y comprender el proceso fisiológico y mecánico de la respiración. En el año 175 d.C., Galeno en su libro, "Procedimientos de anatomía", concluye la importancia de mantener una respiración artificial para evitar el colapso de los pulmones en las toracotomías que realizaba a los animales. Siglos después, Paracelso, en 1530, consigue la in-

suflación artificial de aire mediante un fuelle y un tubo colocado en la boca a un paciente recién fallecido. Algo más tarde, en 1543, Andrea Vesalio conecta la tráquea de un perro a un fuelle mediante un tubo de caña y consigue mantener con vida al animal durante un tiempo.

En 1772, John Fothergill introduce la presión positiva en la vía aérea de un paciente, mediante un sistema de fuelle, aparece entonces la ventilación mecánica no invasiva. En 1907, Heinrich Dräger desarrolla el "**PULMOTOR**", un ventilador que usa de forma alternativa presión positiva y negativa en las vías aéreas y funciona con oxígeno a presión. En 1924, se inventó el **DRAEGEROGEN**, aparato respirador (botellas de metal ligero), para salvar la vida de los mineros. Fue un dispositivo ligero y sencillo de utilizar.

En la Revolución Industrial el uso del acero permite fabricar "barorrespiradores", que son sistemas de presión negativa o subatmosférica. En 1928, Drinker-Shaw crea el respirador conocido como "**PULMÓN DE ACERO**".

Durante la epidemia de poliomielitis de Copenhague (1952). Henry Lassen y Bjorn Ibsen

desarrollan un procedimiento manual (realizando una traqueotomía y aplicando ventilación a presión positiva de apoyo ventilatorio), lo que obligó a organizar por turnos a los 1500 estudiantes de la Facultad de Medicina. Debido a esta demanda se cerró temporalmente dicha facultad. Al poco tiempo, muchos equipos automáticos de ventilación sustituyen a los alumnos de medicina. Dos de esos ventiladores fueron ideados por Engström y Radcliffe. En 1953, Carl Engström construyó un primer respirador capaz de ventilar a presión positiva.

Centrándonos en el Ventilador Monnal T60, este ha sido diseñado para facilitar el transporte del paciente crítico, tanto adulto, pediátrico como neonato; en un entorno intra o extrahospitalario. El respirador nos proporciona ventilación no invasiva e invasiva con múltiples modalidades. Presenta varias ventajas:

- Es ligero (3,7 Kg), compacto, resistente y con accesorios integrados.
- Tiene autonomía de aire y de electricidad (5 horas en dos baterías una interna y otra auxiliar). Las baterías se cambian a los 3 años o 500 ciclos de uso.

- Lleva incorporado un filtro de aire HEPA que es necesario cambiar cada 6 meses.
- Está homologado para transporte aéreo (norma EN 13718 y RTCA DO-160F).
- La pantalla es táctil, brillante, ajustable (puede girar 180°), de fácil monitoreo y manejo.

Los nuevos modelos incorporan el modo CPV que es una solución innovadora en la gestión de un paro cardíaco. La CPV detecta las compresiones, monitoriza los parámetros esenciales de las compresiones torácicas para obtener información inmediata sobre la calidad de la realización de la RCP (sincroniza la ventilación con las compresiones para una circulación óptima).

Material y Método

Para realizar el traslado de un paciente en ventilación mecánica vamos a necesitar, entre otros dispositivos, un respirador portátil. El modelo que manejamos en nuestra Unidad es el ventilador Monnal T60.

Antes de usarlo es necesario seguir unos pasos que aseguren su buen funcionamiento, y con ello se garantice la seguridad del paciente. A continuación, vamos a nombrar qué con-

sumibles necesitamos y cómo calibrar el ventilador.

Para el montaje necesitamos el siguiente material:

1. Tubuladuras o circuito del paciente.
2. Filtros antibacterianos
3. Conjunto espiratorio, también conocido como unidad del paciente, que consta de tres piezas (válvula, sensor de flujo y membrana) (Fig. 1 y 2).
4. Bombona de oxígeno

Montaje:

- En primer lugar colocamos el conjunto espiratorio, para ello se ensamblan la válvula

al sensor y se coloca la pieza de silicona con las membranas dentro. El conjunto se introduce en el lado inferior izquierdo del respirador (sabremos que está bien colocado si escuchamos un "clic"). (Fig. 3 y 4)

- Luego ponemos los filtros en la rama inspiratoria y en la espiratoria.
- Entonces situamos las tubuladuras en las dos ramas. (Fig. 5)
- Después encendemos el aparato en el lado superior izquierdo (botón verde) de ENCENDIDO/APAGADO (Fig. 6), ya que si lo hacemos antes, no detectará la unidad de paciente y dará un error.

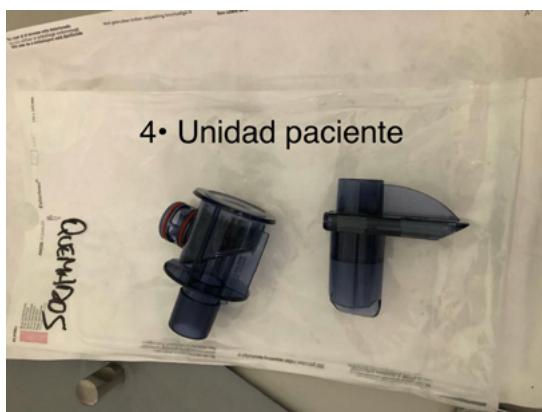


Figura 1: Válvula y sensor de flujo (conjunto espiratorio)

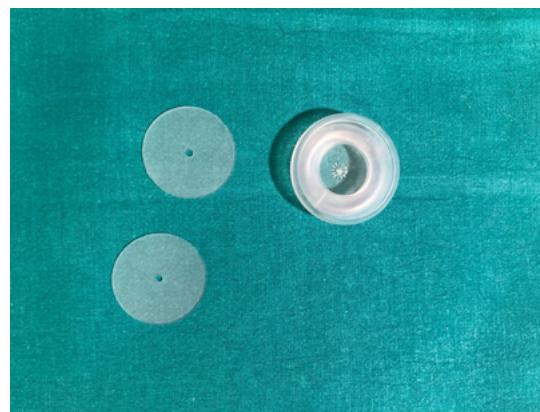


Figura 2: pieza de silicona y membranas.

- Seguidamente conectamos la toma de oxígeno (opcional para la verificación, pero necesaria para el traslado y la utilización a pie de cama).

Calibración:

La calibración garantiza el buen funcionamiento del dispositivo y evita peligros que puedan causar daños a los pacientes.

Antes de cada uso, realizaremos unas pruebas automáticas para comprobar la integridad y el funcionamiento correcto de los componentes del ventilador.

Estas pruebas calibran algunos sensores, incluyendo el sensor de flujo espiratorio y la célula de oxígeno.

Sin estas pruebas, la precisión de los parámetros y mediciones de la ventilación no pueden estar garantizadas. Para realizarlas pulsaremos en la pantalla del respirador la pestaña "autotest". A continuación presionamos; VALIDAR, para iniciar la prueba, con el circuito del paciente tapado hasta que nos indique el respirador destaparlo.

(Fig.7)



Figura 3: montaje de la unidad del paciente



Figura 4: Lugar de inserción en el ventilador. Se oye un "clic".

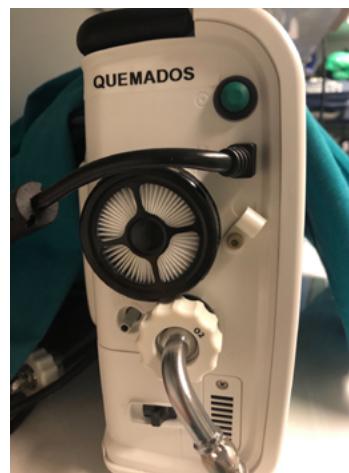


Figura 5: Botón verde de encendido/ apagado



Figura 6: Filtros antibacterianos y tubuladuras del ventilador

Seguiremos las instrucciones que aparecen en la pantalla y pulsaremos FINALIZAR al acabar. (Fig. 8).

El respirador se puede utilizar si todos los parámetros analizados han resultado satisfactorios. Si no hemos conectado la toma de oxígeno en el autotest no se verifica el mezclado. Siendo válido igualmente para su uso.

Antes de conectar a un paciente seleccionamos, según se trate: adulto, niño o bebé; la modalidad de respiración y también los parámetros de ventilación (Fig. 9). Para seleccionar y confirmar los parámetros se gira y se pulsa la rueda de control. (Fig. 10)

Cada parámetro tiene un umbral de alarma que se puede determinar. Las alarmas apare-



Figura 7: Circuito cerrado para prueba de calibración.

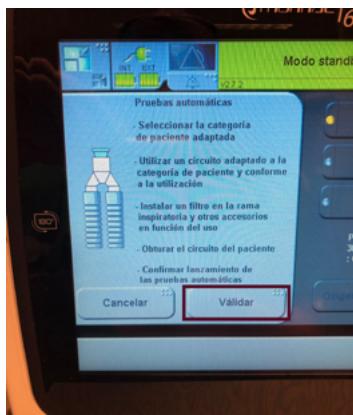


Figura 8: Botón táctil de finalización de las pruebas.



Figura 9: Pantalla principal con tipo de paciente y modalidad de ventilación.



Figura 10: Pilotos indicadores de nivel de baterías y rueda de control.

cen en la parte superior de la pantalla y se definen con distinto color según la importancia. Antes de cada uso hay que comprobar el nivel de las baterías (este dispositivo dispone de dos baterías una interna y otra auxiliar) (Fig. 10). Lo dejaremos conectado a la red eléctrica cuando no esté siendo utilizado. Para iniciar la ventilación se pulsa el botón con el símbolo ►. Una vez en funcionamiento, si queremos pararlo es preciso dar al símbolo  y confirmar presionando la rueda de control, de esta manera pasamos a modo standby. Por seguridad, una vez una vez elegidas todas las preferencias del sistema, es conveniente en los traslados, bloquear la pantalla en el bo-



Figura 11: Botón que indica pantalla desbloqueada.

tón con el símbolo de candado (lado superior derecho). Se confirma el bloqueo y desbloqueo con la rueda de control. (Fig. 11) Finalizado el uso, las tubuladuras, los filtros y la membrana se desechan y la unidad del paciente se envía a esterilizar en autoclave (max. 134 °C), previo lavado de la válvula. Son posibles 50 ciclos de esterilización. Para ello, se desmontan las piezas.

- La pieza del sensor no se puede lavar con chorro de agua, ni secar a altas presiones, tiene un filamento muy delicado. (Fig. 12)



Figura 12: Unidad del paciente esterilizada.

El apagado podemos realizarlo de dos maneras:

- Manteniendo pulsado el botón verde de ENCENDIDO/APAGADO (Fig. 5).
- Seleccionando la pestaña "apagado" en la pantalla del ventilador y pulsando la rueda de control.

Todas estas acciones se llevan a cabo con anterioridad al uso, de modo que, si es necesaria su utilización inmediata, el dispositivo estará preparado y listo. De hecho, existe una modalidad de urgencia en la que introduciendo el peso y la talla del paciente, el respirador ya se puede utilizar.

Conclusiones:

- El respirador Monnal T60 es un dispositivo móvil, de fácil montaje y manejo que nos permite la movilidad de nuestros pacientes críticos a otros Servicios de Hos-

pital (Tomografía Axial Computerizada, Resonancia Magnética) o en nuestra propia unidad (Quirófano).

- Su poco peso, su tamaño, su autonomía y sus accesorios de sujeción proporcionan un desplazamiento seguro del paciente.
- Parece ser un dispositivo de larga durabilidad por la lenta degradación de sus baterías.
- Es un ventilador muy polivalente al poder usarse en pacientes tanto adultos, niños o bebés (con un peso superior a 3,5 Kg).
- Se puede poner en funcionamiento de manera rápida y segura al disponer de un modo de urgencia solo ajustando el peso y la talla del paciente.
- Se puede visualizar la pantalla y escuchar las alarmas fácilmente.

Más información en:

1. Ventilación mecánica invasiva en el transporte sanitario - Revista Electrónica de Portales Medicos.com [Internet]. www.revista-portalesmedicos.com. [citado 6/12/2021]. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/ventilacion-mecanica-invasiva-transporte-sanitario/>
2. Romero-Ávila Pablo, Márquez-Espinós Carlos, Cabrera-Afonso Juan Rafael. Historia de la ventilación mecánica. De la Antigüedad a Copenhague 1952. Rev. méd. Chile [Internet]. 2020 Jun [citado 2021 Dic 06]; 148(6): 822-830. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872020000600822&lng=es.%20http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020000600822.
3. Francisco Nuñez. Respirador Monnat T60 [vídeo de internet]. Youtube. Mayo 2021. [citado 11 de Noviembre 2021]. Recuperado a partir de: <https://www.youtube.com/watch?v=jHhOTNeRXqY>
4. Air Liquide Medical Systems [sede web]. Cedex. Air liquide health care. Monnal T60.; [156 páginas].

Consideraciones sobre las repercusiones emocionales de la pandemia Covid-19 en el personal sanitario

Claudia Morales Rodríguez
Residente de Psicología Clínica
Xerencia de Xestión Integrada de A Coruña-Cee. A Coruña. España

e-mail: claudia.morales.rodriquez@sergas.es

Resumen

El estudio de los mecanismos que generan *burnout* y su prevención y tratamiento ha recibido especial atención en las últimas décadas dando lugar a diferentes investigaciones que han identificado factores de riesgo y consecuencias de este síndrome. El término *burnout* se ha identificado como un síndrome que resulta de estresores crónicos de trabajo que no han sido afrontados con éxito.

En este artículo se realiza una revisión de las publicaciones realizadas sobre esta cuestión,

antes y durante la pandemia provocada por el coronavirus SARS-COV2 en relación a las variables de riesgo, de protección y las diferentes posibilidades de intervención psicosocial.

Palabras clave: burnout, factores de riesgo, estrés laboral, factores de protección, coherencia, realización personal, SARS-COV2.

Abstract

The study of the mechanisms that generate burnout and their prevention and treatment

has received special attention in recent decades giving rise to different investigations that have studied risk factors and consequences of this syndrome. The term burnout has been identified as a syndrome that results from chronic work stressors that have not been dealt with successfully.

This article reviews the publications made on this issue, before and during the pandemic caused by the SARS-COV2 coronavirus in relation to the variables of risk, protection and the main areas of possible psychosocial intervention.

Key words: burnout, risk factors, work stress, protection factors, coherence, personal realization, SARS-COV2.

Introducción

Dentro de las áreas de impacto provocadas por el brote de coronavirus SARS-COV2 en estos dos últimos años, se citan de manera reiterada como repercusiones directas las siguientes:

- El impacto directo de morbi-mortalidad por contagios.

- La limitación de recursos o atenciones a aspectos de la salud no relacionados con COVID-19.
- La interrupción de atención a pacientes crónicos.
- La afectación sobre el ámbito de la salud mental con el aumento de casos de burnout, trastornos mentales y traumas psíquicos derivados de la pandemia.

Restaría por determinar en cifras el alcance de todos estos efectos y para ello nuestro objetivo en el presente trabajo será tratar de delimitar el alcance de estas repercusiones sobre el último punto, y más concretamente el estado emocional del personal sanitario.

Una forma de "tomar la temperatura emocional" de los trabajadores de la salud es emplear el constructo de burnout. La OMS lo define como: "un síndrome que resulta de estresores crónicos del trabajo que no han sido afrontados con éxito. Consta de tres dimensiones: 1) falta de energía o agotamiento 2) distanciamiento mental del trabajo o sentimientos negativos e indiferencia (despersonalización) 3) falta de realización personal. En resumen, supone una respuesta inadecuada al estrés

emocional crónico, el cual aparece ante una discrepancia entre los ideales individuales y la realidad de la vida ocupacional diaria por lo menos durante seis meses.

El estrés laboral ya era uno de los principales problemas a los que se enfrentaba el mundo laboral antes de la llegada de la pandemia, con una prevalencia del 28% entre los profesionales sanitarios y siendo, según la Agencia Europea para la Salud, el causante de un 50% de las bajas laborales en este colectivo. Dicho estrés conlleva fatiga, insomnio, insatisfacción laboral, negativismo, disminución en la resistencia a enfermedades, absentismo laboral, pobre rendimiento y aislamiento. Todo ello consecuencia de problemas o malestar en relación a la autonomía, autoridad, carga de responsabilidad, largas jornadas laborales, cuidado directo al enfermo, manejo de situaciones no esperadas, etc.

Durante los últimos años ha habido un incremento en el volumen de estudios realizados sobre la prevalencia y los factores relacionados con este síndrome que, de manera general, informan de un aumento en el número de trabajadores con este problema. Una revisión llevada a cabo sobre publicaciones de los úl-

timos quince años, nos informa de la importante afectación sobre esas tres dimensiones, con una mayor prevalencia en la falta de realización personal (31,4%), seguida del cansancio emocional (21,2%) y del sentimiento de despersonalización (17,2%). Además, también se ha encontrado una relación estadísticamente significativa con la edad, los años de profesión y el cargo profesional.

Este estrés laboral, a través de sus manifestaciones fisiológicas (aumento del ritmo cardíaco o de la presión arterial, tensión muscular, hiperventilación, secreción de las hormonas del estrés como adrenalina y cortisol), tiene la capacidad de provocar múltiples respuestas como disminución en la atención y percepción, falta de memoria, agresividad e impulsividad, sensación de confusión, temblores, disminución del rendimiento así como de incrementar comportamientos de riesgo como fumar, comer en exceso y consumo de alcohol. En cuanto a sus implicaciones más concretas sobre el estado mental se ha asociado con cuadros depresivos, suicidio, trastornos de ansiedad, disociación, trastornos psicósomáticos y fobia laboral.

Durante la pandemia identificamos un repunte de los estudios sobre burnout entre el profesional sanitario lo que nos invitaría a buscar respuesta a la cuestión de si ha habido un incremento o simplemente ya estábamos igualmente "quemados" con anterioridad.

En tiempos de COVID-19 la reorganización en actividades y servicios de carácter sanitario ha supuesto una exposición intensa y prolongada a factores de riesgo tales como: privaciones de sueño, riesgo biológico ocupacional intrínseco, respuesta tardía de autoridades, procesos ineficientes e impactos económicos, aumento de exigencias tanto cognitivas como emocionales, cuarentena obligada a la que tienen que someterse los trabajadores de la salud fuera de casa y los dilemas éticos en la toma de decisiones de atención a pacientes. Como factores de mayor implicación se han destacado la falta de equipos de protección, el miedo al contagio y el miedo a contagiar a familiares, siendo finalmente la intensidad de todas estas exigencias emocionales lo que ha supuesto una fuente de sobrecarga para los trabajadores.

Al igual que estudios previos, estas alteraciones en el ámbito laboral y personal han sido

relacionadas a lo largo de diferentes investigaciones con un incremento en las situaciones de conflicto, pesadillas, pensamientos intrusivos, alteraciones de la memoria, la concentración o sensación de irrealidad con aumentos significativos en el consumo de alcohol, tabaco y automedicación.

De cara a plantear intervenciones sobre toda esta problemática, podríamos partir del siguiente esquema en relación a los factores de riesgo y factores protectores implicados que servirían de base para tratar de realizar ajustes sobre aquellos aspectos modificables.

(Tabla 1)

Otros factores de protección relevantes, a los cuales nos ha parecido pertinente hacer referencia son el sentido de coherencia y el sentimiento de realización personal.

Antonovsky propuso el sentido de coherencia como elemento clave a la hora de establecer diferencias en las personas a la hora de vivenciar eventos estresantes. Existen ciertos sujetos que en situaciones extremas son capaces de mantener un buen estado de salud emocional mientras que otros, por el contrario, se ven sobrepasados ante tales eventos. El sentido de coherencia se entendería como un

FACTORES DE RIESGO	FACTORES DE PROTECCIÓN
INDIVIDUALES	INDIVIDUALES
<ul style="list-style-type: none"> » Rasgos de personalidad (neuroticismo, introversión...) » Historia de depresión/ansiedad » Estresores tempranos » Estresores en años anteriores » Alta percepción de estrés » Distrés emocional » Altas expectativas » Uso de sustancias 	<ul style="list-style-type: none"> » Estar casado o tener pareja » Empatía » Inteligencia emocional » Suficientes horas de sueño » Practicar ejercicio físico regularmente » Ocio » Relaciones sociales » Equilibrio entre la vida laboral y familiar » Apoyo social
RELACIONADOS CON EL TRABAJO	RELACIONADOS CON EL TRABAJO
<ul style="list-style-type: none"> » Primer año de residencia » Largas jornadas de trabajo » Inadecuado autocuidado » Guardias » Falta de autonomía » Atención a pacientes graves » Elección insatisfactoria de especialidad » Ambiente hostil 	<ul style="list-style-type: none"> » Rol » Supervisión » Apoyo » Áreas de descanso » Oportunidades de formación » Reconocimiento/compensaciones

Tabla 1: Adaptado de R. Naviné y cols. Work stress and resident burnout, before and during the COVID-19 pandemia: An up-date. Medicina clínica. 2021; 157(3): 130-140.

factor sobrepuesto a los factores causantes de estrés emocional. Supone una orientación global que expresa la medida en que una per-

sona tiene un sentimiento de confianza muy interiorizado, permanente y al mismo tiempo dinámico.

Los profesionales con un sentido de coherencia elevado, seleccionan la mejor estrategia de afrontamiento posible para el factor de estrés implicado, tienen mayor capacidad para evitar las situaciones de peligro, son más propensos a incorporar las conductas promotoras de la salud y rechazar las perjudiciales. Además, disfrutan de los recursos generales de resistencia, los movilizan y los utilizan como instrumentos eficaces de solución de problemas. Esta variable se ha asociado con problemas de salud mental y niveles de *burnout*.

Por otro lado se ha identificado también como factor protector, la experiencia positiva de realización personal entendida como el sentido vocacional, la elección personal de convertirse en profesional sanitario con el fin de poder "servir a los demás". Es a través del ejercicio de la vocación, el cuidado de la enfermedad y el acompañamiento del sufrimiento, donde el clínico encuentra el sentido de su profesión y la mayor fuente de satisfacción profesional.

El estudio y fomento de los factores anteriormente citados, posibilita fijar los puntos clave para saber cómo intervenir y gestionar

el síndrome de *burnout*. Varias son las áreas en las que nos podemos centrar tanto a nivel individual como a nivel de la institución para así poder prevenir el estrés laboral y las consecuencias derivadas.

A nivel individual, una de las áreas más importantes es la promoción de la autoconciencia sobre el cuidado emocional propio como paso previo para optimizar el cuidado de los demás. Con este fin se pueden crear dispositivos con el objetivo de fomentar la empatía, y diferentes habilidades de manejo del estrés como el entrenamiento de habilidades sociales, ayudar a crear expectativas apropiadas y adaptadas a la situación, conseguir un efectivo manejo del tiempo de trabajo, promover hábitos saludables, cuidado personal, talleres de *mindfulness* o crear protocolos individuales de cuidado de la salud.

En lo que a elementos de la organización se refiere, se pueden proponer cambios como disminuir las horas de guardias, mejoras en la comunicación, feedback positivo, actividades grupales, mejora de áreas de descanso y recompensa de trabajo extra.

La intervención psicosocial en los centros sanitarios debería tener en cuenta una serie de

criterios a la hora de elegir los objetivos de actuación:

- Trabajar sobre necesidades reales.
- Priorizar la actuación en colectivos en una situación de mayor riesgo.
- Evitar acciones que mejoran un factor de riesgo o minimizan su impacto pero empeoran otros.
- Priorizar medidas preventivas que reduzcan la exposición a más de un factor de riesgo o mitiguen más de un efecto de la exposición.
- Tener en cuenta la viabilidad de las soluciones.
- Evaluar los efectos de las intervenciones.

Para poder llevar a cabo estas acciones es importante el compromiso de la organización que conllevaría el reconocimiento de la labor del personal y la promoción de la participación y comunicación. Lo ideal, bajo nuestro punto de vista, será una estrategia integral de prevención del burnout y alteraciones mentales que actúe en cuatro niveles: 1) creación de políticas, guías y programas gubernamentales 2) medidas de corte organizacional o institucional 3) medidas grupales y 4) medidas individuales. Todas ellas alineadas e incluyendo monitoreo continuo sobre factores de riesgo y protección de la salud mental.

Más información en:

1. Juárez García A. Síndrome de burnout en personal de salud durante la pandemia COVID-19: un semáforo naranja en la salud mental. Salud UIS. 2020; 52(4): 432-439.
2. Navinés R., Olivé V., Fonseca F., Martín Santos R. Estrés laboral y burnout en los médicos residentes, antes y durante la pandemia por COVID-19: una puesta al día. Medicina clínica. 2021; 157(3): 130-140.
3. López L., Solano A., Arias A., Aguirre S., Osorio C., Vásquez Trespalcios E.M. El estrés laboral y los trastornos psiquiátricos en profesionales de la medicina. CES. 2012; 3(2): 280-288.
4. Barragán Martín AB, Martos Martínez A, Cardila Fernández F, et al. Variables relacionadas y prevalencia del burnout en profesionales sanitarios. EJHR. 2015; 1(1): 5-14
5. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo (INSST), O.A, M.P. Trabajar en tiempos de COVID-19: buenas prácticas de intervención psicosocial en centros sanitarios. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo (INSST), O.A, M.P; 2020.

Rev Mult Ins Cutánea Aguda
2021; 23: 49-64

Empleo de la bioterapia como herramienta terapéutica en quemaduras eléctricas

*Jonathan Varela Elena
Médico Interno Residente
Servicio de Cirugía Plástica, Estética y Reparadora
Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC). España*

e-mail: jonathan.varela.elena@hotmail.com

Resumen

Las quemaduras representan una patología muy frecuente en nuestra sociedad. Se trata de un tipo de lesiones que requiere de unos cuidados especiales para reducir, en la medida de lo posible, las secuelas funcionales y estéticas. La preservación de la mayor cantidad de tejido sano no lesionado y la creación de un entorno que favorezca la granulación, son esenciales para la obtención de resultados óptimos.

La aparición reciente en el mercado de desbridantes enzimáticos selectivos, como el Nexo-

brid[®], ha supuesto un cambio paradigmático del manejo clínico del paciente quemado. Su gran eficacia y los resultados obtenidos tras su aplicación, ha fomentado la implementación de otros desbridamientos de índole similar. Durante años, se ha empleado la terapia larval como última herramienta terapéutica para el desbridamiento de úlceras y heridas crónicas de gran magnitud, con una evolución tórpida tras fallar multitud de líneas de tratamiento. A pesar de su mala prensa, sus resultados clínicos han hecho plantearse la larvaterapia como una herramienta del arsenal terapéutico

Recibido: 17/12/21
Aceptado: 21/12/21

de aplicación en el paciente quemado, observándose un incremento de la granulación del lecho lesionado, un efecto antiséptico y un mejor control del proceso inflamatorio local y sistémico de las quemaduras; encontrándose resultados muy prometedores.

Palabras clave: Quemado; lesión; desbridamiento; quemadura; heridas y lesiones.

Abstract

Burns represent a very common pathology in our society. It is a type of injury that requires special care to reduce, as far as possible, functional and aesthetic sequelae. Preserving as much healthy, uninjured tissue and creating an environment that encourages granulation are essential for optimal results.

The recent appearance on the market of selective enzymatic debriders, such as Nexobrid®, has represented a paradigm shift in the clinical management of the burn patient. Its great efficacy and the results obtained after its application have encouraged the implementation of other debridements of a similar nature. For years, larval therapy has been used as the last therapeutic tool for the debridement of ulcers

and chronic wounds of great magnitude, with a torpid evolution after failure of many lines of treatment. Despite its bad press, its clinical results have led to larva therapy being considered as a tool in the therapeutic arsenal of application in the burned patient, observing an increase in the granulation of the injured bed, an antiseptic effect and a better control of the local inflammatory process and systemic burns; finding very promising results.

Keywords Burned; injury; debridement; burn; wounds and injuries.

Introducción

Según datos de la OMS, las quemaduras eléctricas constituyen un problema de salud pública a nivel mundial, produciendo alrededor de 180.000 muertes al año por esta causa. En países desarrollados representan en torno al 5-8% del total de quemaduras. En EEUU se registran aproximadamente 1.000 muertes al año y 3.000 ingresos por esta etiología. Entre el 4-6,5% ingresan en unidades de grandes quemados y 3-12% en planta. Un 20% de estas lesiones suceden en población pediátrica. Con una edad promedio de entre 11 a 20

años; secundario a falta de experiencia o falta de conocimiento respecto a manipulación de sistemas electrónicos.

La prevalencia es mayor en el género masculino, con una relación de 9 hombres por cada mujer. Representa la cuarta causa de mortalidad a nivel laboral en trabajos relacionados con circuitos eléctricos o construcción. El 50% de los accidentes son producidos por corriente de alto voltaje, tras el contacto con líneas de tensión, un 25% por utilización de herramientas y máquinas en mal estado, y las restantes por otras causas como el desconocimiento por parte del trabajador y la falta de elementos de protección laboral.

Los accidentes por corriente de bajo voltaje se producen sobre todo en la población infantil, en torno a los 3-6 años, ocasionando lesiones en cavidad oral por mordedura de cables o por contacto con tomas de corriente doméstica.

A diferencia de otro tipo de quemaduras, las eléctricas implican, habitualmente, una mayor estancia hospitalaria, una mayor cantidad de procedimientos quirúrgicos y un elevado riesgo de fallecimiento por causas primarias o secundarias del propio mecanismo lesional.

Las quemaduras eléctricas generan un tipo especial de lesiones, las cuales suelen afectar a planos superficiales y profundos de forma paralela, debido a las propiedades físicas de la corriente eléctrica y su recorrido a través de los diferentes tejidos y órganos.

Cuando la electricidad interactúa con los tejidos se genera calor, debido a la resistencia de los mismos al paso eléctrico (efecto Joule), esto ocasiona lesión tisular y carbonización en los puntos de contacto (puntos de entrada y salida). Una de las peculiaridades que presentan las quemaduras eléctricas es la capacidad de producir lesiones multiorgánicas, en localizaciones distintas a las que se ponen en contacto directo con el agente causante, generando alteraciones secundarias a la despolarización de tejidos excitables, tales como el corazón, en el cual pueden aparecer una serie de alteraciones eléctricas como son la fibrilación ventricular o asistolia, y ser una causa directa de muerte en este tipo de sujetos.

En muchas ocasiones, las lesiones superficiales suelen ser leves e incluso pueden pasar desapercibidas, apareciendo lesiones más severas en los planos profundos, las cuales pueden hacerse visibles incluso tras un lapso

de tiempo desde la lesión inicial. Esta afectación irregular de planos, en los cuales los profundos presentan un mayor daño, secundaria a las diferentes resistencias que conforman la totalidad del tejido blando, producen el denominado efecto "iceberg". La lesión en la capa íntima de los vasos genera como respuesta a la liberación de mediadores proinflamatorios, como el tromboxano A₂, vasoconstricción y fenómenos protrombóticos. La falta de oxigenación conlleva a la isquemia progresiva a nivel de la microcirculación; generando y extendiendo las áreas de necrosis tisular. Clínicamente, podemos observar un área lesionada de pequeña extensión, en la que tras realizar curas o injertos reiterados suele presentarse recidiva local de áreas necróticas. Esto es debido a que anatomopatológicamente en los diferentes estratos de los tejidos podemos encontrar alteraciones tisulares de diversa índole. A nivel terapéutico la capacidad de discernir entre tejidos lesionados de tejidos sanos, actuando de forma dirigida sobre los afectos y preservando la integridad del lecho viable resulta de gran relevancia para realizar un abordaje óptimo del paciente, con resultados clínicos muy superiores a los tratamientos convencionales.

La bioterapia es la utilización de organismos vivos con fines terapéuticos. Dentro de este grupo terapéutico englobamos la larvaterapia, consistente en el empleo de la larva de mosca *Lucilia sericata* como necrófago selectivo, el cual puede discernir entre tejido viable y no viable, actuando únicamente sobre el afecto. Este desbridamiento del tejido necrótico mejora la granulación, debido a la eliminación de células lesionadas secretoras de sustancias como las interleukinas, TNF-alfa, etc.

Material y métodos

La larvaterapia (LT) es un tipo de bioterapia con fines terapéuticos. En este caso, los organismos de elección son insectos de la familia díptera con hábitos necrófagos cuyo principal alimento se fundamenta en el tejido necrótico respetando el tejido sano viable. Consiste en la aplicación bajo condiciones controladas de larvas de mosca estériles de la especie *Lucilia sericata*. Provenientes de clase Insecta, orden Díptera y familia *Calliphoridae*. En la edad adulta físicamente es una mosca de tamaño medio y fácilmente reconocible por la coloración de su cuerpo y abdomen metálico-verdosa.

Estas larvas se alimentan sólo del tejido necrótico, preservando el tejido sano y favoreciendo la curación de la herida, gracias a la capacidad de secreción de proteasas salivales que estimulan el desbridamiento superficial de las lesiones. Estos insectos se caracterizan por poseer ciclos de vida cortos, con grandes capacidades adaptativas al medio sobre otros. El tipo de metamorfosis que presentan es de tipo holometábolo, presentando cambios en las características morfológico, funcionales y estructurales, en función a su fase de desarrollo. Éste se puede dividir en fase de huevo, larva, pupa y finalmente etapa adulta. Bajo condiciones ideales de laboratorio, se data que el tiempo que tarda en completar su ciclo de desarrollo es de 19 días, pudiendo verse alterado en función de las condiciones ambientales de temperatura, humedad y alimento.

A nivel clínico podríamos realizar una aplicación directa de la larva sobre la zona cruenta de forma directa o empleando dispositivos retenedores como son una malla de nylon (BioBag). Las membranas que conforman la BioBag deben ser estrechas y permeables a las secreciones de la herida y al tejido necrótico disuelto, lo que hace que estas sustancias pueden ser digeridas por las larvas, así mismo

deben dejar pasar las secreciones salivales producidas por estos organismos y permitirles ponerse en contacto con la superficie de la herida. En ambas aplicaciones, las larvas suelen encontrarse en un medio con alcohol polivinílico, el cual es capaz de actuar de forma efectiva sobre estas superficies necróticas, ablandando el lecho.

El mecanismo de acción de la saliva de las larvas es debido a diversas sustancias que lisan el tejido necrótico, tales como proteasas, nucleasas, quimiotripsina y sustancias con actividad antimicrobianas. Todas estas sustancias sumadas al poder de los péptidos antimicrobianos secretados han demostrado, *in vitro*, una negativización de cultivos bacterianos en heridas complicadas. Otros efectos que podemos encontrar son la estimulación del tejido de granulación y estimulación de la angiogénesis; la desaparición de biopelículas y de colonias de *Staphylococcus aureus metilina resistentes* (SAMR), e incluso de determinados tipos de hongos. Algunos autores llegan a comparar los resultados clínicos de la LT a tratamientos habituales como la aplicación de hidrogel combinado con el tradicional desbridamiento quirúrgico.

Entre las indicaciones convencionales de este tratamiento de desbridamiento a través de la LT podemos encontrar úlceras por presión, úlceras arterio-venosas crónicas, úlceras en pacientes diabéticos, osteomielitis, heridas profundas sin respuesta a tratamientos convencionales o en pacientes con múltiples comorbilidades y alto riesgo quirúrgico-anes-tésico no candidatos a cirugía. Debido a la fisiopatología de las quemaduras eléctricas, las características histológicas que conforman el lecho lesionado y el limitado arsenal terapéutico, del que se dispone para realizar un desbridamiento adecuado que incluya todo el tejido no viable y la fácil aplicación técnica de la misma, podemos plantear la LT como una indicación en este tipo de pacientes.

Previamente, a la aplicación del procedimiento, el paciente debe estar adecuadamente informado de las características de la terapia larval y firmar el consentimiento informado. Se ha demostrado que una correcta explicación del procedimiento y la resolución de dudas reduce drásticamente la posible ansiedad generada en el paciente por las peculiaridades del mismo.

La utilización del dispositivo Biobag es la forma de aplicación más sencilla, evitando la pro-

pagación descontrolada de larvas con la consiguiente miosis migratoria e incrementando la aceptación de la técnica por parte de los pacientes y el personal sanitario.

El procedimiento de aplicación varía dependiendo si utilizamos larvas libres o en presentación bolsa (BioBag). En ambos casos, el lecho ha de humedecerse con solución salina estéril al 0,9% hasta ablandar la superficie.

- En caso de aplicar la **LT en su forma libre** debemos proteger la piel perilesional con un apósito hidrocoloide, el cual se recortará y ajustará rodeando el lecho a tratar, ayudándonos a proteger esta piel frente a la humedad generada y evitando la propagación larvaria fuera del área de tratamiento. Las larvas son aplicadas cuando tienen una longitud aproximada de 2 mm. Se suelen emplear, de forma orientativa, entre 3 y 5 larvas por cm^2 , en contacto directo con el lecho, aunque la cantidad definitiva de larvas dependerá de la situación de cada paciente y las características de la lesión. Éstas se cubrirán con una malla de muselina fijada con microporo, nylon estéril o un compuesto similar, permitiendo la entrada y salida de aire y facilitando la salida del

exudado. Todo se cubrirá con un apósito autoadhesivo perforado.

- Si empleamos **la presentación con malla de nylon (BioBag)**, podemos aplicar pomadas protectoras que contengan óxido de zinc, para evitar la excoriación del tejido cutáneo periférico.

En ambas técnicas de aplicación, el exudado se acumula en las gasas hidrófilas o en apósitos de espuma, los cuales se encuentran colocadas sobre el tejido poroso que envuelve las larvas. Éstas deberán ser cambiadas cuando la cantidad de exudado que presentan así lo requiera, pudiendo ser cada 24 h o 2-3 veces al día. Es importante realizar este cambio antes de encontrar una gran impregnación de las mismas para evitar la muerte por asfixia de las larvas. Las compresas empleadas deben ser sujetadas en el lecho a tratar con un sistema de sujeción que no sea compresivo, ni oclusivo.

Dependiendo del tipo de técnica utilizada y la cantidad de larvas, éstas se retirarán del lecho cada 48-72 horas, irrigando el área con abundante suero salino, para la limpieza de la herida y el medio de transporte de las larvas.

Debido a su ciclo vital, el tiempo de aplicación es de un máximo de 5 días, una vez pasado

este tiempo serán sustituidas por otras nuevas y se desecharán aplicando alcohol al 70%, introduciéndolas en una doble bolsa y en el contenedor de material biopeligroso.

En ambas técnicas, el uso de apósitos oclusivos está contraindicado, debido a que propicia la asfixia de las larvas. También se debe evitar el empleo de apósitos de hidrogel durante la terapia, debido a que sus componentes pueden limitar el crecimiento y la viabilidad de las larvas. Sin embargo, pueden utilizarse los antibióticos convencionales, ya que éstos no afectan a su desarrollo ni actuación.

A continuación presentamos el caso clínico de un varón de 56 años tratado en nuestra Unidad de Quemados de A Coruña; el cual presentaba quemaduras eléctricas con entrada a nivel occipital y en área bucal, infraorbitaria y salida en mano derecha y muslo izdo. Se estimó una superficie corporal total quemada de en torno al 11,5%. El paciente a su llegada precisó maniobras de resucitación y Ventilación mecánica la se cual mantuvo durante 12 días, con buena estabilidad hemodinámica con mínima necesidad de fármacos vasoactivos durante su estancia.



Imagen 1 y 2: Día 7 tras quemadura eléctrica. Paciente presenta quemadura profunda (entrada) en región malar izquierda, así como a nivel occipital. Fue intervenido quirúrgicamente realizándose desbridamiento por planos e injerto laminar en quemadura facial e injerto laminar mallado de zona occipital.



Imagen 3 y 4: 18 días de evolución. Véase lecho con abundante tejido necrótico, con pérdida de injerto realizado previamente. Imagen tomada previa aplicación de LT, donde colocamos pasta de zinc perilesional para proteger la piel sana (imagen de la izquierda) y aplicación directa sobre la zona cruenta de la BioBag (imagen derecha).



Imagen 5 y 6: Aplicación de una segunda bolsa para cubrir la totalidad del lecho a tratar (imagen izquierda). A continuación se colocan compresas ligeramente húmedas para mantener un entorno óptimo (imagen derecha).



Imagen 7 y 8: Colocación de compresas secas sobre gasas húmedas para absorber exudado procedente de desbridamiento (imagen izquierda). Fijación con malla del conjunto de cura evitando presión in situ (imagen derecha).



Imagen 9 y 10: Día 19. Primera cura realizada a las 24h de aplicación de LT. Véase compresas y gasas impregnadas en exudado oscuro procedente de proceso de desbridamiento del lecho.



Imagen 11 y 12: Día 19. Tras levantar compresas observamos larvas con incremento del tamaño (imagen de la izquierda). Véase lecho con disminución del área necrótica, siendo más evidente a nivel caudal (imagen derecha).



Imagen 13,14 y 15: Día 19. Quemadura de 4º grado en región occipital con pérdida total de injerto mallado realizado previamente (imagen 13). Primera aplicación de LT en dicha área mediante técnica de BioBag (imagen 14). Posición definitiva y fijación de bolsa (imagen 15).



Imagen 16 y 17: Día 20. Se aprecia un mayor acúmulo de exudado oscuro en cura tras el paso de los días debido al incremento del tamaño larvario y por tanto su poder desbridante.



Imagen 18: Día 20: Imagen correspondiente a BioBag, en la cual vemos diferencias considerables del tamaño larvario dependiendo del tiempo que éstas llevan actuando. En las bolsas de mayor longitud se aprecia un mayor tamaño tras 48h en el lecho, en comparación con la bolsa pequeña que presenta un tamaño menor debido a su tiempo de aplicación de tan solo 24h.



Imagen 19 y 20: Día 23. Significativa reducción del tejido necrótico con un incremento claro del tejido proliferativo de predominio caudodorsal (imagen 19). En la imagen 20 se aprecia exposición de tabla craneal externa con una importante reducción del tejido necrótico de predominio en zona posterolateral derecha



Imagen 21 (Día 18) y 22 (Día 36): Diferencia entre estado inicial del paciente (imagen izquierda) y tras finalización de la aplicación de la LT en el lecho (imagen derecha), donde se observa una importante disminución del área cruenta a tratar, exposición de malar y fistulación de la arcada dentaria superior.



Imagen 23 y 24: A los 36 días de ingreso se realizó un doble colgajo de ALT en un único tiempo quirúrgico cubriendo los defectos cutáneos restantes. Imágenes tomadas a los 37 días de intervención, pendiente de realizar remodelado de colgajo.

Conclusiones:

El desbridamiento es uno de los pilares claves del tratamiento de las quemaduras, lo cual otorga beneficios al manejo clínico de los pacientes, viéndose incrementada la velocidad cicatricial, reduciendo el componente inflamatorio local y, por tanto, mejorando de forma satisfactoria el proceso reparativo. Existen distintos métodos para llevarse a cabo, pudiendo dividirse principalmente en tres grandes bloques: Métodos físicos, como el hidrobisturí o el desbridamiento quirúrgico; Métodos químicos, empleando sustancias de etiología sintética o purificada que actúen sobre el tejido lesionado; y métodos biológicos, a través del empleo de compuestos provenientes de organismos vivos que degradan por su proceso digestivo convencional los tejidos desvitalizados, mejorando la precisión y respetando el tejido sano.

La LT ha sido empleada clásicamente para el tratamiento de heridas crónicas de difícil curación. Esta innovadora, conocida también como biocirugía, podría ser una alternativa al desbridamiento realizado con técnicas ordinarias en el caso de difícil abordaje de las heridas crónicas. Pudiendo emplearse como

método único o en coordinación con otras técnicas de desbridamiento.

Presenta una "mala prensa" debido, en muchas ocasiones, al desconocimiento de los posibles beneficios que aporta y el empleo de insectos como método. Esto puede producir un rechazo inicial en un gran número de pacientes, los cuales suelen aceptar el tratamiento si se dedica tiempo y esfuerzo en compartir con ellos y sus familiares las características y beneficios que puede aportar el desbridamiento biológico frente a otros tipos mas convencionales. La utilización de este tipo de desbridamiento para el tratamiento de quemaduras eléctricas abre el campo a nuevas formas de abordaje de pacientes con un tipo de lesión que lleva implícito un daño irregular de los tejidos, el cual se manifiesta de forma progresiva en los días sucesivos, y en muchas ocasiones produce una pérdida progresiva de injertos. Actualmente, otros desbridamientos como el enzimático no están indicados en este tipo de quemaduras, lo que hasta el momento ha supuesto una limitación terapéutica.

Como efectos secundarios principales del empleo de la LT podemos encontrar el dolor, el sangrado y un cuadro pseudogripal. Los

cuales suelen responder de forma correcta al ajuste de medicación del paciente. Siendo el caso de un sangrado abundante una limitación para la aplicación de este tipo de terapia. Se trata de una herramienta terapéutica que no precisa de una infraestructura compleja y de bajo coste, su relación eficiencia es elevada, pudiendo extenderse a multitud de unidades sin necesidad de una gran inversión en recursos.

Actualmente, se desconocen muchos de los mecanismos implicados en el proceso de desbridamiento biológico, así como todas las posibles indicaciones terapéuticas para las que puede emplear esta herramienta terapéutica. La investigación destinada al estudio de este recurso posibilitaría un mejor enfoque terapéutico con un claro indicador del incremento en la calidad asistencial.

Más información en:

1. Gonzalez Castro LF, Ávila Vargas SV, Quezada Rueda JT, Vivas García SM. Fisiopatología de las quemaduras eléctricas: artículo de revisión. *Rev Chil Anest*. 2019;48:115-22.
2. Macías Pérez J. Quemaduras eléctricas y anestesia. *Rev Mexicana de Anestesiología*. 2018;41:109-12.
3. Raposio E, Bortolini S, Maistrello L, Grasso DA. Larval Therapy for Chronic Cutaneous Ulcers: Historical Review and Future Perspectives. *Index Wounds* 2017;29:367-73.
4. Wilson MR, Nigam Y, Knight J, Pritchard DI. What is the optimal treatment time for larval therapy? A study on incubation time and tissue debridement by bagged maggots of the greenbottle fly, *Lucilia sericata*. *International Wound Journal*. 2018;16:219-25.
5. Rodríguez Díez M. Terapia de desbridamiento larval. Revisión bibliográfica. Facultad de Enfermería y Fisioterapia Universidad de Salamanca. 2020.

6. Gentil García I, Smirnova P. Larvaterapia. Revisión sistemática de evidencia científica. Revista Internacional de Ciencias Podológicas. 2009;3:45-52.
7. Sanz Díaz A. Desbridamiento biológico frente a desbridamiento enzimático en heridas crónicas: comparación de tiempo y costos. Universidad de Cantabria. 2021.
8. Téllez GA, Acero MA, Pineda LA, Castaño JC. Larvaterapia aplicada a heridas con poca carga de tejido necrótico y caracterización enzimática de la excreción, secreción y hemolinfa de larvas. Rev Biomédica. 2012;32:312-20.
9. Serra Perucho N, Ballester Martínez L, Martínez Monleon E, Palomar Llatas F. Terapia larval aplicada a un caso clínico de úlcera necrosada en pierna. Enferm Dermatol. 2016;10:43-6.

Cefiderocol, caballo de troya en la infección por bacilos gramnegativos multirresistentes

José María Gutiérrez Urbón

Servicio de Farmacia

Xerencia de Xestión Integrada de A Coruña. España

e-mail: jose.gutierrez.urbon@sergas.es

Ana María Montero Hernández

Servicio de Farmacia

Xerencia de Xestión Integrada de Ferrol. España

e-mail: ana.maria.montero.hernandez@sergas.es

Resumen

Objetivo: Revisión narrativa de la evidencia de eficacia clínica y seguridad de cefiderocol, nueva cefalosporina con actividad frente a enterobacterias productoras de carbapenemasas y bacilos gramnegativos no fermentadores resistentes a betalactámicos, y ubicación terapéutica.

Material y métodos: Búsqueda en PubMed con la palabra clave cefiderocol. Los registros

se limitaron a los idiomas español e inglés. Se seleccionaron los artículos que relataban su uso en la práctica clínica y webs de bases de datos de ensayos clínicos.

Resultados: La búsqueda dio como resultado 3 ensayos clínicos, 4 series entre 3 y 10 pacientes y 10 reseñas de un caso particular. En los ensayos clínicos aleatorizados cefiderocol demostró no ser inferior a los agentes comparadores en infecciones complicadas por bacilos

gramnegativos, sin efectos adversos significativos. En el estudio CREDIBLE-CR la mortalidad fue mayor en el grupo de cefiderocol frente al que recibió la mejor terapia disponible. Las series de casos publicadas incluyen terapias de rescate en pacientes críticos, quemados y con fibrosis quística con infecciones por bacilos gramnegativos multirresistentes.

Conclusiones: Cefiderocol ha demostrado eficacia y seguridad clínica y constituye una alternativa en el tratamiento de infecciones por bacilos gramnegativos resistentes a otros betalactámicos.

Palabras clave: Cefiderocol, Pseudomonas, Acinetobacter, Enterobacteriaceae, farmacorresistencia microbiana, programas de optimización del uso de antimicrobianos.

Abstract

Objective: Narrative review of the evidence of clinical efficacy and safety of cefiderocol, a new cephalosporin with activity against carbapenemase-producing enterobacteria and beta-lactam-resistant non-fermenting gram-negative bacilli, and to locate its place in therapy. **Material and methods:** Search in PubMed with the keyword cefiderocol. Records were limited

to those in English and Spanish language. Papers that reported its use in clinical practice and clinical trial database websites were selected.

Results: The search resulted in 3 clinical trials, 4 series between 3 and 10 patients, and 10 case-report. In randomized clinical trials, cefiderocol was shown to be non-inferior to comparator agents in infections complicated by gram-negative bacilli, without significant adverse effects. In CREDIBLE-CR study, mortality was higher in the cefiderocol group compared to best available therapy group. Published case series include rescue therapies in critically ill, burned, and cystic fibrosis patients with multiresistant gram-negative bacilli infections.

Conclusions: Cefiderocol has demonstrated clinical efficacy and safety and constitutes an alternative in the treatment of infections caused by gram-negative bacilli resistant to beta-lactams.

Keywords: Cefiderocol, Pseudomonas, Acinetobacter, Enterobacteriaceae, microbial drug resistance, antimicrobial stewardship.

Introducción

No es infrecuente encontrar en el paciente quemado grave infecciones producidas por bacilos gramnegativos (BGN) multirresistentes. Esto es debido a que son pacientes que reciben ciclos repetidos y prolongados de antibioterapia y sobre los que los microorganismos se disponen en biopelículas, donde están sometidos a exposiciones subterapéuticas de antimicrobianos, caldo de cultivo para la selección y proliferación de cepas con mecanismos de resistencia. Además, su estancia en unidades de gran presión antibiótica donde la presencia de brotes es más elevada que en unidades convencionales y la elevada y compleja manipulación que sufren, así como la deficiencia cutánea, principal barrera de protección frente a un agente hostil, les hacen especialmente susceptibles de adquirir infecciones por estos microorganismos.

En este contexto es bienvenida la incorporación de cefiderocol, una nueva cefalosporina activa frente a BGN multiresistentes, al arsenal terapéutico disponible.

Cefiderocol es una molécula siderófora, se une al hierro sérico y penetra en la célula bacteriana al unirse a los receptores de transporte activo de hierro, por eso su analogía con un ca-

ballo de troya. Con este mecanismo es capaz de eludir la resistencia de mutaciones en los canales de porina y bombas de eflujo externo. Por otra parte, tiene estabilidad intrínseca a la hidrólisis por las betalactamasas, incluidas las AMPc, betalactamasas de espectro ampliado (BLEE) y carbapenemasas. Estas características le confieren actividad frente a BGN resistentes al resto de betalactámicos, como enterobacterias productoras de carbapenemasas, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* y *Stenotrophomonas maltophilia*. En este capítulo vamos a realizar una revisión narrativa de la evidencia de eficacia clínica y seguridad de cefiderocol y ubicar su lugar en la terapéutica.

Material y métodos

Se realizó una búsqueda en la base de datos PubMed con la palabra clave Cefiderocol. Se excluyeron documentos en idiomas distintos al español e inglés. Se seleccionaron los artículos que relataban su uso en la práctica clínica (ensayos clínicos, estudios observacionales y series de casos). También se revisaron páginas web de bases de datos de Ensayos Clínicos. Fecha límite de búsqueda: 3 de diciembre de 2021.

Resultados

La búsqueda produjo 261 resultados de los que 17 describían el uso clínico de cefiderocol: 3 ensayos clínicos, 4 series entre 3 y 10 pacientes y 10 reseñas de un caso particular.

El estudio APEKS-cUTI es un ensayo clínico de fase II que evaluó la eficacia y seguridad de cefiderocol frente a imipenem en pacientes con infección complicada del tracto urinario y pielonefritis. El objetivo principal consistió en una variable compuesta de respuesta clínica y microbiológica. Cefiderocol demostró no ser inferior con una respuesta en la población por intención de tratar del 73% frente al 55% de imipenem.

En el estudio APEKS-NP se aleatorizaron 300 pacientes con neumonía nosocomial para recibir en igual proporción cefiderocol o meropenem ambos a una dosis de 2 g/8 h en perfusión extendida de 3 horas durante 7 a 14 días. Cefiderocol demostró no ser inferior a meropenem para el objetivo principal de mortalidad por cualquier causa a los 14 días. La mayor parte de la población a estudio cumplía criterios de gravedad con casi el 70% de los pacientes ingresados en una unidad de críticos.

El estudio CREDIBLE-CR reclutó 152 pacientes con neumonía nosocomial, bacteriemia o sepsis o infecciones complicadas del tracto urinario producidas por microorganismos resistentes a carbapenémicos que fueron aleatorizados a recibir en proporción 2:1 cefiderocol (85% en monoterapia) frente a la mejor terapia disponible durante un periodo de 7 a 14 días. La mayor parte de los pacientes en el grupo comparador recibieron terapia combinada basada en un régimen que contenía colistina. En la población evaluada por intención de tratar, en la que los patógenos más frecuentes fueron *Acinetobacter baumannii* (46%), *Klebsiella pneumoniae* (33%) y *Pseudomonas aeruginosas* (19%), cefiderocol alcanzó el objetivo primario de no inferioridad en la curación clínica o microbiológica. Es de resaltar que se produjeron más muertes en el grupo de cefiderocol respecto al comparador (34% frente a 18%), fundamentalmente a expensas de infecciones producidas por *Acinetobacter baumannii*.

Los detalles del diseño, metodología y resultados de estos estudios clínicos randomizados se presentan en la tabla 1.

Tabla 1: Ensayos clínicos aleatorizados con cefiderocol

Diseño	Indicación	Tratamiento	Resultado
APEKS-cUTI Fase 2 Doble ciego No inferioridad	ITU complicada Pielonefritis	Cefiderocol 2 g/8 h en infusión de 1 h Imipenem 1 g/8 h	<i>Respuesta clínica y microbiológica</i> 303 pacientes Cefiderocol: 73% 149 pacientes Imipenem: 55% Diferencia ajustada al tratamiento: 18,58% (IC95%: 8,23-28,92), p=0,0004
APEKS-NP Fase 3 Doble ciego No inferioridad	NN por gramnegativos	Cefiderocol 2 g/8 h en infusión de 3 h Meropenem 2 g/8 h en infusión de 3 h	<i>Mortalidad por cualquier causa al día 14 de inicio de terapia</i> 148 pacientes Cefiderocol: 12,4% 152 pacientes Meropenem: 11,6% Diferencia ajustada al tratamiento: 0,8%, (IC95%: -6,6-8,2), p=0,002
CREDIBLE-CR Abierto Descriptivo Orientado por patógeno	NN, bacteriemia o sepsis o ITU complicada por gramnegativos R a carbapenem	Cefiderocol 2 g/8 h en infusión de 3 h Mejor terapia disponible	<i>Respuesta clínica NN</i> Cefiderocol: 20/40 (50%) Comparador: 10/19 (53%) <i>Respuesta clínica bacteriemia o sepsis</i> Cefiderocol: 10/23 (43%) Comparador: 6/14 (43%) <i>Respuesta microbiológica</i> Cefiderocol: 9/17 (53%) Comparador: 1/5 (20%)

ITU: Infección de tracto urinario, NN: Neumonía nosocomial, R: Resistente

En los tres estudios la tolerancia y seguridad de cefiderocol fue similar a la de los comparadores. En el global de los tres estudios el 10,2% de los pacientes manifestó algún efec-

to adverso, en menos del 1% de carácter grave y en 1,5% derivó en la suspensión del tratamiento. Los efectos adversos más frecuentes fueron elevación de transaminasas y diarrea.

Entre los artículos que describieron series de casos destacamos dos que fueron los que reclutaron un mayor número de pacientes.

En el primer estudio 10 pacientes ingresados en una unidad de críticos recibieron cefiderocol como terapia de rescate para el tratamiento de bacteriemia o neumonía asociada a ventilación por BGN resistente a carbapenémicos. A los 30 días, 9 pacientes sobrevivieron y 7 obtuvieron respuesta clínica. Destacar que 4 de los pacientes eran quemados, de los que 2 tuvieron fracaso terapéutico por recurrencia de la infección. En ambos casos se trataba de bacteriemia por *A. baumannii* y los pacientes murieron después de 30 días del inicio de la terapia.

En el segundo estudio 8 pacientes con fibrosis quística, 2 de ellos pediátricos recibieron un total de 12 cursos de cefiderocol para el tratamiento de infección por *Achromobacter xylosoxidans*, en 11 de los casos combinado con otro agente con actividad frente a BGN. Se obtuvo respuesta clínica en 11 pacientes, aunque solo en un caso se produjo erradicación microbiológica y fue en un niño que recibió terapia concomitante con fagos.

El resto de series congregaron un total de 16 pacientes que recibieron cefiderocol para un grupo heterogéneo de infecciones producidas por BGN multiresistentes. En todos los casos cefiderocol se utilizó como terapia de rescate y la evolución fue positiva en todos.

Discusión

Cefiderocol supone una aportación farmacológica relevante al ser el único betalactámico que mantiene la actividad frente a enterobacterias productoras de carbapenemasas, y cepas de bacilos gramnegativos no fermentadores no sensibles al resto de betalactámicos, para los que las opciones terapéuticas en las infecciones que producen se restringen a antimicrobianos con limitada eficacia y potencial toxicidad.

Esta actividad se fundamenta en dos hechos: Su resistencia a la hidrólisis de carbapenemasas, incluidas las metalobetalactamasas y su ingenioso mecanismo de entrada en la bacteria a través del transporte activo de hierro eludiendo los mecanismos de resistencia de mutaciones en porinas y bombas de eflujo externo.

El carácter sideróforo podría potenciar su penetración en la biopelícula bacteriana, y en medios de cultivo cefiderocol ha demostrado reducir el grosor de la biopelícula de *P. aeruginosa* en comparación con otros antibacterianos.

Cefiderocol está aprobado por la FDA para el tratamiento de infecciones de tracto urinario complicadas y neumonía nosocomial producidas por microorganismos gramnegativos susceptibles y por la EMA para el tratamiento de infecciones debidas a microorganismos gramnegativos aerobios en adultos con opciones terapéuticas limitadas.

En los ensayos clínicos pivotaes ha demostrado ser equivalente en eficacia y seguridad a los antibióticos comparadores. En los estudios APEKS-cUTI y APEKS-NP cefiderocol no fue inferior a imipenem en el tratamiento de infecciones complicadas del tracto urinario y meropenem en neumonía nosocomial. En ambos estudios un amplio porcentaje de la población cumplía criterios de gravedad, los grupos estaban equilibrados y los agentes y esquemas posológicos de los brazos comparadores eran adecuados. De forma particular, cefiderocol parece especialmente eficaz en la

infección urinaria por enterobacterias donde cefiderocol fue superior a imipenem.

En el estudio CREDIBLE-CR el reclutamiento fue dirigido atendiendo a la presencia de infección por microorganismo resistente a carbapenemasas. Cefiderocol cumplió el objetivo primario de no inferioridad frente a la mejor terapia disponible en la curación clínica de neumonía nosocomial y bacteriemia y la curación microbiológica de la infección urinaria. Sin embargo, la mortalidad fue superior en el grupo de cefiderocol (34% frente a 18%), a expensas de las infecciones producidas por *A. baumannii*. No se ha encontrado una explicación convincente a este hecho, aunque existía un desequilibrio entre los grupos de tratamiento, con un mayor porcentaje de pacientes con sepsis grave e ingresados en unidades de críticos en el grupo de cefiderocol. La diferencia de mortalidad se produjo en los pacientes que murieron antes del tercer día de tratamiento y al final del mismo, lo que puede sugerir que no tenga relación con el tratamiento recibido. Actualmente se encuentra en desarrollo el ensayo clínico GAMECHANGER (ClinicalTrials.gov, NCT03869437) que compara la mortalidad a los 14 días del tratamiento con

cefiderocol frente a la terapia estándar para el tratamiento de bacteriemia por BGN. Los resultados de este estudio que finalizará la recogida de datos en marzo de 2023 pueden aclarar esta diferencia de mortalidad entre los brazos de tratamiento de CREDIBLE-CR.

Un aspecto interesante del diseño de los estudios de desarrollo de cefiderocol es que contemplaron la administración en perfusión extendida de 3 horas, lo que optimiza su índice pk/pd por su actividad tiempo-dependiente. Además, es el primer betalactámico que considera un incremento de la dosis, hasta 2 g cada 6 horas, en el subgrupo de población con un aclaramiento de creatinina superior a 120 ml/min, hecho relevante en pacientes con shock séptico, quemados o con fibrosis quística, que presentan una aceleración de los mecanismos de eliminación de los betalactámicos y otros antimicrobianos.

Pocas conclusiones se pueden extraer de las series de casos publicadas que probablemente estén sometidas a sesgo de publicación.

En la serie de casos de UCI cefiderocol rescató a 7 de 10 pacientes refractarios a terapias previas. De los 4 pacientes quemados cefiderocol fue eficaz en 2. Los otros 2 eran pacientes con

bacteriemia por *A. baumannii*, precisamente el microorganismo que mayor tasa de mortalidad produjo en el estudio CREDIBLE-CR.

En pacientes con fibrosis quística e infección por *A. xylosoxidans* cefiderocol en terapia combinada resolvió el cuadro agudo pero se produjeron recurrencias posteriores, como era previsible en este tipo de infección.

En relación a la seguridad y tolerancia cefiderocol parece tener un perfil similar al resto de cefalosporinas, sin suponer un contratiempo de consideración. En los ensayos clínicos no se ha detectado la emergencia de ningún efecto adverso grave no esperable, y serán los sistemas de notificación en la práctica clínica post-comercialización los que nos permitan corroborar este hecho.

Un punto de vigilancia es el riesgo de desarrollo de resistencias a cefiderocol. 6 pacientes (4%) en el estudio APEK-NP y 12 pacientes (12%) en el estudio CREDIBLE-CR incrementaron al menos 4 veces la CMI del microorganismo implicado en la infección, no obstante, la mayoría de las cepas se mantuvieron dentro del rango de susceptibilidad a cefiderocol. Con la evidencia disponible cefiderocol ha demostrado ser al menos tan seguro y eficaz

como los agentes de elección en el tratamiento de infecciones por BGN. Su amplio espectro de actividad que incluye BGN resistentes al resto de betalactámicos le sitúan en posición predominante en infecciones producidas por estos microorganismos, sin embargo, para evitar el desarrollo de resistencias, su se debe de reservar y adecuar dentro del marco de programas de optimización del uso de antimicrobianos.

La generación de más información y evidencia a través de su uso en la práctica clínica y estudios controlados permitirán despejar algunas dudas que hoy persisten, como su eficacia y seguridad en grupos de población específicos (niños, quemados, fibrosis quística, infecciones de material protésico...) su actividad in vivo frente a *A. baumannii* resistente a carbapenémicos con resultados de mortalidad, su uso

en monoterapia o combinación frente a infecciones más graves o por microorganismos más resistentes y su tolerancia a la selección y propagación de resistencias.

Conclusiones

Cefiderocol ha demostrado ser tan seguro y eficaz como sus comparadores en el tratamiento de infecciones por BGN en los ensayos clínicos realizados.

Su amplio espectro de actividad que incluye BGN resistentes al resto de betalactámicos le sitúan en posición predominante en infecciones producidas por estos microorganismos, sin embargo, para evitar el desarrollo de resistencias, su se debe de reservar y adecuar dentro del marco de programas de optimización del uso de antimicrobianos.

Más información en:

1. Portsmouth S, van Veenhuizen D, Echols R, et al. Cefiderocol versus imipenem-cilastatin for the treatment of complicated urinary tract infections caused by Gram-negative uropathogens: a phase 2, randomised, double-blind, non-inferiority trial. *Lancet Infect Dis.* 2018;18(12):1319–28.
2. Wunderink RG, Matsunaga Y, Ariyasu M et al. Cefiderocol versus high-dose, extended-infusion meropenem for the treatment of Gram-negative nosocomial pneumonia (APEKS-NP): a randomised, double-blind, phase 3, non-inferiority trial. *Lancet Infect Dis.* 2021 Feb;21(2):213-25.
3. Bassetti M, Echols R, Matsunaga Y et al. Efficacy and safety of cefiderocol or best available therapy for the treatment of serious infections caused by carbapenem-resistant Gram-negative bacteria (CREDIBLE-CR): a randomised, open-label, multicentre, pathogen-focused, descriptive, phase 3 trial. *Lancet Infect Dis.* 2021 Feb;21(2):226-40.
4. Falcone M, Tiseo G, Nicastro M et al. Cefiderocol as Rescue Therapy for Acinetobacter baumannii and Other Carbapenem-resistant Gram-negative Infections in Intensive Care Unit Patients. *Clin Infect Dis.* 2021 Jun 1;72(11):2021-24.
5. Warner NC, Bartelt LA, Lachiewicz AM et al. Cefiderocol for the Treatment of Adult and Pediatric Patients With Cystic Fibrosis and Achromobacter xylosoxidans Infections. *Clin Infect Dis.* 2021 Oct 5;73(7): e1754-e1757.
6. Syed YY. Cefiderocol: A Review in Serious Gram-Negative Bacterial Infections. *Drugs.* 2021 Sep;81(13):1559-1571. doi: 10.1007/s40265-021-01580-4. Epub 2021 Aug 24. Erratum in: *Drugs.* 2021 Dec; 81(18): 2167.

7. Giacobbe DR, Ciacco E, Girmenia C et al. ISGRI-SITA (Italian Study Group on Resistant Infections of the Italian Society of Anti-infective Therapy). Evaluating Cefiderocol in the Treatment of Multidrug-Resistant Gram-Negative Bacilli: A Review of the Emerging Data. *Infect Drug Resist*. 2020 Dec 29;13:4697-11.
8. Silva JT, López-Medrano F. Cefiderocol, a new antibiotic against multidrug-resistant Gram-negative bacteria. *Rev Esp Quimioter*. 2021 Sep;34 Suppl 1:41-43
9. Heil EL, Tamma PD. Cefiderocol: the Trojan horse has arrived but will Troy fall? *Lancet Infect Dis*. 2021 Feb;21(2):153-55. *JAMA Dermatol*. 2017;153:514

Rev Mult Ins Cutánea Aguda
2021; 23: 76-77

Emociones

Mar Dumont

Dueños esquivos de mentes ausentes,
laberintos y espirales infinitas.
Soledad rodeada de mucha gente,
con ellos encontrarás una salida.

Miradas apagadas que buscan refugio,
manos temblorosas que piden caricias.
Te pierdes en tus miedos rodeados de silencio,
divagando entre lo irreal y la fantasía.

Escuchas sin entender ni una sola palabra,
hablas sin decir nada y miras sin querer ver.

Recuerdos olvidados en un rincón de tu alma.
Comes y bebes sin ganas, respiras sin querer.

Aunque no entiendas de qué va el mundo,
la vida te sigue esperando en la acera.
Tu reloj sin agujas sigue contando segundos,
no hay voces ni fantasmas que lo detengan.

Nadie te persigue ni hay monstruos en tu ser,
tu sonrisa está llena de lágrimas disecadas,
lloras carcajadas y yo, te quiero entender.
Ayudarte a comprender lo que se nos escapa.

Cuéntame lo que pasa por tu mente asustada
porque yo también tengo miedo de perder el rumbo.
Dame tu mano y sigamos juntos sin decir nada
hacia un bello lugar secreto y muy seguro

en el que la única locura sea la alegría
de disfrutar, reír y llorar siempre juntos,
porque los gritos en el viento se vacían
cuando la diversidad forma parte de este mundo.

[AEQUE - Asociación Española de Quemaduras y Traumatismo Eléctrico](#)

[International Society of Burns \(ISBI\)](#)

[American Burn Association \(ABA\)](#)

[European Burn Association \(EBA\)](#)

[Federación Latinoamericana de Quemaduras \(FELAQ\)](#)

[Cirugía Plástica Ibero-latinoamericana](#)

[Sociedad Gallega de Heridas \(SGH\)](#)

[Sociedad Gallega de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias \(SOGAMIUC\)](#)

[Sociedad Gallega de Cirugía Plástica y Reconstructora \(SGCPRE\)](#)

[The RegiScar Project](#)

[Consortio PIELenRed](#)

[European Club for Paediatric Burns](#)