

Sistemas de medición de heridas

M. Ángeles Blasco Vera¹, Lorena Aunés García², Paula Blanes Ortí³, Irene Ramos Romero⁴, Ana Hernández Sanfelix⁵

¹Enfermera. Unidad de Curas del Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia España.

²Enfermera. Unidad de Oncohematología. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia. España.

³Cirujana Vascular. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia. España.

⁴Médico Residente Cirugía Vascular. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia. España.

⁵Enfermera. Laboratorio Vascular. Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia. España.

Correspondencia

M. Ángeles. Blasco Vera

Correo electrónico: blasco_manver@gva.es

Recibido: 15/04/2019

Aceptado: 18/05/2019

RESUMEN

Una herida crónica constituye un importante problema asistencial que disminuye la calidad de vida de los pacientes y que también afecta al sistema de salud, por su elevado coste económico y por la dedicación de tiempo de los profesionales sanitarios. La medición de las úlceras es parte importante de su evaluación y representa una herramienta para desarrollar un plan de manejo y predecir el tiempo de cicatrización, dado que la reducción de la superficie de la herida es un buen indicador de cicatrización y eficacia de la terapia empleada.

Existen multitud de sistemas para medir las úlceras: simples (lineales), de dos dimensiones (área de la superficie) o de tres dimensiones (volumen de la herida). Sin embargo, aún no hay consenso claro sobre cuál es el mejor método, que sea rápido, práctico, barato y sencillo en la práctica habitual, ya que resulta difícil medir las úlceras debido a su estructura dinámica tridimensional, en la que el área, el volumen y la forma, incluyendo la curvatura natural del cuerpo humano deben ser tenidas en consideración.

PALABRAS CLAVE

Heridas y lesiones; Cicatrización de heridas; Sistemas de medición.

SUMMARY

A chronic wound is an important healthcare problem that decreases the quality of life of patients and also affects the health system, due to its high economic cost and the dedication of time by health professionals. The measurement of ulcers is an important part of their evaluation and represents a tool to develop a management plan and predict the healing time, since the reduction of the wound surface is a good indicator of healing and effectiveness of the therapy used. There are many systems to measure ulcers: simple (linear), two-dimensional (area of the surface) or three-dimensional (volume of the wound). However, there is still no clear consensus on which is the best method, which is quick, practical, cheap and simple in the usual practice since it is difficult to measure ulcers due to its three-dimensional dynamic structure, in which area, volume and the shape, including the natural curvature of the human body must be taken into consideration.

KEY WORDS

Mirror therapy; Amputees; Phantom limb.

Introducción

La piel es el mayor órgano de nuestro cuerpo y actúa como barrera natural de protección frente agresiones, tanto externas como internas, evitando el deterioro de nuestro organismo. Destacan como funciones principales de la piel: función sensorial (frío, calor, dolor); termorregulación, funciones de absorción y excreción, metabólicas, inmunológicas y antimicrobianas.

Histológicamente, está compuesta por varias capas; la epidermis es la capa más externa y se compone de un número variable de estratos de queratinocitos en diferentes estadios de diferenciación. El tejido subyacente, la dermis, se divide en dos capas; la primera es la dermis papilar, que está justo por debajo de la epidermis y en íntimo contacto con ella. Los anexos cutáneos (folículos pilosos, glándulas sebáceas, glándulas sudoríparas) junto con las terminaciones

sensitivas se encuentran inmersos en el espesor dérmico. Finalmente, la hipodermis o tejido celular subcutáneo es la parte más profunda, rica en adipocitos (1).

Entendemos por cicatrización de una herida aquel proceso biológico que tiene como finalidad restablecer la continuidad del manto dermoepidérmico y mucoso, con la finalidad, de aislar el medio interno del exterior recuperando de esta manera su función, consistente en actuar a modo de barrera, impidiendo el paso de gérmenes y de determinadas sustancias desde el interior al exterior y viceversa.

En un proceso de cicatrización normal se diferencian las fases de inflamación, proliferación y remodelación; en cambio, en las heridas crónicas, el proceso de cicatrización se realiza por segunda intención, prolongándose la fase de inflamación dejando que la cicatrización evolucione en sus fases correspondientes desde semanas a meses e incluso años, hasta su cierre espontáneo (2).

Se considera herida crónica a una pérdida de sustancia que afecta a la epidermis, la dermis y, en ocasiones, a planos más profundos, que no cura en el tiempo esperado, presentando una escasa tendencia a la cicatrización (3).

Cualquier herida que no ha presentado una reducción de su extensión del 20-40% tras entre dos y cuatro semanas de tratamiento óptimo, debe etiquetarse como herida crónica (4). Existe consenso en considerar que una herida es crónica si no alcanza una curación completa en seis semanas o si no existe respuesta adecuada a un cambio de tratamiento (5).

Este tipo de herida constituye un importante problema asistencial que afecta al paciente, disminuyendo su calidad de vida, y que tiene serias repercusiones sobre el sistema de salud, por su elevado coste económico y por la dedicación de tiempo de los profesionales sanitarios. Se estiman unos costes en el tratamiento de una úlcera del miembro inferior entre el 1.5% y el 3% del presupuesto total de los Sistemas Nacionales de Salud en la Unión Europea, con una estancia media hospitalaria de 44 a 49 días (6).

Para un correcto abordaje de las heridas crónicas se deben determinar y registrar aspectos generales del paciente y aspectos locales de la herida, como su etiología, antigüedad, localización, estadio en el que se encuentra, dimensiones, presencia de tunelizaciones, estado de la piel perilesional, cantidad y tipo de exudado, tipo de tejidos presentes en su lecho, signos de infección, etc. Tras la valoración, se deben planificar los cuidados que precisa el paciente, incluyendo el tipo de cura y su periodicidad, asegurando así la continuidad asistencial.

Una estimación precisa de las dimensiones de una herida puede servir para predecir las probabilidades de cicatrización y para valorar la eficacia del tratamiento aplicado (7). Precisión es sinónimo de fiabilidad; por lo tanto, un buen método de medida, además

de preciso debería ser exacto. Existen multitud de sistemas y aparatos para medir las úlceras. Los más nuevos están basados en dispositivos inteligentes o procesadores de imágenes 3D (8).

Sistemas de dos dimensiones

1. Medición con regla graduada

Es el método más sencillo para calcular la superficie de las heridas. Consiste en determinar la longitud y anchura mayores de la herida mediante una regla para, posteriormente, calcular su superficie aproximada multiplicando ambas medidas (Fig. 1).



Fig. 1: Medición con regla graduada.

Aunque es uno de los métodos más usados por su simplicidad y efectividad, posee ciertas limitaciones. Por ejemplo, no tiene en cuenta que la determinación puede ser inexacta si la forma de la herida es irregular. Algunos estudios sugieren que este sistema sobrevalora la superficie de las heridas entre un 10 y un 40% (9).

Para minimizar este error se han desarrollado diferentes métodos como el de Kundin y cols. (10), que determina las dimensiones de la herida mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Superficie (cm}^2\text{)} = \text{Largo (cm)} \times \text{Ancho (cm)} \times 0,78$$

Existen otros modelos como el elíptico, basado en la asunción de que las heridas, por naturaleza, tienden a ser esféricas o elípticas, y por tanto su superficie puede ser calculada multiplicando π ($\pi = 3,14$) por el mayor y el menor radio de la herida (11).

2. Planimetría con acetato transparente

El trazado por contacto o trazado en láminas de acetato consiste en rotular el perímetro de la herida sobre un acetato o film transparente cuadriculado que se coloca sobre la herida (Fig. 2). La superficie de film se delimita con un rotulador, y el área de la herida se determina contabilizando el número de cuadros que contiene. Para que la medición sea más exacta se puede utilizar un papel milimetrado y un programa de ordenador que incluya software de ploteo gráfico (11).

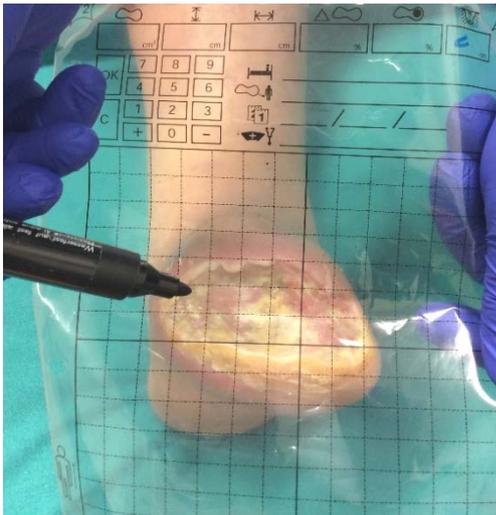


Fig. 2: Medición con acetato transparente.

3. Planimetría digital a partir de fotografías.

Es una técnica más aséptica (no es necesario el contacto con la herida) en la cual, mediante una cámara fotográfica, se obtienen imágenes de las úlceras. Una vez obtenida la fotografía, la medición se realiza mediante aplicaciones y programas informáticos que permiten obtener datos fiables de superficie y perímetro de la herida. Esta técnica, además de calcular la superficie de las heridas, permite visualizar su profundidad (aunque no la mide) y valorar el tipo de tejidos presentes en el lecho de la herida (Fig. 3).



Fig. 3: Sistema de análisis de tejidos.

Por el contrario, tiene varias desventajas que limitan su efectividad: en primer lugar, es difícil conseguir que el ángulo de inclinación de la foto sea siempre el mismo, lo cual puede afectar a la precisión de la medición fotográfica. Se ha demostrado que alterar el ángulo de la fotografía puede disminuir hasta en un 90% la medida obtenida. Tampoco se puede garantizar que la distancia entre la herida y la cámara sea la misma en todas las fotografías tomadas. Para solucionarlo, algunos programas proporcionan una marca circular que se coloca al lado de la herida como referencia. (Fig. 4).

Algunos softwares y aplicaciones de planimetría de heridas disponibles en el mercado son:



Fig. 4: Planimetría digital con marca circular.

- **Helcos®**. Sistema integrado tipo web al que se puede acceder desde cualquier dispositivo. Para utilizar este sistema hay que registrarse en la página web <http://helcos.net/>. Su uso es gratuito para los pacientes y freemium (el sistema básico es gratuito, pero hay que pagar para utilizar funciones avanzadas) para los profesionales. Con un dispositivo móvil se obtiene una fotografía de la lesión y, si se desea, para que el sistema realice el cálculo automático del área, se puede utilizar como referencia una moneda o un disco propio (hay que indicar el diámetro) (Fig. 4). Después se dibuja sobre la imagen el contorno de la lesión y se rellena creando una máscara. El sistema analiza la imagen y ofrece la superficie de la herida junto con el porcentaje de cada tipo de tejido presente en el lecho, que en la imagen se pueden ver en diferentes colores: rojo el tejido de granulación, amarillo el fibrinoso y negro el tejido necrótico. Además, con este programa se pueden realizar las modificaciones oportunas si no se han analizado correctamente los tejidos, y el sistema utilizará estas modificaciones para futuros análisis. Por otro lado, se pueden consultar sugerencias de tratamiento de la herida y calcular un índice (mediante la escala RESVECH 2.0) que permite medir la evolución hacia la cicatrización de las heridas crónicas (12).
- **Pictzar CDM Y Pictzar PRO®**. Son softwares que se utilizan para realizar mediciones sobre fotografías digitales sin tener que conocer la distancia entre la lente de la cámara y el sujeto. Es necesario disponer una regla al lado de la herida. Por lo demás, son similares a HELCOS®, pero no existe versión en español. <http://www.pictzar.com/PictZar.htm>
- **Wound Matrix®**. No es una aplicación, se trata de un software de telemedicina destinado a empresas y entidades que, entre muchas otras funcionalidades, permite medir la superficie de las heridas. No hay versión en español. <http://www.woundmatrix.com/>
- **WoundWiseIQ®**. Solo compatible con iPhone/iPad®. No hay versión en español. <https://woundwiseiq.com/technology-woundwise-iq/>

Sistemas de tres dimensiones

Las úlceras son estructuras tridimensionales; es decir, tienen superficie pero también tienen profundidad. Por lo tanto, la valoración del volumen constituye otra variable que permite valorar la progresión del proceso de cicatrización. La mayoría de los métodos de medición actuales no tienen en cuenta esta medida debido a que son métodos bidimensionales. De todas formas, es una técnica reservada para los estudios clínicos, no se recomienda realizar el estudio del volumen de las úlceras de forma sistemática en la práctica clínica habitual. (6)

Existen diversos métodos para su cálculo:

1. Sistemas manuales

La forma más sencilla de determinar el volumen de una herida es multiplicando sus tres dimensiones:

$$\text{Volumen (cm}^3\text{)} = \text{Largo (cm)} \times \text{Ancho (cm)} \times \text{Profundo (cm)}$$

Otra forma sencilla es rellenar el lecho con solución salina y medir los mililitros que se han introducido, pero habitualmente no se recomienda hacerlo por el riesgo de infección que conlleva.

Para localizar y evaluar zonas anfractuosas, túneles y trayectos fistulosos se puede utilizar un hisopo con el que se sondea el lecho de la herida (Fig. 5). La localización se documenta considerando el cuerpo del paciente como un reloj, en donde la cabeza representa las 12 horas. La profundidad se obtiene midiendo con el hisopo la parte de mayor profundidad, desde el fondo hasta el borde de la herida. Así, por ejemplo, se reportan bordes anfractuosos de 3h a 6h de 7 cm, o un túnel a las 9h de 2 cm.



Fig. 5: Medición de zonas anfractuosas con hisopos.

La profundidad de las tunelizaciones también se puede medir con dos hisopos dispuestos en forma paralela, de tal manera que uno quede de manera horizontal sobre el cuerpo y el otro se inserte bajo los bordes de la herida. Cuando el hisopo interno llega al punto más profundo de la herida, se marca un punto sobre la piel con la punta del hisopo externo. Posteriormente se mide la distancia entre el punto marcado y el borde de la herida (11).

La anfractuosidad de la herida implica la existencia de un área mayor que la superficie visible, por lo que

algunos autores sugieren trazar una figura que una los puntos de los bordes socavados en toda la periferia, y posteriormente medir el largo y el ancho del trazado obtenido. Aunque no es un método validado, ha demostrado ser sumamente práctico; su debilidad consiste en que en ocasiones hay túneles muy irregulares o tan profundos que no se consigue llegar hasta el fondo con el hisopo (11).

2. Sistemas digitales 3D

La estereofotogrametría es un método de determinación tridimensional remota en el que la visión estereoscópica normal se sustituye por la visualización de dos fotografías tomadas simultáneamente desde distintas posiciones de la cámara para reconstruir una imagen tridimensional que permite determinar la superficie y el volumen de la herida. Se ha demostrado que esta técnica constituye un método de medición del volumen y del área preciso, válido y fiable, pero es también costoso, prolongado y requiere experiencia y especialización.

Una alternativa gratuita al uso de la estereofotogrametría es un programa de los National Institutes of Health (NIH) de Estados Unidos conocido como ImageJ® (<https://rsbweb.nih.gov/ij/>), el cual se instala en cualquier ordenador, requiere un mínimo de entrenamiento y está validado. Sólo requiere de una fotografía de la úlcera tomada perpendicularmente al plano de la misma, y dentro de la misma foto (idealmente lo más cercana al borde) una regla graduada en milímetros (11).

Otras opciones disponibles son:

- **Burncase®**. Es un software para PC capaz de generar modelos 3D analizando las lesiones producidas por quemaduras. Se puede descargar de forma gratuita una versión de prueba desde la página <https://burncase.at/>
- **Silhouette®**. Es un sistema de valoración e información sobre cuidados de heridas. Incluye una cámara de luz estructurada y un software (solo compatible con iPhone e iPad®) que construye un modelo 3D de la herida. Este tipo de laser captura imágenes y realiza mediciones del área, volumen, profundidad y perímetro. Disponible en la página <https://www.aranzmedical.com/>

Recomendaciones para la práctica clínica

La determinación de la superficie con regla (mayor distancia vertical por mayor distancia perpendicular) es igual de fiable que otros métodos más complejos para medir úlceras de forma regular y no muy grandes (hasta 10 cm²). Sin embargo, para úlceras mayores, este método estima superficies superiores a las reales. Por tanto, en úlceras mayores a 10 cm² debería usarse bien el método de la plantilla de acetato o los sistemas de fotografía con planimetría digital si se dispone del dispositivo y software adecuados (13).

En una revisión sistemática (11) se evaluó la evidencia de la literatura sobre la exactitud, el acuerdo, la fiabilidad y la viabilidad de las técnicas de medición de heridas descritas desde 1994. Los seis enfoques para medir el área de la herida fueron método simple regla, modelos matemáticos, planimetría manual, planimetría digital, estereofotogrametría y el método de imagen digital. La planimetría digital fue considerada como el método más preciso y fiable, sobre todo en lesiones de gran tamaño y/o forma irregular. Ninguna de las tecnologías tridimensionales ha tenido hasta ahora gran impacto, debido a su baja precisión, alto costo y complejidad en el manejo de la configuración del sistema.

Bibliografía

1. Marcos Garcés V., Ruiz Saurí A. Cambios en la cicatrización de heridas durante el envejecimiento cutáneo. *Heridas y cicatrización*. 2014; 17 (4): 7-13.
2. Lorenzo Hernández MP, Hernández Cano RM, Soria Suárez MI. Heridas crónicas atendidas en un servicio de urgencias. *Enf Global [Internet]*. 2014; 13 (3):23-0. Disponible en: <http://revistas.um.es/eglobal/article/view/172891>
3. Izadi K, Ganchi P. Chronic wounds. *Clin Plast Surg*. 2005; 32 (2):209-22.
4. Leaper DJ, Durani P. Topical antimicrobial therapy of chronic wounds healing by secondary intention using iodine products. *Int Wound J*. 2008; 5:361-8.
5. Schreml S, Szeimies RM, Prantl L, Landthaler M, Babilas P. Wound healing in the 21st century. *J Am Acad Dermatol*. 2010; 63:866-81.
6. Marinello Roura J, Verdú Soriano J., Conferencia nacional de consenso sobre las úlceras de la extremidad inferior (C.O.N.U.E.I.) Documento de consenso. 2018. 2ª ed. Madrid: Ergon; 2018. Disponible en: <https://www.aeev.net/guias/CONUEI2018AEEVH.pdf>
7. Koo R, Jansen S. The evolving field of wound measurement techniques: A Literature review. *Wounds*. 2016; 28 (6): 175-81.
8. Foltynski P. Ways to increase precision and accuracy of wound area measurement using smart devices: Advanced app Planimator. *PLoS ONE*. 2018; 13 (3):e0192485-e0192485.
9. Bilgin M, Günes UY. A comparison of 3 wound measurement techniques: effects of pressure ulcer size and shape. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2013; 40 (6): 590-593.
10. Restrepo-Medrano JC, Verdú J. Medida de la cicatrización en úlceras por presión. ¿Con que contamos? *Gerokomos* 2011; 22(1):35-42.
11. Jorgensen LB, Sorensen JA, Jemec GBE, Yderstraede KB. Methods to assess area and volume of wounds – a systematic review. *International Wound Journal*. 2015; 13 (4): 540-553.
12. Verdú Soriano J, López Casanova P, Rodríguez Palma M, García Fernandez FP, et al. HELCOS. Sistema integrado para el manejo de heridas. *Rev ROL Enferm*. 2018; 41 (11-12): 778-783.)
13. Pancorbo Hidalgo PL. Evidencia y Heridas Evidence and Wounds [Internet]. Pedro Luis Pancorbo Hidalgo. Técnicas para medir la superficie de una herida: ¿son fiables?; 11 de mayo de 2014 (citado 10 de abril de 2019). Disponible en: <http://evidenciasyheridas.blogspot.com/>