

REVISIÓN

Manejo local de heridas: una revisión de técnicas y productos modernos

Josep Aisa Marcos  Parlier

Departamento de Clínica de Pequeños Animales
Ciencias, Facultad de Medicina Veterinaria de la
Universidad de Tennessee, Knoxville, TN, EE. UU.

Correspondencia

Josep Aisa, Departamento SACS UTCVM, 2407 River
Dr, Knoxville, TN 37996, EE. UU.

Correo electrónico: jaisa@utk.edu

Información de financiación

Autofinanciado.

Resumen

El manejo de heridas es un aspecto esencial y comúnmente realizado de la medicina veterinaria de pequeños animales. El manejo apropiado de heridas es un arte difícil de dominar, debido a la complejidad inherente del escenario clínico, así como a la naturaleza en constante evolución del campo con la adición constante de nuevos productos y técnicas. Este artículo revisa los conceptos clave que pueden ayudar al médico a comprender mejor el proceso natural de cicatrización de heridas, los factores que retrasan la cicatrización y las estrategias para ayudar a mejorar el entorno local de la herida para que sea más propicio para la cicatrización durante el tratamiento de heridas abiertas. El concepto de preparación del lecho de la herida se define antes de que se analicen con más detalle las estrategias comunes de tratamiento local de heridas, como el lavado y el desbridamiento de la herida. También se revisan aspectos clave del manejo de biopelículas y el uso adecuado de agentes antimicrobianos. Finalmente, se explica el concepto de cicatrización húmeda de heridas y su impacto en el tratamiento moderno de heridas antes de revisar una amplia variedad de tipos de apósitos para heridas, con un enfoque particular en los apósitos activos.

INTRODUCCIÓN

El manejo de heridas es una habilidad frecuentemente requerida en medicina veterinaria y presenta muchos desafíos para el veterinario de pequeños animales. El manejo exitoso requiere no solo una comprensión profunda del proceso de cicatrización y los factores que pueden contribuir a un retraso en la cicatrización de la herida, sino también un conocimiento actualizado de la amplia gama de productos disponibles en el mercado para ayudar a establecer un entorno local propicio para la herida. a la curación. Este campo en rápida evolución, con cientos de nuevos productos comercializados cada año, puede ser abrumador. A pesar de un creciente cuerpo de literatura veterinaria, gran parte de la comprensión del manejo de heridas y el uso de nuevos productos para heridas en el paciente veterinario proviene de la investigación y la evidencia clínica de la medicina humana, donde las heridas crónicas como las úlceras por presión, las úlceras del pie diabético y las úlceras venosas son comunes. Las heridas traumáticas agudas son, sin embargo, las más comunes en el paciente veterinario y su manejo se revisa con más detalle.

Los factores que influyen en el tratamiento y el pronóstico de las heridas abiertas incluyen el momento, la extensión, la ubicación y el mecanismo de la lesión, el grado de contaminación o infección de la herida, los factores limitantes asociados con el cliente o el veterinario (p. ej., finanzas o experiencia) y la salud general, la presencia de lesiones concurrentes y el temperamento del paciente.¹ Algunas heridas se pueden cerrar después del tratamiento inicial, mientras que otras requerirán un tratamiento de la herida abierta antes de que se pueda realizar con seguridad el cierre simple diferido o la reconstrucción, o hasta que se complete la cicatrización por segunda intención. La mayoría de las heridas progresarán a través de las etapas normales de cicatrización en el tiempo esperado, mientras que otras pueden estancarse en la fase inflamatoria de cicatrización, también conocida como "fase de retraso", y volverse crónicas.² El traumatismo tisular grave y la presencia de contaminación de la herida a la infección son causas comunes de cicatrización tardía y cierre fallido de la herida, y las estrategias para su manejo se analizan en detalle en este artículo. Recientemente se ha publicado una revisión de la fisiología de la cicatrización de heridas.³

PRIMERA PARTE: HERIDA INICIAL GESTIÓN Y USO DE PRODUCTOS TÓPICOS PARA EL CUIDADO DE HERIDAS

El objetivo principal en el manejo inicial de cualquier herida es reducir la cantidad de contaminantes que pueden interferir con el proceso de curación, incluido material extraño, tejido no viable, microorganismos y exudados celulares. La contaminación de la herida puede provocar una inflamación prolongada, proporcionar un nido para la infección y retrasar la cicatrización al aumentar la cantidad de células y desechos que deben ser eliminados por los propios procesos del cuerpo. La irrigación de la herida y el desbridamiento del tejido son las principales estrategias utilizadas durante el tratamiento inicial de la herida y se analizan a continuación.^{2,4}

La evaluación del paciente en el momento de la primera presentación debe incluir una historia clínica y un examen físico completos. Los pacientes traumatizados pueden requerir triaje y estabilización, evaluación ortopédica y neurológica u otras pruebas para diagnosticar lesiones concurrentes que pueden alterar el plan de tratamiento, el costo total del tratamiento y el pronóstico del paciente. Las heridas deben protegerse con apósitos limpios o estériles hasta el momento de la evaluación inicial. Los planes analgésicos y de alimentación apropiados, y la necesidad de alimentación asistida (p. ej., colocación de una sonda de alimentación) deben considerarse e instituirse al principio del tratamiento de cualquier paciente con una herida.

Las heridas deben recortarse ampliamente y la piel circundante debe prepararse asépticamente para ayudar a prevenir una mayor contaminación y la identificación de heridas discretas (p. ej., heridas por mordeduras). El cuidado básico de las heridas debe incluir los principios de manipulación cuidadosa de los tejidos y técnicas asépticas. La evaluación minuciosa de la herida a menudo requiere una inspección visual y un sondaje combinados que pueden requerir una sedación intensa o anestesia general. La evaluación inicial de la herida debe ayudar a determinar la gravedad de cada herida, identificar la presencia de factores de complicación y producir un plan de tratamiento tentativo para el paciente. Ejemplos de factores de complicación incluyen la identificación de áreas en riesgo de mayor contaminación (p. ej., perineal), movimiento o tensión excesivos (p. ej., cerca de las articulaciones) y falta de disponibilidad de tejido para el cierre de heridas (p. ej., extremidades distales). Un plan tentativo de manejo de heridas debe incluir las estrategias y la duración de los tratamientos, el costo estimado y el resultado cosmético y funcional esperado.

Las múltiples clasificaciones de heridas pueden ayudar a mejorar la evaluación, proporcionar pronóstico y guiar el tratamiento. Las heridas se clasifican según la carga bacteriana en limpias, limpias-contaminadas, contaminadas y sucias o infectadas en el momento de la evaluación inicial de la herida.^{5,6} La mayoría de las heridas quirúrgicas se consideran limpias o limpias contaminadas y pueden cerrarse en el momento de la cirugía, lo que se conoce como cierre primario de heridas. La contaminación menor a menudo se trata mediante la irrigación de la herida. Cualquier herida no quirúrgica que pueda extirparse por completo también puede convertirse en una herida quirúrgica y cerrarse de forma primaria. Este desbridamiento en bloque a menudo se considera para heridas pequeñas que no contienen

estructuras vitales (p. ej., nervios, tendones) y donde es posible un cierre primario. La mayoría de las heridas traumáticas están contaminadas o infectadas en el momento de la presentación y requieren

se considera el manejo de la herida antes del cierre quirúrgico. Cuanto más grave es la contaminación, la infección y el trauma tisular, a menudo se requiere un tratamiento más prolongado de la herida abierta. Además, si no se puede determinar la viabilidad del tejido traumatizado en el momento del examen inicial de la herida, puede ser necesario realizar una evaluación y un tratamiento periódicos (p. ej., irrigación diaria y desbridamiento quirúrgico conservador). El cierre primario diferido se realiza antes de la aparición del tejido de granulación, mientras que el cierre secundario de la herida se realiza más allá de los tres a cinco días necesarios para que se forme el tejido de granulación y se considera para heridas más graves. Las opciones para el cierre de heridas quirúrgicas incluyen aposición directa, alivio de tensión, desarrollo de colgajos y técnicas de injerto libre. También se puede considerar el cierre por etapas, el cierre parcial o una combinación de técnicas, y se analizan en otra parte.⁷⁻⁹ La cicatrización por segunda intención es la progresión natural de una herida a través de la formación, contracción y epitelización del tejido de granulación hasta que se completa la cubierta epitelial. A menudo se considera para heridas superficiales pequeñas, después del fracaso de las reparaciones quirúrgicas (p. ej., dehiscencia, infección o necrosis) o cuando se enfrenta a limitaciones financieras o técnicas. El manejo de heridas abiertas requiere mucha mano de obra y es costoso, y puede llevar a una cicatrización prolongada.

El conocimiento del mecanismo de la lesión también puede ayudar a guiar el tratamiento e influir en el pronóstico. Por ejemplo, las heridas por mordedura a menudo se asocian con un trauma extenso de los tejidos blandos y la contaminación debajo de la piel y requieren una prueba de cada herida. [La Tabla 1](#) enumera las características clave y las consideraciones de manejo para los tipos comunes de heridas. La revisión en profundidad de todos los tipos de heridas, incluidas las quemaduras térmicas,⁸⁻¹² las [úlceras por presión](#)^{8,11,13} y las [heridas](#) de alta velocidad^{8,11,14} está fuera del alcance de esta revisión.

La preparación del lecho de la herida es el tratamiento de una herida para acelerar la cicatrización endógena y facilitar la eficacia de otras medidas terapéuticas.¹⁵ Este concepto se desarrolló principalmente para ayudar en el tratamiento de heridas crónicas en pacientes humanos. Sin embargo, puede ser útil para el manejo de heridas difíciles en el paciente veterinario, porque subraya la importancia del desbridamiento, el manejo del exudado y la resolución del crecimiento bacteriano excesivo.¹⁶

Este concepto se ha desarrollado aún más a través de un conjunto de pautas conocidas como el **marco de la Herramienta de apoyo a la decisión clínica (CDST) de TIME**. En resumen, TIME CDST facilita la evaluación sistemática de pacientes y heridas para identificar factores sistémicos y locales que pueden retrasar la cicatrización de heridas. Los factores sistémicos comunes que contribuyen a las complicaciones y al retraso en la cicatrización incluyen un estado nutricional deficiente y la presencia de comorbilidades (p. ej., endocrinopatías). Los factores locales se describen en el acrónimo TIEMPO: Tejido (viabilidad), Inflamación/ Infección (presencia de); Humedad (desequilibrio) y Epitelio/ Borde (avance). TIME CDST proporciona un enfoque estandarizado para el tratamiento óptimo de heridas y se utiliza para guiar la formación de tejido de granulación de buena calidad, momento en el que se puede cerrar una herida o permitir que cicatrice por segunda vez.

TABLA 1 Ejemplos de tipos comunes de heridas por mecanismo de lesión. Características clave y consideraciones de gestión

Heridas por abrasión • Pérdida parcial de la piel por fuerzas de cizallamiento (fricción). La contusión (trauma cerrado) y la contaminación son comunes (por ejemplo, con bacterias, tejido desvitalizado y desechos).	<ul style="list-style-type: none"> • Considere: limpieza y desbridamiento completos+ ; curación por segunda intención.
Heridas por avulsión • Abrasión profunda con desgarro del tejido (avulsión anatómica) o desprendimiento (avulsión fisiológica; desprendimiento). Común con trauma vehicular y afectación de miembros distales.	<ul style="list-style-type: none"> • La extensión de la lesión puede subestimarse, siendo comunes el desenguantado fisiológico, el traumatismo de tejidos profundos (p. ej., vasos, nervios, tendones, huesos y músculos) y la contaminación grave; Heridas con alto riesgo de infección. • Considerar: evaluación sistémica* ; desbridamiento quirúrgico y/o selectivo repetido; uso de NPWT.
Heridas por mordedura	<ul style="list-style-type: none"> • Múltiples heridas punzantes (es decir, causadas por los cuatro dientes caninos) que combinan lesiones por aplastamiento, desgarro y avulsión. • Se puede subestimar el alcance de la lesión, con desprendimiento de guantes y traumatismo grave de los tejidos profundos (p. ej., vías respiratorias, cuerpo pared, órganos internos) siendo comunes; la contaminación polimicrobiana es frecuente y las heridas tienen un alto riesgo de infección. • Considerar: evaluación sistémica;* clip amplio y sondaje de todas las heridas; exploración quirúrgica de heridas profundas; es escisión en bloque o tratamiento de heridas abiertas; uso de drenajes o NPWT.
quemaduras	<ul style="list-style-type: none"> • Lesiones en la piel u otros tejidos causadas por calor, radiación, radiactividad, electricidad, fricción o contacto con productos químicos • Gravedad según el tamaño y la profundidad de la quemadura; las quemaduras profundas graves (>20% de la superficie corporal) se asocian con trastornos metabólicos importantes y requieren cuidados intensivos; A menudo se necesitan de 7 a 10 días para visualizar la interfaz entre la escara y el tejido viable; alto riesgo de infección de la herida y sepsis, así como cicatrización posterior y herida contractura • Considerar: nutrición y manejo sistémico temprano agresivo; desbridamiento temprano cuando sea factible; necesidad de final reconstrucción de heridas o uso de sustitutos de piel.

*La limpieza y el desbridamiento completos están indicados para todo tipo de heridas.

*La evaluación sistémica puede incluir la clasificación del paciente, el manejo del shock, el examen neurológico y ortopédico y las imágenes regionales o de la cavidad corporal. Determine la viabilidad y función del tejido regional (p. ej., extremidad, vejiga) antes de iniciar el tratamiento local de la herida.

NPWT, terapia de heridas con presión negativa (también conocida como VAC, cierre asistido por vacío).

TABLA 2 Aspectos clave del marco TIME para ayudar a guiar la evaluación y el manejo de heridas locales^{19,96,139}

TIEMPO	Observación (Barreras para la cicatrización de heridas)	Problemas asociados	Acciones a considerar / resultado clínico
Tejido	<ul style="list-style-type: none"> • Viabilidad • Ciénaga • Necrosis (escara) • Tamaño del defecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de la curación • Riesgo de infección 	<ul style="list-style-type: none"> • Desbridamiento* • Reconstrucción • Lecho de la herida viable • Cierre
Infección/ Inflamación • Tejido de granulación friable, gelatinoso o exuberante	<ul style="list-style-type: none"> • Herida retrasada o que no cicatriza • Aumento de exudado u olor • Calor, enrojecimiento, dolor e induración o edema 	<ul style="list-style-type: none"> • Retraso en la cicatrización • Fase inflamatoria prolongada • Infección • Formación de biopelículas 	<ul style="list-style-type: none"> • Desbridamiento* • Antibiótico sistémico basado en cultivo • Antimicrobianos tópicos • Antiinflamatorios • Equilibrio bacteriano y reducción de la inflamación
Humedad	<ul style="list-style-type: none"> • Entorno de la herida demasiado seco o húmedo 	<ul style="list-style-type: none"> • Inhibición de la migración de células epidérmicas • Maceración de la piel 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de apósito adecuado y cambio de frecuencia • NPWT • Equilibrio de humedad
Borde de la herida	<ul style="list-style-type: none"> • No avanza • Bordes engrosados o enrollados • Socavando • Piel perilesional macerada o seca 	<ul style="list-style-type: none"> • Herida crónica • Pseudocuración en gatos ^{20,21} 	<ul style="list-style-type: none"> • Desbridamiento* • Vestimenta adecuada; NPWT • Bioactivo o tejido agentes de ingeniería; injerto de piel • Borde de la herida que avanza

*Las opciones de desbridamiento incluyen: desbridamiento biológico, enzimático, autolítico, mecánico y afilado (o BEAMS)

NPWT, terapia de heridas con presión negativa (también conocida como VAC, cierre asistido por vacío).

intención.¹⁵⁻¹⁹ Es la opinión de los autores que el cierre prematuro de heridas antes de la presencia de una cama sana es un error común en la medicina de pequeños animales y

a menudo conduce a un defecto más grande,^{20,21} mayores costos y retraso en la cicatrización. Se resumen aspectos clave de la evaluación local de heridas y el marco TIME ^{20,21}

en la [Tabla 2](#).

RIEGO DE HERIDAS

El término irrigación de heridas a menudo se usa para describir dos estrategias distintas que se confunden fácilmente en la literatura.²² Esta sección discutirá la irrigación de heridas traumáticas agudas con el objetivo de eliminar la contaminación macroscópica y el material extraño. Las estrategias y

TABLA 3 Descripción de métodos selectivos y no selectivos de desbridamiento de heridas

	Ventajas	Desventajas	Recomendaciones
Riego No Selectivo	<ul style="list-style-type: none"> Elimina el exceso de exudado, la contaminación grave y el material extraño No daña los tejidos del huésped con la técnica adecuada 	<ul style="list-style-type: none"> No hace adecuadamente eliminar el tejido del huésped desvitalizado Las altas presiones pueden dañar el tejido y sembrar bacterias más profundamente en la herida 	<ul style="list-style-type: none"> Use agua del grifo o líquidos isotónicos Evite la mayoría de los antisépticos/ soluciones de irrigación con antibióticos No exceda las presiones >30 psi
Quirúrgico	<ul style="list-style-type: none"> Elimina rápidamente grandes cantidades de desvitalizado tejido Método más efectivo para eliminar biopelículas 	<ul style="list-style-type: none"> El aumento de la tensión puede impedir el cierre de la herida No es seguro junto a estructuras sensibles Puede requerir anestesia 	<ul style="list-style-type: none"> Quite la piel necrótica evidente tejido en la evaluación inicial Vuelva a evaluar la viabilidad del tejido a las 24 h. Realizar desbridamiento en serie según sea necesario
Mecánico (por ejemplo, apósitos húmedos a secos)	<ul style="list-style-type: none"> Elimina rápidamente la herida exudado y contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> Provoca daños extensos en los tejidos del huésped y retrasa el proceso de curación 	<ul style="list-style-type: none"> Pasado no recomendado manejo inicial de heridas
Selectivo	<p>Biológico (por ejemplo, gusanos médicos)</p> <ul style="list-style-type: none"> Inhibe el crecimiento bacteriano Estimula la migración de fibroblastos y la cicatrización de heridas <p>enzimático (por ejemplo, pomada de colagenasa)</p> <ul style="list-style-type: none"> No doloroso Seguro de usar junto a estructuras sensibles <p>Autolítico (por ejemplo, mediante el uso de apósitos activos)</p> <ul style="list-style-type: none"> El método más selectivo de desbridamiento El resultado final es la resolución completa de la herida 	<ul style="list-style-type: none"> Logísticamente desafiante Emocionalmente aversivo <p>Lento</p> <ul style="list-style-type: none"> Caro para heridas grandes No es seguro para infectados heridas <p>El método de desbridamiento más lento</p> <ul style="list-style-type: none"> No apto para heridas con grandes cantidades de tejido no viable 	<ul style="list-style-type: none"> Siga las recomendaciones de laboratorio (p. ej. laboratorios monarca) <p>Útil donde está contraindicado el desbridamiento quirúrgico</p> <ul style="list-style-type: none"> Usar con otros métodos de desbridamiento Seleccionar apósitos apropiados para la cicatrización húmeda de heridas

La elección de soluciones para la irrigación de heridas crónicas, que pueden estar ya infectadas y con formación de biopelículas, se analiza más adelante en este artículo. La irrigación de heridas agudas es una técnica para eliminar los desechos de heridas recientemente contaminadas y para disminuir la carga bacteriana. A pesar de su aceptación universal, faltan estudios bien diseñados que demuestren un fuerte apoyo basado en evidencia para la irrigación de heridas agudas contaminadas.^{23,24} Sin embargo, la práctica continúa debido a su beneficio intuitivo y las preocupaciones éticas sobre un grupo de control. No existe una técnica estandarizada aceptada y existe una variación sustancial en el volumen, la presión y el tipo de solución utilizada en el lavado de heridas.²⁵

Se ha demostrado que el volumen de solución de irrigación utilizada aumenta la eliminación de bacterias, pero solo hasta cierto punto. Las recomendaciones actuales son utilizar al menos 50-100 ml por cm de laceración, aunque esto está sujeto a otros factores, como el grado de contaminación y la profundidad de la herida, que pueden requerir mayores cantidades de líquido.²⁶ La presión ideal para la irrigación de heridas sigue siendo controvertido con pruebas contradictorias. Hay algunos estudios que muestran que la irrigación a alta presión elimina significativamente más bacterias que los métodos de baja presión, mientras que algunos no muestran una diferencia significativa . 30PSI.

El consenso actual es que una presión de 5 a 15 PSI es adecuada para la mayoría de las lesiones de tejidos blandos.²⁸ Se han descrito una variedad de técnicas para la irrigación de heridas, que incluyen botellas con orificios en la tapa, jeringas o bolsas de líquido presurizado con agujas de varios tamaños,

y máquinas de lavado comercialmente disponibles con ajustes de presión ajustable y flujo pulsátil. Los frascos y las jeringas de bulbo no alcanzan la presión suficiente para eliminar los desechos y las bacterias, y el uso de jeringas puede producir presiones de hasta 40 PSI, lo que puede dañar los tejidos del huésped.²⁹ El método más consistente para lograr una presión de irrigación adecuada sin equipo costoso ni el riesgo de dañar los tejidos es usar una bolsa de líquido presurizada a 300 mmHg y un catéter de 18 g. Si no se dispone de una bolsa de líquido, se puede considerar el uso de una jeringa de 35 ml con una aguja de calibre 18; sin embargo, se debe tener precaución para no crear excesos.

presión constante.³⁰ No hay evidencia de que el flujo pulsátil confiera ningún beneficio adicional sobre la presión constante.³¹

Los fluidos más utilizados para la irrigación son las bolsas de fluido isotónico estériles. Sin embargo, no hay evidencia de que los líquidos estériles tengan algún beneficio sobre el agua del grifo, y algunos estudios indican que el agua del grifo en realidad puede provocar menos infecciones . , peróxido de hidrógeno y otros) se agregan a las soluciones de riego. Los estudios muestran que la adición de estos compuestos comunes no beneficia la cicatrización de heridas sobre la solución salina sola y la mayoría de los antisépticos son citotóxicos y retrasan la cicatrización.^{27,34–36} Una excepción a esta regla puede ser la adición de polihexanida (PHMB) a soluciones de irrigación, que ha demostrado disminuir la incidencia de infección en heridas traumáticas agudas sin citotoxicidad del huésped.^{37,38} El uso de otros antisépticos (descritos más adelante en el artículo) o grandes cantidades de agua potable del grifo puede considerarse irrigación inicial de heridas muy sucias o infectadas.

DESBRIDAMIENTO DE HERIDAS

El desbridamiento se refiere a la eliminación de tejido desvitalizado o contaminado y material extraño de una herida, y se puede dividir en dos grandes categorías: no selectivo y selectivo. El desbridamiento no selectivo elimina restos y tejido desvitalizado (p. ej., necrótico) y también puede eliminar tejido sano en el proceso. Esta categoría incluye el desbridamiento quirúrgico y mecánico.

Por el contrario, el desbridamiento selectivo elimina las células necróticas y el exudado mientras conserva intactos los tejidos sanos. Esta categoría incluye el desbridamiento biológico, enzimático y autolítico.^{2,4} Hay ventajas y desventajas de cada método que se resumen en la [Tabla 3](#).

El desbridamiento quirúrgico es el método más rápido y eficaz para eliminar grandes cantidades de tejido desvitalizado. Sin embargo, debido a que inicialmente puede ser difícil determinar la viabilidad del tejido en heridas traumáticas agudas, existe el riesgo de eliminar el tejido recuperable. Esto puede provocar un aumento de la tensión en el momento del cierre de la herida y déficits funcionales. Por el contrario, dejar tejido necrótico retrasa la cicatrización de heridas y aumenta el riesgo de infección. Equilibrar estas consideraciones puede ser un desafío y los indicadores de viabilidad, como el sangrado activo, no siempre son confiables. Es posible que los tejidos congestionados no sangren al principio pero sigan siendo viables, y los tejidos sangrantes pueden progresar más tarde a la necrosis. Se recomienda un desbridamiento inicial conservador seguido de desbridamientos seriados cada 24-48 h, cuando la viabilidad de los tejidos pueda identificarse más fácilmente. Los tejidos friables, muy decolorados y/o claramente desprendidos de un suministro de sangre adecuado se pueden extraer de forma segura. En regiones con estructuras sensibles circundantes (p. ej., nervios, vasos) o tejido blando circundante limitado, el desbridamiento quirúrgico puede estar contraindicado.⁴

El desbridamiento mecánico se puede realizar mediante el uso de vendajes de húmedo a seco y de seco a seco o frotando las heridas con gasa. En general, esto ya no se recomienda en la literatura humana ya que se asocia con dolor excesivo y trauma repetido del lecho de la herida. Sin embargo, el uso de vendajes húmedos a secos puede tener un papel en el tratamiento temprano de las heridas, como se analiza a continuación.^{4,39}

El desbridamiento biológico implica la administración de gusanos en las heridas. Las larvas de la mosca botella verde (*Lucilia sericata*) criadas en un ambiente estéril son las más utilizadas porque se alimentan exclusivamente de tejidos necróticos. Secretan sustancias proteolíticas que disuelven el tejido no viable y las bacterias de la herida, inhiben su crecimiento y promueven la migración de fibroblastos.^{40,41}

Las larvas se colocan sobre la herida que se cubre con una malla para permitirles respirar y evitar su escape.

A los dos o tres días se retiran o se reemplazan si es necesario un mayor desbridamiento^{42,43}. Esta técnica ha experimentado un resurgimiento del interés en medicina humana como consecuencia de su seguridad y eficacia, especialmente en heridas con infecciones resistentes y biopelículas. Rara vez se usa en medicina veterinaria, pero se puede considerar en heridas que no han respondido a la terapia médica y/o quirúrgica convencional.

Su uso está contraindicado en heridas conectadas al cuerpo.

cavidades, fístulas y heridas con necrosis tisular de rápido avance.⁴²⁻⁴⁴

El desbridamiento enzimático utiliza enzimas exógenas por vía tópica para degradar selectivamente tejidos no viables en heridas o áreas donde la intervención quirúrgica está contraindicada. También se puede utilizar después de un desbridamiento quirúrgico o para romper escaras endurecidas.

El producto más utilizado es la colagenasa (p. ej. Ungüento de colagenasa Santyl), que se puede considerar para pequeñas heridas en áreas sensibles. El desbridamiento no es doloroso y progresa lentamente y puede tener un costo prohibitivo en heridas más grandes. Su uso puede no ser seguro en heridas con alta carga bacteriana.^{45,46}

El desbridamiento autolítico utiliza los propios mecanismos naturales del cuerpo para descomponer y eliminar tejido no viable a nivel celular. Esta es la forma de desbridamiento más selectiva y también la más lenta. Por lo tanto, no es apropiado como único medio de desbridamiento cuando hay un grado sustancial de daño tisular y, a menudo, se utiliza junto con otras técnicas de desbridamiento (p. ej., después del desbridamiento quirúrgico).⁴

El desbridamiento autolítico se analiza con más detalle en la sección Cicatrización húmeda de heridas a continuación.

INFECCIÓN EN LA HERIDA

La mayoría de las heridas abiertas en pequeños animales están contaminadas, a menudo con bacterias multirresistentes y con especies con capacidad para formar biopelículas. En un informe reciente, el 88 % de las heridas abiertas tratadas en perros y gatos arrojaron cultivos bacterianos positivos, de los cuales el 55 % eran cepas multirresistentes, lo que destaca la necesidad de alternativas al uso de antibióticos.⁴⁷

A pesar de la alta tasa de contaminación de heridas, la mayoría de las heridas sanarán de forma rutinaria si se manejan adecuadamente. En algunos pacientes, sin embargo, la contaminación de la herida puede provocar infección, retraso o deterioro de la cicatrización de la herida y heridas crónicas. La infección de la herida no es binaria y, más bien, existe como un continuo, con contaminación inicial de las heridas que puede progresar hacia la proliferación bacteriana, la invasión de tejidos y la eventual infección. Según los informes, se requiere un mínimo de 3 a 6 h para que una herida contaminada alcance el umbral de infección, o 105 unidades formadoras de colonias (ufc) por gramo de tejido. La progresión a la infección también depende de otros factores como la virulencia del microorganismo y la resistencia del huésped a nivel local y sistémico. La evaluación inicial temprana de la herida es fundamental y debe intentarse dentro de las primeras 3 a 6 h del traumatismo, el llamado período dorado. Las heridas más antiguas siempre deben considerarse contaminadas.^{1,8}

La biopelícula se forma cuando comunidades bacterianas multiespecies se organizan en la superficie de una herida y forman una matriz extracelular de polisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos para brindar protección y asegurar la supervivencia. Los antibióticos a menudo no logran erradicar las biopelículas como resultado de una mala penetración, bacterias inactivas y sustancias protectoras dentro de la matriz extracelular.⁴⁸

Se debe suponer que la mayoría, si no todas, las heridas que no cicatrizan contienen biopelícula,⁴⁹⁻⁵¹ que es una barrera clave para la cicatrización, aunque existen otros factores subyacentes.

TABLA 4 Comparación de antisépticos de uso común

Recomendado Usos	Crónico heridas infectadas	No recomendado en heridas abiertas crónicas	Crónico heridas; infectado heridas; no para heridas profundas	Descontaminación de sensible tejidos	Heridas agudas y profundas; no utilice a largo plazo	exudativo heridas; biopelículas; heridas profundas	Uso profiláctico no recomendado	Apropiado para la mayoría heridas; insuficiente como suela antimicrobiano agente
Compatibilidad de tejidos	Excelente	Pobre	Excelente	Excelente	Justa	Bueno	Justa	Excelente
Actividad de biopelícula antimicrobiano efecto	Bueno-Excelente	Regular	Bueno	Justa	Pobre	Excelente	Pobre	Justa
Marcas habituales	Prontosan Kerlix AMD	nolvasan no acepté	Octenisano Octenisept	Vetericyn Dermacyn	Betadine inadina	yodosorb yodoflex	Algindex Ag Acticoat	Medimiel Activon
Formulaciones	0.01–0.04% solución, gel, vendaje	0.05–2% solución, gel	solución al 0,1%, gel	solución al 0,01 %	Solución al 10%, ungüento, vendaje	gel al 0,9 %, apósito	aderezo, gel	Miel pura, gel, aderezos
	polihexanida (PHMB)	Clorhexidina	octenidina (OCT)	Ácido hipocloroso (HOCl)	povidona Yodo	Cadexómero	Plata nanocristalina	Cariño

también pueden existir obstáculos para la curación y deben abordarse (p. ej., desnutrición e hipoproteïnemia grave). Una vez que se forma una biopelícula, es muy difícil eliminarla y el desbridamiento nítido es la opción más eficaz, que puede ser necesario realizar regularmente debido a la capacidad de la biopelícula para reformarse en tres días.⁵² Una estrategia integral de gestión de la biopelícula debe considerar las siguientes claves : puntos:1,19,53,54

- Limpieza periódica de la herida y de la piel circundante. La importancia del clip ancho inicial alrededor de las heridas y la limpieza regular de la piel no se puede dejar de enfatizar para evitar la contaminación recurrente de la herida.
- Desbridamiento frecuente de heridas cortantes para recuperar físicamente mover la biopelícula.
- Manejo de los bordes de la herida para eliminar los bordes necróticos, con costras y/o sobresalientes que pueden albergar biopelícula. El borde de la piel y la alineación del lecho de la herida facilitan el avance epitelial y la contracción de la herida.
- Uso de antimicrobianos tópicos modernos apropiados (es decir, en forma de baños o geles) y apósitos microbicidas después del desbridamiento para manejar la biopelícula residual y prevenir la reforma. Los autores suelen utilizar baños de polihexanida o ácido hipocloroso y apósitos de miel de manuka para el tratamiento de heridas muy contaminadas e infectadas.
- El uso de antibióticos sistémicos basados en cultivos y la consideración de muestras regulares de tejido (p. ej., semanalmente) porque el patrón de ADN de las bacterias en la herida puede alterarse después de cinco a siete días, causando resistencia a los antibióticos. Las muestras para evaluación citológica y bacteriológica se toman después del lavado y desbridamiento, y antes de iniciar el tratamiento antimicrobiano tópico o sistémico, siempre que sea posible. Se prefieren muestras de tejido profundo para microbiología.
- Consideración de estrategias avanzadas para acelerar la cicatrización de heridas (p. ej., terapia de heridas con presión negativa) una vez que la infección y la formación de biopelículas estén bajo control. Terapia de heridas con presión negativa (NPWT)

es una gran herramienta para el tratamiento de heridas complicadas y se describe más adelante.

- El marco TIME es una herramienta útil para la toma de decisiones y el manejo de cualquier herida crónica o difícil.

ANTIMICROBIANOS TÓPICOS

Históricamente, los antibióticos y los antisépticos se han utilizado por vía tópica para intentar controlar las heridas infectadas. Los antibióticos tienen un mecanismo de acción específico que a menudo interfiere con un componente específico de la replicación o el metabolismo bacteriano, mientras que los antisépticos tienen un mecanismo de acción más general que elimina las bacterias a través de la destrucción química directa. En consecuencia, la resistencia a los antisépticos es extremadamente poco común, mientras que la resistencia a los antibióticos se ha convertido en uno de los problemas más preocupantes que enfrenta la medicina moderna. Se ha demostrado que la aplicación tópica de antibióticos fomenta el desarrollo de resistencia a los antibióticos, no alcanza concentraciones tisulares inhibitorias adecuadas y, en general, es menos eficaz para el control local de la infección en comparación con los antisépticos. Por estas razones, no se recomienda el uso rutinario de antibióticos tópicos para infecciones locales.

Sin embargo, en presencia de signos de infección sistémica, se deben usar antibióticos sistémicos basados en cultivos en combinación con antisépticos tópicos.^{55–57}

El uso tópico de los antisépticos ha experimentado un renacimiento en los últimos años con la aparición de nuevos y mejores productos. Los antisépticos históricos como el peróxido de hidrógeno, la solución de Dakin y la clorhexidina son citotóxicos, interfieren con la respuesta inflamatoria natural del huésped y pueden aumentar la incidencia de infecciones.

En medicina humana, las soluciones antisépticas tradicionales han sido reemplazadas en gran medida por antisépticos más nuevos que incluyen polihexanida (PHMB), octenidina (OCT) y ácido hipocloroso (HOCl). También se ha renovado el interés por los antisépticos más tradicionales, como la miel medicinal, los compuestos de plata y las formulaciones más nuevas de yodo,

como cadexómero-yodo.⁵⁶ Las recomendaciones actuales para la elección de antisépticos se resumen en la [Tabla 4](#).

La clorhexidina es un antiséptico catiónico muy utilizado en medicina veterinaria debido a su amplio espectro de actividad, bajo coste y disponibilidad universal.

Es muy eficaz para reducir la carga biológica en heridas gravemente contaminadas, aunque existen dudas sobre la posible citotoxicidad de los tejidos del huésped. Los estudios in vitro muestran que incluso las concentraciones muy diluidas de clorhexidina son citotóxicas y retrasan la cicatrización.^{58,59} Sin embargo, los estudios in vivo realizados en heridas creadas experimentalmente en un pequeño número de perros no revelaron ningún retraso significativo en el tiempo de cicatrización.⁶⁰, [61](#) En opinión de los autores, se puede considerar el uso de clorhexidina diluida (yodo, 0,05%) en el tratamiento inicial de heridas gravemente contaminadas. Sin embargo, es posible que no se recomiende en heridas de granulación o epitelización, o heridas crónicas con evidencia de una capacidad de cicatrización reducida, especialmente considerando la disponibilidad de productos más nuevos y más seguros.

La polihexanida (PHMB) es otro antiséptico con una amplia actividad antimicrobiana similar a la clorhexidina pero sin la citotoxicidad del huésped asociada. Además, su particular mecanismo de acción hace muy improbable el desarrollo de resistencias y nunca ha sido reportado. El PHMB puede disminuir el tiempo de cicatrización y es eficaz contra las biopelículas.⁶² Mantiene su actividad en el líquido de la herida y tiene un efecto sostenido durante horas después de la administración, aunque se recomienda un tiempo de contacto mínimo de 10 a 15 minutos para obtener el efecto antimicrobiano completo. Como resultado de su excelente compatibilidad con los tejidos, amplia actividad antimicrobiana, variedad de formulaciones y eficacia clínica comprobada, el PHMB es uno de los agentes antisépticos modernos más prometedores.^{63–65}

La octenidina (OCT) también es un antiséptico catiónico, con actividad antimicrobiana similar a la PHMB. Al igual que la PHMB, la octenidina tiene un amplio espectro de actividad antimicrobiana, mantiene la eficacia en el líquido de la herida, ha demostrado su eficacia en la destrucción de biopelículas y no retrasa la cicatrización de heridas. La OCT no requiere un tiempo de contacto tan prolongado como el PHMB (p. ej., es eficaz en 1 minuto) y existe cierta evidencia de actividad superior contra *Pseudomonas aeruginosa* en comparación con otros antisépticos como el PHMB y la povidona yodada. Sin embargo, solo se recomienda la aplicación superficial porque la inserción en heridas profundas y punciones se ha asociado con edema y [daño tisular](#).^{56,66–68}

El ácido hipocloroso (HOCl), también conocido como agua superoxidada, se produce mediante la electrólisis del agua y el NaCl para generar especies reactivas de oxígeno (ROS). El producto resultante se estabiliza y neutraliza el pH, lo que evita la citotoxicidad del huésped, a diferencia de los productos más antiguos a base de cloro, como la solución de Dakin o la lejía acidificada, que ya no se recomiendan. Las nuevas soluciones de HOCl son muy eficaces para matar una amplia gama de microbios sin prácticamente ninguna citotoxicidad en el huésped, incluso cuando se usan para lavado peritoneal o en contacto con estructuras del SNC. Se ha demostrado que HOCl aumenta la velocidad de curación y reduce las infecciones en comparación con la povidona yodada.^{69–71}

El yodo se ha utilizado como antiséptico durante más de 150 años y tiene una eficacia antimicrobiana de amplio espectro.

y sin resistencia documentada. Los informes de citotoxicidad, principalmente de estudios in vitro, y las preocupaciones sobre la absorción sistémica que afecta la función tiroidea han llevado a una disminución del uso de yodo en los últimos años.

Sin embargo, en múltiples ensayos clínicos no ha habido evidencia de que la povidona yodada retrase la cicatrización de heridas o tenga efectos adversos significativos a nivel sistémico cuando se usa por un período corto. **El yodo de cadexómero** más nuevo es particularmente prometedor, ya que se ha demostrado que [acelera la cicatrización](#) y elimina la formación de biopelículas en [72,73 vivo](#). El yodo de cadexómero es muy absorbente, lo que puede ser útil para heridas muy exudativas. El yodo también tiene una excelente penetración en los tejidos, lo que puede convertirlo en una opción más eficaz para la descontaminación de heridas profundas (p. ej., disparos, mordeduras o puñaladas) que otros antisépticos. El yodo de cadexómero está disponible en forma de gel y apósitos impregnados, y no como solución de irrigación.^{74,75}

La plata se ha utilizado en el cuidado de heridas desde la antigüedad y la plata ionizada es directamente tóxica para múltiples componentes de la célula bacteriana. Sin embargo, las altas concentraciones de iones de plata pueden causar citotoxicidad en el huésped, y las mejores formulaciones de plata son aquellas que liberan iones de plata a un ritmo sostenido para lograr niveles antimicrobianos en heridas sin citotoxicidad en el huésped. La literatura científica actual ya no respalda el uso de sulfadiazina de plata (SSD) en heridas o quemaduras, ya que retarda la cicatrización. Las nuevas formulaciones de plata incorporan plata **nanocristalina** en varios materiales de vendaje que eluyen los iones de plata a un nivel terapéutico sostenido. Su uso está indicado en la fase temprana de tratamiento de heridas infectadas (es decir, las dos o tres primeras semanas). No hay evidencia de que la plata nanocristalina sea útil para prevenir infecciones en heridas no infectadas y puede retrasar la epitelización.^{76–80}

La miel también se ha utilizado en el tratamiento de heridas desde la antigüedad. Una gran cantidad de literatura médica reciente respalda la capacidad de la miel para promover la cicatrización de heridas, probablemente como resultado de múltiples propiedades complementarias. La miel es hipertónica, lo que atrae líquido de la herida, deshidratando las bacterias y promoviendo el flujo linfático; tiene importantes efectos antiinflamatorios y estimula la proliferación de fibroblastos; tiene múltiples efectos antibacterianos a través de la creación de un ambiente ácido en la herida, que inhibe el crecimiento bacteriano; y tiene efectos antibacterianos adicionales por la producción enzimática de peróxido de hidrógeno dentro de la herida. La miel de Manuka de calidad médica recolectada de abejas que se alimentan de árboles de *Leptospermum* también contiene metilglioxal, que ha demostrado efectos antimicrobianos in vitro, así como eficacia contra biopelículas. La evidencia del uso de la miel médica por sus efectos que promueven la cicatrización de todo tipo de heridas es concluyente. También hay pruebas sólidas de su efecto antibacteriano en las heridas por quemadura, mientras que el efecto en otros tipos de heridas es más variable. Por lo tanto, se recomienda el uso de miel en todas las etapas de cicatrización de heridas, excepto en heridas gravemente contaminadas o infectadas, donde el uso de otros antimicrobianos puede ser una terapia más adecuada.^{81–86} Como alternativa económica a la miel de calidad médica, el uso de se puede considerar otra miel o azúcar. El azúcar granulada crea un ambiente hipertónico para la herida, pero carece del efecto antibacteriano y

efectos antiinflamatorios de la miel y es más doloroso durante los cambios de vendaje.^{87,88}

Las mejoras recientes en el uso de antisépticos también están relacionadas con sistemas de administración más eficientes, siendo un ejemplo el uso de matrices en apósitos, y se explica más adelante en este artículo. Permiten una mejor conformación del apósito a la superficie de la herida, una elución lenta del antiséptico, una promoción activa de la cicatrización de heridas y una mejor acción contra la biopelícula (p. MicroLyte Ag VET; puramente [AM](#)).^{89,90}

SEGUNDA PARTE: APÓSITOS PARA HERIDAS Y EL MODELO DE CICATRIZACIÓN HÚMEDA DE HERIDAS

Un apósito para heridas se define como cualquier material que se aplica directamente a una herida con la intención de protegerla y, en el caso de los apósitos modernos, promover la cicatrización para recuperar la función normal. A menudo se colocan vendajes sobre los apósitos para protegerlos, absorber el exceso de líquido y mantenerlos en su lugar; su discusión está más allá del alcance de este artículo.

El microambiente de la herida se define como el ambiente exterior a la herida y en contacto directo

tacto con su superficie.⁹¹ El desarrollo del **modelo Moist Wound Healing** de Winter en la década de 1960 mostró que las heridas con un microambiente húmedo cicatrizan de dos a tres veces más rápido que las que no lo tienen.⁹² El modelo de Winter demostró que los microambientes húmedos de heridas son más propicios para la curación en comparación con a los que se dejan secar, lo que lleva a un cambio de paradigma en los tipos de apósitos utilizados para el manejo de heridas.⁹³ Este modelo se representa en la [Figura 1](#).

Los esfuerzos para modular el microambiente de la herida condujeron al desarrollo de apósitos activos (o interactivos) modernos. Los apósitos activos no solo protegen la herida, sino que interactúan con ella y son parte activa del proceso de curación, a diferencia de los apósitos pasivos tradicionales. Esto ha resultado en una explosión de apósitos nuevos, con más de 3000 tipos de apósitos actualmente disponibles en el mercado.⁹³ Las características de un microambiente seco, húmedo y húmedo para heridas se pueden encontrar en [la Tabla 5](#).

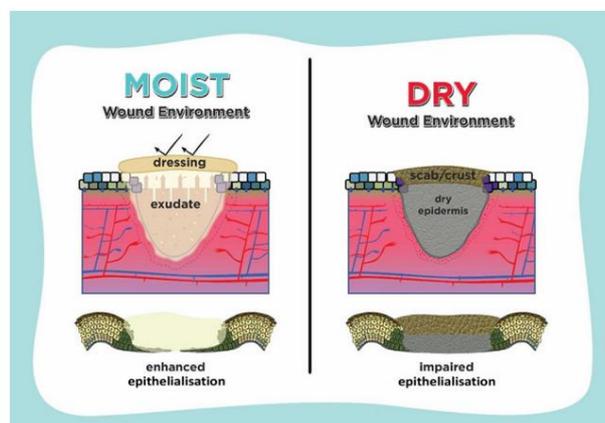


FIGURA 1 Comparación entre el entorno húmedo de la herida y el entorno seco de la herida en la cicatrización de heridas. Reproducción en acceso abierto¹⁴⁰

APÓSITOS PARA HERIDAS TRADICIONALES

La función tradicional de los apósitos para heridas era absorber fluidos y proteger las heridas de más lesiones y contaminación. Ejemplos de esto incluyen el uso de pelusa, algodón y varias formas de gasa. Desafortunadamente, los apósitos tradicionales o pasivos no logran promover un microambiente húmedo en la herida y pueden prolongar el tiempo de cicatrización. Los apósitos tradicionales tienden a adherirse a la superficie de la herida, causando dolor y trauma tisular al retirarlos. La adherencia a la herida se puede evitar mediante la adición de emulsiones de vaselina más nuevas o una lámina de contacto delgada de silicona blanda. El uso de gasas de parafina tiene un uso limitado en el manejo moderno de heridas debido a que es difícil y doloroso de retirar, y causa más maceración que los apósitos de gasa de emulsión.⁹⁴

Por el contrario, la necesidad de cambios frecuentes de apósitos y maceración de la piel circundante puede ocurrir cuando se tratan heridas muy exudativas con apósitos tradicionales, lo que aumenta los costos generales.^{93,95,96} Las almohadillas de absorción más nuevas a menudo contienen celulosa y polímeros que pueden retener grandes cantidades de líquido y funciona mejor para este uso. Por lo tanto, el uso rutinario de apósitos pasivos solo se recomienda como apósitos secundarios y en heridas limpias y secas seleccionadas.⁹³ Los apósitos secundarios no están en contacto con la herida y su función es mantener el apósito primario en su lugar o proporcionar absorción. [La Tabla 6](#) enumera los tipos y características comunes de los apósitos pasivos más nuevos.

Los apósitos húmedos a secos son almohadillas de gasa humedecidas con solución salina estéril o lactato de Ringer que se aplican sobre las heridas, a menudo con la intención de desbridarlas. La gasa húmeda ablanda cualquier secreción de la herida que será absorbida por la segunda capa del vendaje. Con el tiempo, la superficie de la herida se seca y la gasa se adhiere.

La eliminación de apósitos húmedos a secos es una forma de desbridamiento mecánico no selectivo de heridas que elimina la capa más superficial del tejido de la herida, incluido el tejido de granulación sano y las células epiteliales migratorias, y prolonga la respuesta inflamatoria. Los apósitos húmedos a secos no pueden mantener un ambiente húmedo y provocan un retraso en la cicatrización y un aumento del dolor, la tasa de infección, la necesidad de cambiar el apósito y el **costo total**.^{97,98}

Ya no se recomienda el uso de esta técnica, aunque todavía puede tener un lugar en las etapas muy tempranas del desbridamiento de heridas durante la fase inflamatoria de curación. La evidencia de la medicina humana demuestra que cuando se usa más tarde en el tratamiento de heridas abiertas se compara desfavorablemente con los apósitos activos y se considera una práctica deficiente.

APÓSITOS MODERNOS PARA HERIDAS

La llegada constante de nuevos productos y tecnologías para el cuidado de heridas puede ser abrumadora, ya que muchos apósitos nuevos se lanzan al mercado sin suficiente evidencia de eficacia o comprensión de su uso apropiado e indicaciones.⁹⁵ Apósitos modernos

y las estrategias para el manejo de heridas se pueden dividir en varias categorías amplias, que se pueden encontrar en la [Tabla 7](#). Los apósitos activos o interactivos se usan con mucha frecuencia en la práctica general y se describen en detalle, mientras que solo los apósitos bioactivos clave, los sustitutos de la piel y otros se discuten las tecnologías modernas. Esto es el resultado de su uso menos frecuente en la práctica veterinaria debido a su accesibilidad y asequibilidad limitadas.

Apósitos activos para heridas

Hay una gran variedad de opciones de apósitos activos disponibles en el mercado que tienen como objetivo promover la cicatrización mediante la creación de un entorno húmedo para la herida. Esta variedad es una indicación de que no existe una solución que sirva para todos. [La Tabla 8](#) resume los requisitos clave de un apósito ideal para heridas. Los apósitos activos son más caros que los tradicionales. Sin embargo, permiten una menor frecuencia de cambio de apósitos y el costo de mano de obra asociado (p. ej., cambio cada uno o tres días).

en comparación con varias veces al día) y proporciona un tiempo de curación más rápido, lo que a menudo permite ahorrar costos generales.^{17,93} Muchos apósitos activos combinan diferentes tecnologías en diferentes capas del mismo producto para acumular tantas características del apósito ideal como sea posible.

Los apósitos de tecnología multicapa a menudo incluyen una capa delgada de contacto no adherente de silicona suave y una capa externa semioclusiva de película de poliuretano, con espumas e hidrocoloides en el medio para absorber el exceso de líquido y mantener el equilibrio de humedad de la herida.

Los antimicrobianos y otros agentes también se agregan comúnmente para prevenir o tratar infecciones y promover la cicatrización de heridas (por ejemplo, a menudo se usan apósitos de plata y miel de Manuka). Para aumentar la confusión, las marcas comunes a menudo son un paraguas para docenas de productos con ligeras variaciones en la composición, las capas, la forma o el tamaño, y con una superposición de uso e indicaciones. La elección del apósito y vendaje para heridas para cualquier paciente debe tener en cuenta el paciente, el tipo de herida, el estadio de cicatrización y la ubicación.

El marco TIME puede ayudar en la evaluación y toma de decisiones. Los principales tipos, características y

TABLA 5 Principales características de los microambientes de heridas secas, húmedas y mojadas^{91,93,96}

Microambiente de la herida	Efecto sobre la herida	tipo de apósito
herida seca	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de líquido extracelular • Necesidad de formación y descomposición de costras para recrear el microambiente húmedo • Pérdida de tiempo y energía • Tiempo de curación prolongado 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin vendaje • Apósito tradicional (apósito de pelusa, algodón o gasa)
heridas húmedas	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad correcta de humedad • Promoción del desbridamiento autolítico, tejido de granulación formación y epitelización • Disminución de la inflamación y preservación del crecimiento factores • Disminución de la infección • Disminución del dolor y la cicatrización 	<ul style="list-style-type: none"> • Apósitos semioclusivos (semipermeables) (p. ej., nuevos vendajes interactivos) • Apósitos bioactivos o de ingeniería tisular, usados en algunas heridas crónicas
heridas mojadas	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de una membrana impermeable alrededor toda la herida que permite la administración de analgésicos, antimicrobianos, moléculas bioactivas (p. ej., factores de crecimiento) y microinjertos • Maceración del borde de la herida y promoción de la infección 	<ul style="list-style-type: none"> • Vendajes oclusivos: se usan muy raramente

TABLA 6 Principales tipos y ejemplos de versiones modernas de aderezos tradicionales

Tipos	subtipos	Ejemplos
Capa de contacto con la herida	gasa de parafina	Jelonet
	Gasa de emulsión	adaptativo
	Lámina de silicona	Mepitel
Almohadillas de absorción	Baja absorción	melolina; Una pérdida
	Absorción moderada	Mesorb
	Alta absorción	Xtrasorb

TABLA 7 Principales tipos de apósitos para heridas según categoría

Activo (Interactivo)	Biológico (Bioactivo)	Tejido diseñado	Otros
<ul style="list-style-type: none"> • Película (s) • Espumas • Hidrogeles • Hidrocoloides • Alginatos 	<ul style="list-style-type: none"> • Biomateriales • Mediadores celulares • Factores de crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustitutos biosintéticos de la piel [Injertos acelulares de piel de pescado] 	<ul style="list-style-type: none"> • Medicado (p. ej., nanocristalino aderezos de plata) • NPWT

Abreviatura: NPWT, terapia de heridas con presión negativa.

a continuación y en la [Tabla 9](#) se analizan ejemplos de apósitos activos .

Los **apósitos de película** son capas delgadas de poliuretano que son permeables al gas y al oxígeno e impermeables a líquidos y bacterias (semi-oclusivas). Son baratos y adaptables y se usan comúnmente en heridas mínimamente exudativas, como las heridas postoperatorias, incluidos los sitios de salida de tubos y drenajes, heridas menores o aquellas en las últimas etapas de curación. También se pueden utilizar como apósitos secundarios en heridas exudativas (p. ej., sobre alginato o espuma) y son la capa exterior semioclusiva preferida en apósitos comerciales multicapa. Su uso exclusivo está contraindicado en heridas exudativas o infectadas^{80,96,101} .

Los **apósitos de espuma** vienen en forma de almohadillas de poliuretano, láminas o apósitos para cavidades, a menudo comercializados como apósitos de varias capas y, a menudo, medicados. Son cómodos y versátiles, lo que los convierte en la primera opción para la mayoría de las heridas con exudado de leve a moderado, incluidos los sitios de salida de tubos y drenajes exudativos. Otros usos incluyen relleno de úlceras por presión y vendaje secundario para heridas muy exudativas (p. ej., sobre tapones de alginato o gasa). Los apósitos de espuma favorecen la contracción y la epitelización de las heridas granuladas y pueden utilizarse en todas las etapas de la cicatrización de heridas. No deben utilizarse en heridas secas, mínimamente exudativas o **necróticas**.^{80,93,96,101}

Los **hidrogeles** son polímeros sintéticos con un alto contenido de agua (70-90%) que funcionan donando humedad y facilitando la hidratación de los tejidos y el desbridamiento autolítico. A menudo se comercializan en forma de gel y se pueden medicar. Se utilizan con mayor frecuencia en heridas secas y necróticas; para ayudar a prevenir la desecación del tejido expuesto (p. ej., huesos o tendones); y para rehidratar el tejido antes del desbridamiento (p. ej., quemaduras y escaras). Los hidrogeles tienen un efecto calmante, y su uso está contraindicado en heridas muy exudativas o infectadas a menos que estén medicados y se utilicen para tal [efecto](#)^{80,93,96,101}.

Los **apósitos hidrocoloides** son polímeros hidrofílicos sintéticos formadores de gel comercializados en forma de almohadillas absorbentes, pastas o, más comúnmente, apósitos multicapa. Se pueden medicar. Tienen una capacidad de leve a moderada para absorber el exudado y su objetivo principal es mantener la humedad, lo que puede provocar la maceración de las heridas exudativas. También se pueden utilizar como apósitos secundarios. Los hidrocoloides facilitan la angiogénesis y la formación de tejido de granulación, pero su uso debe interrumpirse antes de que se produzca una granulación excesiva. Por lo tanto, se utilizan durante las fases temprana y media de la cicatrización de heridas, y su uso está contraindicado en heridas secas, infectadas y altamente inflamatorias.

heridas exudativas. Son, en cierto modo, similares a los **apósitos de espuma**.^{80,93,96,101}

Los **apósitos de alginato** están hechos de algas marinas biodegradables convertidas en almohadillas, láminas y cuerdas (para heridas de caries) que pueden absorber 15 a 20 veces su propio peso en exudado y disolverse en un gel. Se pueden medicar. Se utilizan con mayor frecuencia para tratar heridas con exudación de moderada a grave, en particular quemaduras, heridas cortantes y cavitadas. Se utilizan principalmente en la fase inflamatoria para reparar la cicatrización después del desbridamiento inicial. Los apósitos de alginato favorecen la granulación y la epitelización de la herida y pueden ser hemostáticos. Su uso está contraindicado en heridas secas o mínimamente exudativas, heridas necróticas, heridas con exposición de tendones, hueso o implantes, o en áreas de sangrado activo o **vasos** expuestos.^{80,93,96,101}

APÓSITOS BIOACTIVOS PARA HERIDAS Y TECNOLOGÍAS

La espectacular mejora en la comprensión de los mecanismos moleculares que conducen a la cicatrización de heridas ha instigado la evolución de los apósitos para heridas desde aquellos que se centran en el control de la humedad que facilita la reparación natural del tejido, hasta el uso de nuevos biomateriales y agentes bioactivos que estimulan activamente la cicatrización. Esto es particularmente relevante para el tratamiento de heridas crónicas que no cicatrizan, una enorme carga económica en la medicina humana que representa el 35 % de todas las heridas notificadas y está en aumento.¹⁰² Los aspectos locales clave asociados con el retraso en la cicatrización de heridas crónicas incluyen inflamación persistente, angiogénesis reducida y alteración de la reepitelización.

Los apósitos para heridas biológicamente activos pueden promover la reparación fisiológica a nivel molecular a través de varios mecanismos, incluido el uso de biomateriales utilizados como andamios 3D y la inclusión de células vivas u otros ingredientes bioactivos, como factores de crecimiento. Los bioandamios imitan la histoarquitectura de la matriz extracelular (ECM) y actúan como moldes para la migración, proliferación y diferenciación de los queratinocitos; y para la síntesis y remodelación de ECM mediada por fibroblastos, todo lo cual conduce a la proliferación, remodelación y epitelización de heridas. Sin embargo, sigue siendo primordial el cumplimiento estricto de los principios del manejo de heridas para el tratamiento de heridas crónicas que no cicatrizan (p. ej., combinación de desbridamiento, control de la infección y la inflamación, y equilibrio de la humedad).^{102,103}

Los biomateriales se definen como cualquier sustancia o combinación de sustancias, distintas de las drogas, de origen sintético o natural, que pueden utilizarse durante cualquier período de tiempo para aumentar o reemplazar cualquier tejido, órgano o función del cuerpo, con el fin de mantener o mejorar la calidad de vida del individuo.¹⁰² Algunas características deseadas del biomaterial ideal se enumeran en [la Tabla 10](#). Está más allá del alcance de esta revisión describir cada tipo de biomaterial y producto bioactivo en el mercado, aunque algunos de los Las categorías y productos más relevantes para el veterinario se informan a continuación. Los sustitutos de la piel se explican en una sección diferente.

TABLA 8 Principales características del apósito ideal para heridas⁹³

- Promueve un ambiente húmedo para la herida
- Barrera física y protección contra la infección bacteriana
- Baja adherencia y fácil remoción
- Estéril, no tóxico y no alérgico
- Maneja el mal olor
- Relleno de espacios para heridas cavitadas
- Hemostático para heridas sangrantes

TABLA 9 Tipos, indicaciones y uso de [apósitos activos](#)80,93,96,101

Aderezos	Indicaciones	Cambio	Ejemplos
Película	<ul style="list-style-type: none"> • Heridas postoperatorias • Heridas menores o epitelizadas • Vendaje secundario 	<ul style="list-style-type: none"> • Diariamente a varias veces al día • Busque tachado 	<ul style="list-style-type: none"> • Opuesto • Rollo transparente Tegaderm • Bioguard (impregnado antimicrobiano)
Espuma	<ul style="list-style-type: none"> • Heridas con exudación leve a moderada • Promover la contracción y epitelización de granulado heridas • Úlceras de decúbito • Vendaje secundario 	<ul style="list-style-type: none"> • Inicialmente cada 1 a 3 días o con mucha exudación; De lo contrario \bar{y}7 días • Busque tachado 	<ul style="list-style-type: none"> • Mepilex • Kendall AMD antimicrobiano (PHMB) • Borde suave de Allevyn Ag • Therahoney
hidrogel	<ul style="list-style-type: none"> • Heridas secas y necróticas • Prevenir la desecación de tejidos (huesos y tendones) • Rehidratación de tejidos antes del desbridamiento (quemaduras y escaras) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estancia máxima de 3 días 	<ul style="list-style-type: none"> • Intrasitio • Aquaform • Hoja de hidrogel Medihoney • Gel de cadexómero de yodosorb
hidrocoloides	<ul style="list-style-type: none"> • Ligeramente a moderadamente exudativo heridas; mantenimiento de la humedad • Cicatrización temprana o media de la herida, antes de que ocurra una granulación excesiva • Vendaje secundario 	<ul style="list-style-type: none"> • Depende del producto comercial y la herida (1–7 días) 	<ul style="list-style-type: none"> • Duodermo • Medimiel • Kendall Alginate (apósito híbrido) • Xtrasorb (almohadilla de absorción)
alginato	<ul style="list-style-type: none"> • Heridas moderadamente exudativas (quemaduras, cortantes y cavitadas) • Inflamatoria a la fase de reparación de la curación después del desbridamiento inicial • Promover la granulación y epitelización 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de absorción alcanzada (puede ser diaria con infección) • Diariamente a cada 5 a 7 días 	<ul style="list-style-type: none"> • Caltostato • Cuerda plana Maxorb Extra Ag • Medimiel

Los biomateriales naturales como el colágeno, la gelatina, el ácido hialurónico, el alginato de sodio o el quitosano se han utilizado como andamios solos o combinados con otros

materiales, antimicrobianos y factores de crecimiento.⁹³ Vienen en múltiples formas y ejemplos comerciales incluyen ECM a base de colágeno de placenta descelularizada (Healion Amniotic Particulate Matrix); y productos a base de quitosano (Prosense) o ácido hialurónico (Episanis BioHAnce Skin and Wound Gel; o MicroSilver Spray de BioMedtrix). En un estudio controlado en perros, el uso de un gel a base de ácido hialurónico reticulado aplicado a heridas abiertas recientes retrasó la cicatrización, mientras que en estudios similares el polvo de quitosano y el colágeno bovino hidrolizado en polvo aceleraron la cicatrización.^{104–106} En otro estudio controlado donde se aplicó biomaterial a base de ácido hialurónico reticulado a heridas recientes en perros y caballos, las heridas se cerraron más rápido y con mejor calidad del tejido.¹⁰⁷ Se puede considerar su uso para acelerar la cicatrización natural de heridas.

Las fibras de vidrio bioactivas de borato (rediheal para el cuidado de heridas) son biomateriales sintéticos y una estrategia prometedora para mejorar la regeneración de tejidos blandos y la cicatrización de heridas. Su liberación de iones en entornos fluidos puede estimular funciones celulares como la migración de células epiteliales y la proliferación de fibroblastos, inducir la angiogénesis y ejercer actividades hemostáticas y antibacterianas. Otras ventajas de este apósito reabsorbible incluyen la capacidad de adaptarse a cualquier herida, cicatrización mínima y la indicación de uso en heridas agudas y crónicas.^{108,109}

Los apósitos para heridas a base de matriz acelular, como la submucosa del intestino delgado (SIS), el pericardio o la piel de varias especies, se han utilizado durante mucho tiempo como andamios biológicos para recrear la MEC natural que falta en los pacientes.

TABLA 10 Características clave del biomaterial ideal para uso en [heridas](#)102,128

- Disponibilidad y asequibilidad
- Biocompatibilidad
- Falta de toxicidad
- Falta de antigenicidad o estimulación inflamatoria
- Ultraestructura adecuada: morfología y porosidad
- Tasa de biodegradabilidad compatible con la tasa de tejido nuevo formación
- Actividad o efecto antimicrobiano
- Promoción activa de la cicatrización de heridas
- Provisión de protección para una amplia gama de heridas

necesitando reconstrucción de tejido. Las mallas de submucosa del intestino delgado porcino (p. ej., Vetrix BioSIS ECM, parche tisular SIS+, matriz para heridas Oasis) son las más utilizadas.

Los bioandamios ECM apoyan el crecimiento de tejido y liberan factores de crecimiento durante la degradación del andamio. A pesar de la evidencia que respalda el uso de SIS para el tratamiento de heridas crónicas en humanos, dos estudios controlados sobre heridas recientes agudas en perros no mostraron ningún beneficio.^{103,110–112} Los xenoinjertos de SIS se usan comúnmente en pacientes veterinarios para proporcionar integridad estructural a grandes defectos de la herida (p. ej., defectos de la pared del cuerpo después de una cirugía oncológica mayor o reparación de una hernia perineal).^{113–116}

Productos para heridas basados en matriz combinada tienen la ventaja de los efectos sinérgicos de los diversos componentes en la matriz o el apósito. Un ejemplo es la combinación de colágeno y celulosa regenerada oxidada en una lámina de apósito (por ejemplo, Promogran Protease Modulating Matrix), que añade un efecto de unión e inactivación de las metaloproteinasas de matriz (MMP) sobre el efecto de andamiaje convencional. Las MMP se acumulan

en heridas crónicas y tienen un efecto nocivo sobre la cicatrización de heridas. Esta categoría de productos se detalla más bajo el encabezado de sustitutos de la piel.^{93,96}

Pueden usarse factores de crecimiento recombinantes o exógenos para promover la proliferación celular y modular el proceso de curación. Han ganado interés en los últimos años en la medicina humana. Sin embargo, debido a su corta vida media después de la administración tópica, tienen un uso limitado que no sea el perioperatorio. En el futuro, el uso de biomateriales puede permitir la liberación sostenida de factores de crecimiento; sin embargo, por ahora, el único factor de crecimiento disponible en el mercado es la becaplermina (regranex gel), un factor de crecimiento derivado de plaquetas recombinante indicado para el tratamiento de las úlceras del pie diabético. Curiosamente, se ha informado un mayor riesgo de cáncer después del uso repetido.^{117–119}

El plasma rico en plaquetas (PRP) obtenido del mismo paciente puede considerarse una alternativa sencilla y rentable a los factores de crecimiento. El PRP contiene una gran cantidad de citoquinas y factores de crecimiento que pueden ayudar a acelerar y modular la cicatrización de heridas y reducir la formación de tejido cicatricial. El PRP se puede aplicar de forma segura en la superficie de las heridas o infiltrarse por vía subcutánea (inyección intralesional para evitar la dispersión) como tratamiento único o múltiple (p. ej., cada una o dos semanas). Las indicaciones en pacientes caninos incluyen el tratamiento abierto de grandes defectos cutáneos agudos,¹²⁰ heridas crónicas que no cicatrizan y úlceras de decúbito.¹²¹ También puede mejorar la perfusión tisular y la supervivencia del colgajo cuando se inyecta debajo de colgajos cutáneos del plexo subdérmico largo,¹²² y se ha informado que tiene propiedades antimicrobianas.¹²³ Se ha informado el uso de PRP canino en un paciente felino.¹²⁴ El uso simultáneo de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) puede interferir tanto con la activación como con la agregación plaquetaria y no se recomienda. Múltiples descripciones y sistemas comerciales para la preparación y el uso de PRP están disponibles para su revisión en [otros lugares.120,122,123,125–127](#)

sustitutos de la piel

Los sustitutos de la piel pueden cumplir varias funciones: proteger las heridas de la pérdida de líquidos y la infección; reemplazar el déficit de matriz extracelular con biomateriales que actúan como andamios para la regeneración de tejidos; y entregando una variedad de células funcionales y sustancias bioactivas. Se puede considerar su uso en pacientes con pérdida masiva de piel (p. ej., quemaduras o traumatismos extensos), en heridas crónicas que no cicatrizan y cuando la disponibilidad de piel sana es limitada. La confianza excesiva en el manejo de heridas abiertas y la cicatrización por segunda intención conduce a una cicatrización excesiva del tejido y a la falta de función normal de la piel, lo que reduce la calidad de [vida.93,102,128](#)

Los sustitutos de la piel se pueden categorizar de acuerdo con su clasificación de estructura anatómica (por ejemplo, epidérmica, dérmica y compuesta), y diferenciarse aún más según su composición y fuente de materiales. No se ha logrado la regeneración completa de la piel y ningún sustituto actual puede replicar la compleja anatomía y función de la piel viva. Por lo tanto, la investigación está en curso. Un ejemplo de este tipo de tecnología, aún no disponible para el mercado veterinario, es Apligraf

Living Cellular Skin Substitute, un sustituto dermoepidérmico de la piel que incorpora queratinocitos vivos, fibroblastos y células madre en una matriz de colágeno, produciendo y liberando factores intrínsecos y citoquinas, y promoviendo la cicatrización de heridas estancadas en una herida crónica proinflamatoria y excesivamente fibrótica medio ambiente.^{93,102}

El uso de **injertos de piel de pescado acelular de tilapia** o bacalao del Atlántico (p. ej., injertos de piel de pescado de bacalao de Patterson Veterinary y de JorVet; Keretic Omega3 Vet) es una opción de tratamiento alternativa para el tratamiento de grandes defectos cutáneos en pacientes veterinarios. Las indicaciones comunes en humanos incluyen heridas crónicas y por quemaduras. Algunas de las ventajas reportadas de este tipo de producto incluyen excelente biocompatibilidad y biorreabsorción, ultraestructura de andamiaje y tamaño de poro apropiados, estructura similar a la piel humana, provisión de una barrera protectora física cuando se aplica sobre defectos de la piel, efecto antimicrobiano, antiinflamatorio y analgésico, y vida útil prolongada. Algunas de estas características se deben a que, a diferencia de otros biomateriales de origen mamífero, es poco probable que la piel de pescado transmita enfermedades a los humanos y, por lo tanto, se somete a un procesamiento tisular menos duro, conservando características biológicas (ácidos grasos omega-3) y mecánicas (por ejemplo, colágeno I) clave. Las limitaciones incluyen resultados cosméticos subóptimos, que pueden resultar en piel decolorada y con cicatrices. Para heridas agudas y traumáticas, es importante retrasar la aplicación de este producto hasta que haya disminuido el derrame abundante de la herida (p. ej., 2 a 10 días después de una quemadura o un traumatismo agudo). Se puede encontrar una descripción detallada sobre el procesamiento y uso de injertos de piel de pescado acelular en otro lugar; el uso en veterinaria es anecdótico y no hay publicaciones disponibles. Una alternativa al uso de injertos comerciales de piel acelular de bacalao del Atlántico es el uso de tilapia, que se puede procesar internamente siguiendo las [pautas de](#)

Terapias mecánicas adyuvantes

En las últimas décadas, se ha informado sobre una variedad de técnicas mecánicas complementarias para mejorar la cicatrización de heridas. Ejemplos de estos incluyen terapia de heridas con presión negativa, terapias de oxígeno (por ejemplo, terapias de oxígeno local, ozono y oxígeno hiperbárico), estimulación eléctrica, terapia ultrasónica, terapia de ondas de choque extracorpóreas, láser de baja intensidad y terapia de compresión. De ellos, NPWT tiene el cuerpo de evidencia más sólido y extenso, y se describe a continuación.⁴²

La terapia de heridas con presión negativa (NPWT), también conocida como cierre asistido por vacío (VAC), es una estrategia utilizada para acelerar la cicatrización de heridas mediante la aplicación de un vacío parcial continuo. La herida se cubre con una espuma porosa de celda abierta y una lámina de película oclusiva, que forman un sello hermético, y se conectan al dispositivo de bomba a través de un tubo dedicado. La presión negativa extrae los exudados de la herida hacia un depósito de recolección en la bomba. Existe evidencia en medicina humana y veterinaria de que esta estrategia aumenta la velocidad de formación del tejido de granulación y disminuye el tiempo total para el cierre de la herida. Los mecanismos para este efecto probablemente sean multifactoriales.

e incluyen aumento de la perfusión tisular, reducción del edema, angiogénesis acelerada a través de la deformación del lecho de la herida y eliminación de los exudados de la herida que pueden contener citocinas proinflamatorias, proteasas y microorganismos.^{133–138} El uso de esponjas de poliuretano recubiertas de plata puede ayudar a acelerar la cicatrización de heridas contaminadas.⁷⁶

La NPWT facilita el tratamiento de heridas complejas de tejidos blandos, y se ha informado su uso para el tratamiento de heridas abiertas traumáticas agudas, colgajos e injertos de piel, dehiscencia incisional y esfacelos citotóxicos, fascitis necrosante, quemaduras, trauma ortopédico complejo, heridas perforantes por mordedura torácica y abdómenes abiertos.¹³⁸ En heridas abiertas traumáticas agudas, debe colocarse después de la limpieza, el desbridamiento y el lavado. El uso de NPWT durante la fase inflamatoria de las heridas permite reducir la frecuencia de los cambios de apósitos durante este período altamente exudativo y la transición temprana a la fase proliferativa con formación de tejido de granulación. Los apósitos generalmente se dejan en su lugar hasta tres días antes de reemplazarlos y continuar la presión de succión generalmente se establece en -75 mmHg). En un estudio controlado aleatorizado en perros, se demostró que la NPWT reduce significativamente el tiempo hasta el inicio de la formación de tejido de granulación (de siete a dos días, en comparación con los controles), pero retrasa la contracción y la epitelización.¹³⁵ La complicación más común asociada con el uso de este dispositivo es la pérdida de presión negativa, particularmente en pacientes ansiosos y en lugares anatómicos difíciles. Algunos dispositivos nuevos permiten la terapia de irrigación concurrente. Las instrucciones específicas para el uso de NPWT se pueden encontrar en otros lugares.^{133–138}

CONCLUSIONES

El manejo exitoso de las heridas se beneficia de una buena comprensión de los principios básicos de la cicatrización de heridas y un enfoque sistemático para el cuidado de heridas, tanto en el momento de la evaluación inicial como durante el manejo a largo plazo. A pesar de los muchos tipos de lesiones y las diferencias en la curación que existen entre las especies, las estrategias principales para el tratamiento de heridas abiertas siguen siendo las mismas, con el objetivo de promover un entorno propicio para la curación. Las principales estrategias para el manejo de heridas abiertas incluyen: irrigación agresiva y desbridamiento dirigido para eliminar la contaminación macroscópica, el tejido necrótico y el exudado de la herida; selección de un vendaje para heridas apropiado para el tipo de herida, etapa de cicatrización y cantidad de exudado; y manejo agresivo y multimodal de infecciones y formación de biopelículas. La toma de decisiones puede facilitarse mediante el uso del marco TIME. La elección de apósitos y productos para heridas ha aumentado drásticamente en las últimas décadas y está en constante evolución. Las opciones ahora incluyen no solo los apósitos tradicionales que protegen las heridas, sino también una amplia gama de apósitos activos modernos y algunos bioactivos que promueven la cicatrización. La gama pronto incluirá productos de reemplazo de piel que se compararán en estructura y función con la piel nativa, y podrán reemplazarla por completo. Eso

Sin embargo, es importante recordar que cada herida presenta sus propios desafíos únicos y nunca habrá un solo producto que sea adecuado para todas las heridas en todas las etapas de curación. La mejor estrategia para el manejo de heridas es la que se adapta al entorno de la herida a medida que avanza a través de todas las etapas de cicatrización de heridas y considera las necesidades individuales de cada paciente y cliente.

CONTRIBUCIONES DE AUTOR

Mark Russell Parlier: Conceptualización; curación de datos; escritura – borrador original; escritura – revisión y edición.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno declarado.

INFORMACIÓN DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

ORCIDO

Josep Aisa <https://orcid.org/0000-0003-3880-4875>

REFERENCIAS

- Devriendt N, Gallo H de. Manejo inicial de heridas traumáticas. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2017;47:1,123–34.
- Powers JG, Higham C, Broussard K, Phillips TJ. Curación y tratamiento de heridas: cuidado y manejo de heridas crónicas. *J Am Acad Dermatol.* 2016;74:607–25.
- Lux CN. Curación de heridas en animales: una revisión de la fisiología y la evaluación clínica. *Dermatol veterinario.* 2022;33:91–e27.
- Davidson JR. Conceptos actuales en el manejo de heridas y productos para la cicatrización de heridas. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2015;45:537–64.
- Percival NJ. Clasificación de las heridas y su manejo. *Cirugía Oxf.* 2002;20:114–7.
- Onyekwelu I, Yakkanti R, Protzer L, Pinkston CM, Tucker C, Seligson D. Clasificación de heridas quirúrgicas y sitio quirúrgico en infecciones en el paciente ortopédico. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2017;1:e022.
- Dernell WS. Manejo inicial de heridas. *Veterinario Clin North Am Práctica de pequeños animales.* 2006;36:713–38.
- Pavlético MM. Atlas de Manejo de Heridas de Pequeños Animales y Cirugía Reconstructiva. 4ª edición. Oxford: Wiley-Blackwell, 2018.
- Tobías KM, Johnston SA. *Cirugía Veterinaria: Pequeños Animales: Volumen II.* 4ª edición. Nueva York, NY: Elsevier, 2017.
- Vigani, A, Culler, CA. Manejo sistémico y local de heridas por quemadura. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2017;47:1,149–63.
- Pavletic MM, Trucha NJ. Heridas de bala, mordeduras y quemaduras en perros y gatos. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2006;36:873–93.
- Frantz K, Byers CG. Lesión térmica. *Compend Contin Educ Vet.* 2011;33:E1.
- Caraty J, Vreught LD, Cachon T, Moissonnier P, Bongartz A, Viguier E et al. Comparación de los diferentes soportes utilizados en medicina veterinaria para la prevención de las úlceras por presión. *J Pequeño Anim Pract.* 2019;60:623–30.
- Baker JL, Havas KA, Miller LA, Lacy WA, Schlanser J. Heridas de bala en perros de trabajo militares en la Operación Libertad Duradera y la Operación Libertad Iraquí: 29 casos (2003–2009). *J Vet Emerg Crit Care.* 2013; 23:47–52.
- Schultz GS, Sibbald RG, Falanga V, Ayello EA, Dowsett C, Harding K et al. Preparación del lecho de la herida: un enfoque sistemático para el tratamiento de heridas. *Reparación de heridas Regen.* 2003;11:S1–28.
- Schultz GS, Barillo DJ, Mazingo DW, Chin GA, miembros de la Junta Asesora de Lechos de Heridas. Preparación del lecho de la herida y una breve historia de TIME. *Herida interna J.* 2004;1:19–32.

17. Morin RJ, Tomaselli NL. Apósitos interactivos y tópicos agentes Clin Cirugía Plástica. 2007;34:643–58.
18. Harries RL, Bosanquet DC, Harding KG. Preparación del lecho de la herida: TIEMPO para una actualización. Int Wound J. 2016;13(Suplemento 3):8–14.
19. Moore Z, Dowsett C, Smith G, Atkin L, Bain M, Lahmann NA et al. TIME CDST: una herramienta actualizada para abordar los desafíos actuales en el cuidado de heridas. Cuidado de heridas J. 2019; 28: 154–61.
20. Amalsadvala T, Swaim SF. Manejo de heridas de difícil cicatrización. Vet Clin North Am Práctica de animales pequeños. 2006;36:693–711.
21. Bohling MW, Henderson RA. Diferencias en la cicatrización de heridas cutáneas entre perros y gatos. Vet Clin North Am Práctica de animales pequeños. 2006;36:687–92.
22. Ricci E. Limpieza versus desbridamiento profundo personalizado, un nuevo enfoque para la limpieza de heridas: una experiencia italiana. Cuidado de heridas J. 2018;27:512–8.
23. Sepehrpour S, Dheansa BS. Irrigación de heridas y la falta de práctica basada en la evidencia. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2018;71:940–41.
24. Barnes S, Spencer M, Graham D, Boehm Johnson H. Irrigación de heridas quirúrgicas: un llamado a la estandarización de la práctica basada en la evidencia. Am J Control Inf. 2014;42:525–9.
25. Chatterjee JS. Una revisión crítica de las técnicas de irrigación en heridas agudas. Herida interna J. 2005;2:258–65.
26. Nicks BA, Ayello EA, Woo K, Nitzki-George D, Sibbald GR. Manejo de heridas agudas: revisión del enfoque para evaluar, irrigar y considerar el cierre. Int J Emerg Med. 2010;3:399–407.
27. Crowley DJ, Kanakaris NK, Giannoudis PV. Irrigación de las heridas en fracturas abiertas. Cirugía de articulación ósea J Br. 2007;89:580–5.
28. Freír DE. Irrigación a presión de incisiones quirúrgicas y traumáticas heridas Inf. de cirugía 2017;18:424–30.
29. Singer AJ, Hollander JE, Subramanian S, Malhotra AK, Villez PA. Dinámica de presión de varias técnicas de riego comúnmente utilizadas en el servicio de urgencias. Ann Emerg Med. 1994; 24:36–40.
30. Gall TT, Monnet E. Evaluación de las presiones de fluidos de las técnicas comunes de lavado de heridas. Soy J Vet Res. 2010;71:1,384–6.
31. Anglen JO. Irrigación de heridas en lesiones musculoesqueléticas. Mermelada Acad Orthop Surg. 2001;9:219–26.
32. Hall S. Una revisión del efecto del agua del grifo versus solución salina normal en las tasas de infección en heridas traumáticas agudas. Cuidado de heridas J. 2007; 16:38–41.
33. Fernandez R, Griffiths R. Agua para la limpieza de heridas. Cochrane Sistema de base de datos Rev 2012;158:CD003861.
34. Bhandari M, Jeray KJ, Petrisor BA, Devereux PJ, Heels-Ansdell D, Schemitsch EH et al. Un ensayo de irrigación de heridas en el manejo inicial de heridas por fracturas abiertas. N Engl J Med. 2015;373:2,629–41.
35. Buffa EA, Lubbe AM, Verstraete FJ, Swaim SF. Los efectos de las soluciones de lavado de heridas en los fibroblastos caninos: un estudio in vitro. Cirugía Veterinaria 1997; 26:460–6.
36. Wilkins RG, Unverdorben M. Limpieza de heridas y cicatrización de heridas: una revisión concisa. Cuidado avanzado de heridas en la piel. 2013;26:160–3.
37. Roth B, Neuenschwander R, Brill F, Wurmitzer F, Wegner C, Assadian O et al. Efecto de la irrigación antiséptica en las tasas de infección de heridas traumáticas de tejidos blandos: un estudio de cohorte longitudinal. Cuidado de heridas J. 2017;26:79–87.
38. Payne B, Simmen HP, Csuka E, Hintzpeter M, Pahl S, Brill FHH. Ensayo clínico controlado aleatorizado sobre la eficacia antiséptica de la polihexanida al 0,04% en heridas traumáticas agudas. Inf. J Hosp. 2018;98:429–32.
39. Balsa IM, CulpWTN. Cuidado de heridas. Veterinario Clin North Am Small Práctica de animales 2015;45:1,049–65.
40. Whitaker IS, Twine C, Whitaker MJ, Welck M, Brown CS, Shandall A. Terapia larval desde la antigüedad hasta la actualidad: mecanismos de acción, aplicaciones clínicas y potencial futuro. Postgrado Med J. 2007;83:409–13.
41. Horobin AJ, Shakesheff KM, Woodrow S, Robinson C, Pritchard DI. Gusanos y cicatrización de heridas: una investigación de los efectos de las secreciones de las larvas de *Lucilia sericata* sobre interacciones entre los fibroblastos dérmicos humanos y los componentes de la matriz extracelular. Brit J Dermatol. 2003; 148:923–33.
42. Vachhrajani V, Khakhkhar P. Ciencia de la cicatrización de heridas y materiales para apósitos. Berlín: Springer Nature; 2019.
43. Sherman RA, Stevens H, Ng D, Iverson E. Tratamiento de heridas en animales pequeños con terapia de desbridamiento de gusanos: una encuesta de profesionales. Vet J. 2007;173:138–43.
44. Bonn D. Terapia con gusanos: una alternativa para la infección de heridas. Lanceta. 2000;356:1,174.
45. Patry J, Blanchette V. Desbridamiento enzimático con colagenasa en heridas y úlceras: revisión sistemática y metanálisis. Herida interna J. 2017;14:1,055–65.
46. Hamilton L, Kožár M. Eficiencia del desbridamiento enzimático en el proceso de curación de heridas crónicas en la práctica de pequeños animales. Folia Vet. 2017;61:38–42.
47. Nolf MC, Reese S, Fehr M, Dening R, Meyer-Lindenberg A. Evaluación de la carga biológica de la herida y la prevalencia de bacterias multirresistentes durante el tratamiento de heridas abiertas. J Pequeño Anim Pract. 2016;57:255–9.
48. Phillips PL, Wolcott RD, Fletcher J, Schultz GS. Biopelículas hechas fácil. Int. de heridas 2010;1:1–6.
49. Malone M, Bjarnsholt T, McBain AJ, James GA, Stoodley P, Leaper D et al. La prevalencia de biopelículas en heridas crónicas: una revisión sistemática y metanálisis de datos publicados. Cuidado de heridas J. 2017;26:20–5.
50. Swanson EA, Freeman LJ, Seleem MN, Snyder PW. Heridas infectadas con biofilm en un perro. J Am Vet Med Assoc. 2014;244:699–707.
51. König LM, Klopffleisch R, Höper D, Gruber AD. Análisis de secuenciación de próxima generación de biopelículas de tres perros con infección posoperatoria en el sitio quirúrgico. Avisos Int Sch Res. 2014;2014:282,971.
52. Wolcott RD, Rumbaugh KP, James G, Schultz G, Phillips P, Yang Q et al. Los estudios de madurez del biofilm indican que el desbridamiento agudo abre una ventana terapéutica dependiente del tiempo. Cuidado de heridas J. 2010;19:320–8.
53. Murphy C, Atkin L, Dissemmond J, Hurlow J, Tan YK, Apelqvist J et al. Desafiando las heridas difíciles de cicatrizar con una estrategia de intervención temprana con película antibiótica: "higiene de heridas". Cuidado de heridas J. 2019;28:818–22.
54. Bianchi T, Wolcott RD, Peghetti A, Leaper D, Cutting K, Polignano R et al. Recomendaciones para el manejo de biopelículas: un documento de consenso. Cuidado de heridas J. 2016;25:305–17.
55. Daeschlein G. Estrategias antimicrobianas y antisépticas en el manejo de heridas. Int Wound J. 2013;10 Suplemento 1:9–14.
56. Kramer A, Dissemmond J, Kim S, Willy C, Mayer D, Papke R et al. Consenso sobre antisepsia de heridas: actualización 2018. Skin Pharmacol Physiol. 2018; 31:28–58.
57. Norman G, Dumville JC, Mohapatra DP, Owens GL, Crosbie EJ. Antibióticos y antisépticos para la cicatrización de heridas quirúrgicas por segunda intención. Base de datos Cochrane Syst Rev 2016;3:CD011712.
58. Sánchez IR, Nusbaum KE, Swaim SF, Hale AS, Henderson RA, McGuire JA. Citotoxicidad del diacetato y la povidona yodada en fibroblastos embrionarios caninos y *Staphylococcus aureus*. Cirugía Veterinaria 1988; 17:182–5.
59. Liu JX, Werner J, Kirsch T, Zuckerman JD, Virk MS. Evaluación de la citotoxicidad del gluconato de clorhexidina en fibroblastos, mioblastos y osteoblastos humanos. J hueso Jt infectar. 2018;3:165–72.
60. Sánchez IR, Swaim SF, Nusbaum KE, Hale AS, Henderson RA, McGuire JA. Efectos del diacetato de clorhexidina y la povidona yodada en la cicatrización de heridas en perros. Cirugía Veterinaria 1988; 17:291–5.
61. Lozier S, Pope E, Berg J. Efectos de cuatro preparaciones de diacetato de clorhexidina al 0,05 % sobre la cicatrización de heridas en perros. Vet Surg 1992;21:107–12.
62. Davis SC, Harding A, Gil J, Parajon F, Valdes J, Solis M et al. Eficacia de una solución de irrigación de polihexanida sobre biopelículas de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina en un modelo de herida porcina. Herida interna J. 2017;14:937–44.
63. Koburger T, Hübner NO, Braun M, Siebert J, Kramer A. Comparación estandarizada de eficacia antiséptica de triclosán, PVP-yodo, diclorhidrato de octenidina, polihexanida

- y digluconato de clorhexidina. *J Quimioterapia antimicrobiana*. 2010;65:1,712–9.
64. Bellingeri A, Falciani F, Trapedini P, Moscatelli A, Russo A, Tino G et al. Efecto de una solución de limpieza de heridas en la preparación del lecho de la herida y la inflamación en heridas crónicas: un ECA simple ciego. *Cuidado de heridas J*. 2016;25:160,162–6,168.
65. Gray D, Barrett S, Battacharya M, Butcher M, Enoch S, Fumerola S et al. PHMB y su contribución potencial al tratamiento de heridas. *Int. de heridas* 2010; 6:40–6.
66. Uygur F, Özyurt M, Evinç R, Husbul T, Çeliköz B. Comparación de diclorhidrato de octenidina (Octenisept®), polihexanida (Prontosan®) y povidona yodada (Betadine®) para efectos antibacterianos tópicos en *Pseudomonas aeruginosa*-contaminados, llenos -Grosor de la piel de heridas por quemadura en ratas. *Centr Eur J Med*. 2008;3:417–21.
67. Vanscheidt W, Harding K, Téot L, Siebert J et al. Eficacia y compatibilidad tisular de un tratamiento de 12 semanas de úlceras venosas crónicas de la pierna con un antiséptico a base de octenidina: un estudio aleatorizado, doble ciego y controlado. *Herida interna J*. 2012;9:316–23.
68. Hämmerle G, Strohal R. Eficacia y rentabilidad del gel para heridas de octenidina en el tratamiento de las úlceras venosas crónicas de las piernas en comparación con los vendajes modernos para heridas. *Herida interna J*. 2016;13:182–8.
69. Piaggese A, Goretti C, Mazzurco S, Tascini C, Leonildi A, Rizzo L et al. Un ensayo controlado aleatorizado para examinar la eficacia y la seguridad de una nueva solución superoxidada para el tratamiento de amplias lesiones posquirúrgicas del pie diabético. *Int J Low Extrem Heridas*. 2010;9:10–5.
70. Jesús FRMD, Medina ARD, Remes-Troche JM, Armstrong DG, Wu SC, Lázaro Martínez JL et al. Eficacia y seguridad de la solución superoxidada de pH neutro en infecciones graves del pie diabético. *Herida interna J*. 2007;4:353–62.
71. Del Rosso JQ, Bhatia N. Informe de estado sobre el ácido hipocloroso tópico: relevancia clínica de formulaciones específicas, posibles modos de acción y resultados del estudio. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2018;11:36–9.
72. Roche ED, Woodmansey EJ, Yang Q, Gibson DJ, Zhang H, Schultz GS. El yodo de cadexómero reduce eficazmente el biofilm bacteriano en heridas porcinas ex vivo e in vivo. *Herida interna J*. 2019;16:674–83.
73. Fitzgerald DJ, Renick PJ, Forrest EC, Tetens SP, Earnest DN, McMillan J et al. El yodo de cadexómero proporciona una eficacia superior contra las biopelículas bacterianas de heridas in vitro e in vivo. *Reparación de heridas Regen*. 2017;25:13–24.
74. Cooper RA. Yodo revisado. *Herida interna J*. 2007;4:124–37.
75. Vermeulen H, Westerbos SJ, Ubbink DT. Beneficio y daño del yodo en el cuidado de heridas: una revisión sistemática. *Infección J Hosp*. 2010;76:191–9.
76. Khansa I, Schoenbrunner AR, Kraft CT et al. Plata en el cuidado de heridas: ¿amigo o enemigo?: una revisión exhaustiva. *Plast Reconstr Surg Glob Abierto*. 2019;7:e2390.
77. Aziz Z, Abu SF, Chong NJ. Una revisión sistemática de apósitos que contienen plata y agentes de plata tópicos (usados con apósitos) para heridas por quemaduras. *Burns* 2012;38:307–18.
78. Storm-Versloot MN, Vos CG, Ubbink DT, Ubbink DT, Vermeulen H. Plata tópica para prevenir la infección de heridas. *Sistema de base de datos Cochrane Rev*. 2010; (3):CD006478.
79. Tsang KK, Kwong EW-Y, To TS-S, Chung JW-Y, Wong TK S. Un estudio piloto aleatorizado y controlado de plata nanocrystalina, miel de manuka y apósitos convencionales para curar la úlcera del pie diabético. *Complemento basado en Evid Alternat Med*. 2017;2017:5294890.
80. Jones CM, Rothermel AT, Mackay DR. Medicina basada en la evidencia: manejo de heridas. *Plast Reconstr Surg* 2017;140:201e–6e.
81. Molan P, Rhodes T. Miel: un apósito biológico para heridas. *Heridas*. 2015;27:141–51.
82. Vandamme L, Heyneman A, Hoeksema H, Verbelen J, Monstrey S. Honey en el cuidado moderno de heridas: una revisión sistemática. *Burns* 2013;39:1,514–25.
83. Lu J, Cokcetin NN, Burke CM, Turnbull L, Liu M, Carter DA et al. La miel puede inhibir y eliminar las biopelículas producidas por *Pseudomonas aeruginosa*. *Sci Rep*. 2019;9:18,160.
84. Saikaly SK, Khachemoune A. Miel y cicatrización de heridas: una fecha. *Soy J Clin Dermatol*. 2017;18:237–51.
85. Oryan A, Alemzadeh E, Moshiri A. Propiedades biológicas y actividades terapéuticas de la miel en la cicatrización de heridas: una revisión narrativa y un metanálisis. *Viabilidad del tejido J*. 2016;25:98–118.
86. Choudhary V, Choudhary M, Pandey S, Chauhan VD, Hasnani JJ. Terapia de desbridamiento de gusanos como herramienta principal para tratar heridas crónicas de animales. *Mundo veterinario*. 2016;9:403–9.
87. Mphande ANG, Killowe C, Phalira S, Wynn Jones H, Harrison WJ. Efectos de los apósitos de miel y azúcar en la cicatrización de heridas. *Cuidado de heridas J*. 2007;16:317–9.
88. Cooper RA, Jenkins L. Una comparación entre la miel de grado médico y las mieles de mesa en relación con la eficacia antimicrobiana. *Heridas*. 2009; 21:29–36.
89. Brantley J, Park H, Sánchez P, Fitzgerald R. El uso de una nueva combinación de matriz de colágeno nativo purificado y antimicrobiano para controlar la carga biológica y apoyar la cicatrización en heridas difíciles: una evaluación clínica. *Int. de heridas* 2016;7:40–5.
90. Anónimo. MicroLyte Ag VET. Disponible en: <https://microlytevet.com/wp-content/uploads/2020/03/ImbedBio-Antimicrobial Vet-Sheet-Dec2017-FNL-scaled.jpg>.
91. Junker JPE, Kamel RA, Caterson EJ, Eriksson E. Impacto clínico sobre la cicatrización de heridas y la inflamación en ambientes húmedos, mojados y secos. *Cuidado avanzado de heridas*. 2013;2:348–56.
92. Invierno GD. Formación de la costra y tasa de epitelización de heridas superficiales en la piel del cerdo doméstico joven. *Naturaleza*. 1962; 193:293–4.
93. Dhivya S, Padma VV, Santhini E. Vendajes para heridas: una revisión. *Biomedicina*. 2015; 5:22.
94. Terrill PJ, Varughese G. Una comparación de tres apósitos primarios no adherentes aplicados a heridas de cirugía de mano. *Cuidado de heridas J*. 2000;9:359–63.
95. Murphy PS, Evans GRD. Avances en la cicatrización de heridas: una revisión de los productos actuales para la cicatrización de heridas. *Plast Surg Int*. 2012;2012: 190.436.
96. Ilenghoven D, Chan CY, Wan Ahmad Kamal WSR, MohdYusoff SJ, Ibrahim S. Una revisión de las prácticas de vendaje de heridas. *Clin Dermatol J Open*. 2017;2.
97. Ovington LG. Colgar apósitos húmedos a secos para que se sequen. *Hogar Enfermera Sanitaria*. 2001; 19: 477–83.
98. Bolton LL, Girolami S, Corbett L, van Rijswijk L. The Association for the Advancement of Wound Care (AAWC) guías para úlceras venosas y por presión. *Manejo de heridas de ostomía*. 2014;60:24–66.
99. Wodash AJ. Los apósitos húmedos a secos no proporcionan cicatrización húmeda de heridas. *J Am Coll Clin Especificaciones de heridas*. 2012;4:63–6.
100. Cowan LJ, Stechmiller J. Prevalencia de apósitos húmedos a secos en el Cuidado de heridas. *Cuidado avanzado de heridas en la piel*. 2009;22:567–73.
101. Weller CD, Equipo V, Sussman G. Actualización interactiva de apósitos para heridas de primera línea: una revisión exhaustiva de la evidencia. *Frente Farmacol*. 2020;11:155.
102. Boateng J. Aplicaciones de apósitos terapéuticos y curación de heridas. 1ra edición. Chichester, Reino Unido: John Wiley & Sons Ltd, 2020.
103. Badylak SF. La matriz extracelular como material de andamio biológico. *Biomateriales*. 2007;28:3,587–93.
104. Hadley HS, Stanley BJ, Fritz MC, Hauptman JG, Steficek BA. Efectos de un gel a base de ácido hialurónico reticulado en la cicatrización de heridas abiertas en perros. *Cirugía Veterinaria* 2013;42:161–9.
105. Inas NE-H, Kawkab AA. Aplicación de quitosano para herida re pareja en perros. *Life Sci J*. 2012;9:196–203.
106. Swaim SF, Gillette RL, Sartin EA, Hinkle SH, Coolman SL. Efectos de un apósito de colágeno hidrolizado en la cicatrización de heridas abiertas en perros. *Soy J Vet Res*. 2000;61:1,574–8.
107. Yang G, Prestwich GD, Mann BK. Los biomateriales a base de ácido hialurónico carboximetil tiolado mejoran la cicatrización de heridas en ratas, perros y caballos. *ISRN Vet Sci*. 2011;2011:851,593.
108. Mehrabi T, Mesgar AS, Mohammadi Z. Gafas bioactivas: una estrategia prometedora de liberación de iones terapéuticos para mejorar la cicatrización de heridas. *ACS Biomater Sci Ing*. 2020;6:5,399–430.
109. Naseri S, Lepry WC, Nazhat SN. Gafas bioactivas en la cicatrización de heridas: ¿esperanza o exageración? *J Mater Chem B*. 2017;5:6,167–74.
- [Artículo gratuito de PMC] [PubMed] 110. Fiakos G, Kuang Z, Lo E. Mejora de la regeneración de la piel con injertos de piel de pescado acelular. *Que regeneración*. *Rev*. 2020;1:95–1
111. Shi L, Ronfard V. Caracterización bioquímica y biomecánica de la submucosa del intestino delgado porcino (SIS): una mini revisión. *Int J Burn Trauma*. 2013;3:173–9.

112. Schallberger SP, Stanley BJ, Hauptman JG, Steficek B. Efecto de la submucosa del intestino delgado porcino en heridas agudas de espesor completo en perros. *Cirugía Veterinaria* 2008;37:515–24.
113. Wang ZL, Wu SZ, Li ZF, Guo JH, Zhang Y, Pi JK et al. Comparación de la submucosa del intestino delgado y la malla de polipropileno para la reparación de defectos de la pared abdominal. *J Biomateriales Sci Polym Ed.* 2018;29:663–82.
114. Clarke KM, Lantz GC, Salisbury SK, Badylak SF, Hiles MC, Voytik SL. Submucosa intestinal y malla de polipropileno para la reparación de la pared abdominal en perros. *Res. quirúrgica J.* 1996;60:107–14.
115. Swieton N, Singh A, López D, Oblak M, Hoddinott K. Evaluación retrospectiva del resultado de la herniorrafia perineal aumentada con submucosa de intestino delgado porcino en perros y gatos. *Can Vet J.* 2020;61:629–37.
116. Stoll MR, Cook JL, Pope ER, Carson WL, Kreeger JM. El uso de la submucosa del intestino delgado porcino como biomaterial para la herniorrafia perineal en el perro. *Cirugía Veterinaria* 2002; 31:379–90.
117. Mandla S, Huyer LD, Radisic M. Revisión: enfoques de materiales bioactivos multimodales para la cicatrización de heridas. *APL Bioing.* 2018;2:021503.
118. Nurkesh A, Jaguparov A, Jimi S, Saparov A. Avances recientes en la liberación controlada de factores de crecimiento y citocinas para mejorar la cicatrización de heridas cutáneas. *Front Cell Dev Biol.* 2020;8:638.
119. Yamakawa S, Hayashida K. Avances en aplicaciones quirúrgicas de factores de crecimiento para la cicatrización de heridas. *Trauma por quemadura.* 2019;7:10.
120. Iacopetti I, Patruno M, Melotti L, Martinello T, Bedin S, Badon T et al. El plasma autólogo rico en plaquetas mejora la cicatrización de grandes heridas cutáneas en perros. *Ciencia veterinaria frontal.* 2020;7:575,449.
121. Tambella AM, Attili AR, Dini F, Piccionello AP, Vullo C, Serri E et al. Gel de plaquetas autólogas para tratar las úlceras de decúbito crónicas: un ensayo clínico aleatorizado, ciego y controlado en perros. *Cirugía Veterinaria* 2014; 43:726–33.
122. Karayannopoulou M, Papazoglou LG, Loukopoulos P, Kazakos G, Chantes A, Giannakis N et al. El plasma autólogo rico en plaquetas inyectado localmente mejoró la perfusión tisular y mejoró la supervivencia de los colgajos de piel del plexo subdérmico largo en perros. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2014;27:379–86.
123. Farghali HA, AbdElKader NA, AbuBakr HO, Alhuaydi SH, Khattab MS, Elhewl R et al. Acción antimicrobiana del plasma autólogo rico en plaquetas en heridas cutáneas infectadas por SARM en perros. *Sci Rep.* 2019;9:12,722.
124. Gemignani F, Perazzi A, Iacopetti I. Uso de plasma rico en plaquetas de origen canino en una herida cutánea contaminada felina. *Can Vet J.* 2017;58:141–4.
125. Farghali HA, AbdElKader NA, Khattab MS, Abubakr HO. Evaluación de la infiltración subcutánea de plasma autólogo rico en plaquetas en la cicatrización de heridas cutáneas en perros. *Representante Biosci.* 2017;37:BSR20160503.
126. Jee CH, Eom NY, Jang HM, Jung HW, Choi ES, Won JH et al. Efecto de la aplicación de plasma autólogo rico en plaquetas en la cicatrización de heridas cutáneas en perros. *J Vet Sci.* 2015;17:79–87.
127. Carr BJ, Canapp SO, Mason DR, Cox C, Hess T. Sistemas de plasma ricos en plaquetas caninas: un análisis prospectivo. *Ciencia veterinaria frontal.* 2016;2:73.
128. Dai C, Shih S, Khachemoune A. Sustitutos de la piel para la curación de heridas agudas y crónicas: una revisión actualizada. *Tratamiento J Dermatol.* 2020;31:639–48.
129. Kim TH, Park JH, Jeong HG, Wee SY. La utilidad de la nueva matriz dérmica acelular derivada de la piel de pescado (kerecis) como material de apósito para heridas. *J Herida Manejar Res.* 2021;17:39–47.
130. Stone R, Saathoff EC, Larson DA, Wall JT, Wienandt NA, Magnusson S et al. Cierre acelerado de heridas de quemaduras profundas de espesor parcial con injerto de piel de pescado acelular. *Int J Mol Sci.* 2021;22:1,590.
131. Lima-Junior EM, Picollo NS, Miranda MJB de, Ribeiro WLC, Alves APNN, Ferreira GE et al. Uso de piel de tilapia (*Oreochromis niloticus*) como apósito biológico oclusivo en el tratamiento de quemaduras. *Rev Bras Queimaduras.* 2017;16:10–7.
132. Alves APNN, Júnior EML, Piccolo NS, Borges de Miranda MJ, Lima Verde MEQ, Ferreria Jr AEC et al. Estudio de propiedades tensométricas, microbiológicas y contenido de colágeno en piel de tilapia del nilo sometida a diferentes métodos de esterilización. *Banco de Tejidos Celulares.* 2018;19:373–82.
133. Nolf M, Albert R, Reese S, Meyer-Lindenberg A. Comparación del tratamiento de heridas con presión negativa y apósitos de espuma recubiertos de plata en el tratamiento de heridas abiertas en perros: un ensayo clínico controlado prospectivo. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2018;31:229–38.
134. Howe LM. Conceptos actuales en la terapia de heridas con presión negativa. *Vet Clin North Am Práctica de animales pequeños.* 2015;45:565–84.
135. Demaria M, Stanley BJ, Hauptman JG, Steficek BA, Fritz MC, Ryan JM et al. Efectos de la terapia de heridas con presión negativa sobre la cicatrización de heridas abiertas en perros. *Cirugía Veterinaria* 2011;40:658–69.
136. Pitt KA, Stanley BJ. Terapia de heridas con presión negativa: experiencia en 45 perros. *Cirugía Veterinaria* 2014;43:380–7.
137. Nolf MC, Fehr M, Bolling A, Dening R, Kramer S, Reese S et al. Terapia de heridas con presión negativa, apósito de espuma recubierto de plata y vendajes convencionales en el tratamiento de heridas abiertas en perros. Una comparación retrospectiva de 50 casos emparejados. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2015;28:30–8.
138. Stanley BJ. Tratamiento de heridas con presión negativa. *Veterinario Clin Norte Am Práctica de pequeños animales.* 2017;47:1,203–20.
139. Dowsett C, Swanson T, Karlsmark T. Un enfoque en el Triángulo de la evaluación de heridas: abordar el desafío de la brecha e identificar la sospecha de biopelícula en la práctica clínica. *Int. de heridas* 2019;10:34–9.
140. Tan ST, Dosan R. Lecciones de la epitelización: la razón detrás del ambiente húmedo de la herida. *Open Derm J.* 2019;13:34–40.

Cómo citar este artículo: Aisa J, Parlier M. Manejo local de heridas: una revisión de técnicas y productos modernos. *Dermatol veterinario.* 2022;00:e13104. <https://doi.org/10.1111/vde.13104>

Reanudar

El tratamiento de heridas es un aspecto común y esencial de la medicina veterinaria de pequeños animales.

El manejo adecuado de heridas es un arte difícil de dominar, debido a la complejidad inherente del escenario clínico, así como a la naturaleza en constante cambio del campo con la adición constante de nuevos productos y técnicas. Este artículo revisa los conceptos clave que pueden ayudar al profesional a comprender mejor el proceso natural de cicatrización de heridas, los factores que retrasan la cicatrización de heridas y las estrategias para ayudar a mejorar el entorno local de la herida para que sea más propicio para la cicatrización cuando se manejan heridas abiertas. El concepto de preparación del lecho de la herida se define antes de que se analicen con más detalle las estrategias comunes de tratamiento local de heridas, como el lavado y el desbridamiento de la herida. También se revisan aspectos clave del manejo de biopelículas y el uso apropiado de agentes antimicrobianos. Finalmente, se explica el concepto de curación húmeda y su impacto en el tratamiento moderno de heridas antes de revisar una amplia variedad de tipos de apósitos, con un enfoque particular en los apósitos activos.

Resumen

El manejo de heridas es un aspecto esencial y comúnmente realizado de la medicina veterinaria de pequeños animales. El manejo adecuado de heridas es un arte difícil de dominar, debido a la complejidad inherente del escenario clínico, así como a la naturaleza en constante evolución de este campo con la adición constante de nuevos productos y técnicas. Este artículo revisa los conceptos clave que pueden ayudar al médico a comprender mejor el proceso natural de cicatrización de heridas, los factores que retrasan la cicatrización y las estrategias para ayudar a mejorar el entorno local de la herida para que sea más propicio para la cicatrización durante el tratamiento de heridas abiertas. El concepto de preparación del lecho de la herida se define antes de que se analicen con más detalle las estrategias comunes de tratamiento local de la herida, como el lavado y el desbridamiento de la herida. También se revisan aspectos clave del manejo de biopelículas y el uso adecuado de agentes antimicrobianos. Finalmente, se explica el concepto de cicatrización húmeda de heridas y su impacto en el tratamiento moderno de heridas antes de revisar una amplia variedad de tipos de apósitos para heridas, con un enfoque particular en los apósitos activos.

resumen

El manejo de heridas es común y representa una parte esencial de la medicina de pequeños animales. El manejo adecuado de heridas es un arte difícil de realizar debido a la complejidad característica del escenario clínico, así como debido al campo en constante evolución con constante renovación de productos y técnicas. Este artículo es una revisión de los conceptos clave para ayudar a los profesionales a comprender el proceso natural de cicatrización de heridas, los factores que retrasan la cicatrización de heridas y las estrategias que mejoran el entorno local de tratamiento de heridas, y la cicatrización de heridas a través del tratamiento de heridas abiertas para que sea más accesible. El concepto de preparación del lecho de la herida se define antes de que se analicen con más detalle las estrategias locales comunes de tratamiento de heridas, como la irrigación y el desbridamiento de heridas. También se revisan aspectos clave del manejo de biopelículas y el uso apropiado de agentes antimicrobianos. Finalmente, se explica el concepto de cicatrización húmeda de heridas y su impacto en el tratamiento moderno de heridas antes de dar una revisión detallada de los apósitos para heridas con un enfoque especial en los vendajes activos.

envolver

El manejo de heridas es una práctica importante y común en la medicina veterinaria de pequeños animales. El manejo adecuado de heridas es complejo en escenarios clínicos. Además, es una tecnología difícil de dominar porque es un campo que está en constante evolución con la incorporación de nuevos productos y técnicas. Este papel describe conceptos clave que ayudarán a los profesionales a comprender mejor las estrategias para limpieza general de heridas y desbridamiento. En 2010, investigamos el proceso natural de cicatrización de heridas, los factores que retrasan la cicatrización y las formas de mejorar el entorno local de la herida y facilitar la cicatrización durante el tratamiento de heridas abiertas. Antes de detallar varias estrategias de manejo local de heridas, definimos el concepto de preparación del lecho de la herida. También describimos el manejo de biopelículas y agentes antimicrobianos. También describe aspectos importantes del uso adecuado de. Finalmente, el concepto de cicatrización húmeda de heridas y sus implicaciones para el tratamiento contemporáneo de heridas. efectos y revisa diferentes tipos de apósitos para heridas, con un enfoque particular en los apósitos activos.

ser.

Resumen

El tratamiento de heridas es un aspecto común y esencial de la farmacia veterinaria de pequeños animales. Debido a la complejidad inherente de las situaciones clínicas, y a medida que continúan surgiendo nuevos productos y tecnologías. Además de la naturaleza evolutiva del campo, el manejo adecuado de heridas es una técnica difícil de dominar. Este artículo revisa cuestiones clave que pueden ayudar a los veterinarios en ejercicio a comprender mejor. Conceptos clave como la naturaleza del proceso de cicatrización de heridas, los factores que retrasan la cicatrización y ayudan a mejorar el entorno local de la herida para que sea más favorable durante el tratamiento de heridas abiertas. estrategias para la curación. El concepto de preparación del lecho de la herida se define antes de una discusión más detallada de las estrategias comunes de tratamiento de heridas tóxicas, como la irrigación y el desbridamiento de heridas. también a lo biológico. Se revisan aspectos clave del manejo de membranas y el uso racional de antimicrobianos. Finalmente, se explica el concepto general de cicatrización húmeda de heridas antes de revisar los diversos tipos de apósitos para heridas. Mindfulness y su impacto en el tratamiento moderno de heridas, con especial atención a los apósitos activos.

Resumen

El tratamiento de heridas es un procedimiento esencial que se realiza comúnmente en la medicina veterinaria de pequeños animales. El manejo adecuado de heridas es un arte difícil de perfeccionar debido a su complejidad inherente en el entorno clínico, así como a la naturaleza en constante evolución del campo con la adición continua de nuevas técnicas y productos. Este artículo revisa los conceptos más importantes que pueden ayudar al médico a comprender mejor el proceso natural de cicatrización de heridas, los factores que lo retrasan y las estrategias que mejoran el entorno local de la herida para que esté más predispuesto a la cicatrización durante el tratamiento de heridas abiertas. El concepto de preparación del lecho de la herida debe definirse antes de seguir discutiendo las estrategias de tratamiento más comunes, como el lavado y el desbridamiento. También se revisaron aspectos clave de la gestión de biopelículas y el uso adecuado de antimicrobianos. Finalmente, se explica el concepto de cicatrización húmeda de heridas y su impacto en el tratamiento moderno de heridas antes de revisar varios tipos de apósitos oclusivos, con un enfoque particular en

apósitos activos.