



## INTRODUCCIÓN

La historia de las heridas es tan antigua como la historia de la humanidad. Desde la prehistoria el ser humano ha tratado de curar sus heridas. Algunas de las terapias y métodos han perdurado siglos especialmente las que tienen sus orígenes en los egipcios, griegos y romanos <sup>(1)</sup>.

Es importante hacer referencia a una enfermera que ha sido clave para nuestra profesión como es Florence Nightingale que en 1859 ya decía: “Si un paciente tiene frío o fiebre, o está mareado, o tiene una escara, la culpa generalmente, no es de la enfermedad, sino de la enfermería. Yo utilizo la palabra enfermería a falta de otra mejor. ... Pero debería significar el uso apropiado del aire, la luz, el calor, la limpieza, la tranquilidad y la selección de la dieta y su administración, y con el menor gasto de energía por el paciente”. <sup>(2)</sup>

Las heridas crónicas en España constituyen un importante problema de salud cuyas dimensiones se agravan a medida que se incrementa la edad de los pacientes, siendo la prevalencia más elevada en las mujeres. En cuanto a la duración de las úlceras refieren cifras que llegan a un 50% úlceras abiertas hasta 9 meses, 20% hasta los dos años y un 8% hasta 5 años. <sup>(3)</sup>

Una herida es una pérdida de continuidad de la piel o mucosa con afectación variable de estructuras subyacentes, causada por algún agente productor. Las heridas se pueden clasificar de diferentes formas. Según el tiempo de evolución; en lesiones agudas (lesiones quirúrgicas, traumáticas...) que tienen una rápida disposición a cicatrización espontánea por primera intención y las crónicas (úlceras por presión, lesiones vasculares, neuropatías...) con una cicatrización más pausada por segunda intención. <sup>(4,5)</sup>

El proceso de **cicatrización** cutánea es un proceso de reparación de enorme complejidad que conduce a la regeneración del epitelio y el reemplazamiento de la dermis por tejido fibroso formado por colágeno con características diferentes al tejido colágeno normal. Estas fibras de colágeno nuevas son más



cortas y desorganizadas que las normales siendo ésta la causa y consecuencia de que la cicatriz nunca presente la fuerza tensora de la piel sana. <sup>(6,7,8)</sup>

### Fases del proceso de cicatrización

El proceso de cicatrización comienza tras la pérdida de integridad física de la piel. Las fases de este proceso se solapan unas con otras y son:

- Fase de hemostasia: Es la primera respuesta de los tejidos ante un traumatismo en la que se produce agregación plaquetaria, cascada de la coagulación y vasoconstricción.
- Fase inflamatoria (0 a 3 días): Las células liberan factores que estimulan la epitelización y la angiogénesis. Se inicia la función de fagocitosis de bacterias, células muertas y tejido desvitalizado.
- Fase proliferativa: dura semanas. Se sintetizan factores de crecimiento que estimulan la proliferación, la síntesis proteica de la matriz extracelular y la angiogénesis, formándose así el tejido de granulación.
- Fase de remodelación o maduración: puede durar meses o años. Es un proceso imperfecto y el colágeno de la cicatriz no alcanza el patrón de organización normal por lo que la fuerza tensional de la cicatriz nunca es igual al de la piel indemne. <sup>(6,7,8,9,10)</sup>

### Factores que influyen en el proceso de cicatrización

La edad, procesos patológicos (alteración del aparato locomotor, enfermedades cardiovasculares y pulmonares, cambios hormonales, diabetes, uremia y pacientes inmunocomprometidos), alcohol, tabaco, medicamentos (corticoides y antiinflamatorios no esteroideos, fármacos citotóxicos y medicamentos inmunosupresores) y nutrición/hidratación. <sup>(9,11, 12,13)</sup>.



## JUSTIFICACIÓN

La intervención nutricional tiene como objetivo final la cicatrización y curación de heridas mediante la prevención de la desnutrición y deshidratación. Una nutrición deficiente favorece el retraso o imposibilidad de cicatrización de las lesiones y favorece la aparición de nuevas heridas o dificulta su curación y/o evolución.

En la cicatrización existen diversos factores influyentes, pero el estado nutricional y la ingesta energética y proteica tienen un papel importante en la curación. Se eligió la nutrición porque es un tema de gran interés sanitario y científico frecuentemente olvidado en la terapéutica clínica diaria. No debiendo ser así, puesto que las deficiencias nutricionales influyen de manera decisiva en las etapas de la cicatrización.

A menudo se aplican productos farmacéuticos o apósitos muy caros sin tener en cuenta la valoración nutricional, olvidando que una adecuada nutrición es básica para mejorar las condiciones del paciente, disminuyendo así el coste y las horas de trabajo. Es importante entonces aportar a nuestro trabajo de enfermería información adecuada y basada en la evidencia para que algo tan básico como la alimentación sea uno de los factores que mejoren y acorten el tiempo de cicatrización.

Con este trabajo se pretende revisar los conocimientos científicos sobre la intervención de los macro y los micronutrientes en el proceso de cicatrización, reunir la información existente, sacar conclusiones basadas en la evidencia e intervenciones para la práctica diaria de los cuidados.



## **OBJETIVOS:**

### General:

Analizar la influencia de los diversos nutrientes en el proceso de cicatrización de las heridas.

### Específicos:

1. Analizar los nutrientes que son necesarios en las fases de la cicatrización.
2. Contrastar y comparar todos los estudios realizados sobre la nutrición en la cicatrización.
3. Proponer pautas dietéticas de actuación en los planes de cuidados siguiendo el modelo de Virginia Henderson.

## **METODOLOGÍA**

Una vez definido el tema, se habló con expertos en heridas crónicas GNEAUPP (Grupo Nacional para el estudio y asesoramiento en úlceras por presión y heridas crónicas) y directora de la Unidad de Heridas Crónicas del Hospital Puerta de Hierro Majadahonda, Madrid, experta en nutrición (supervisora de la Unidad de Nutrición del Hospital Clínico Universitario de Valladolid) y realizado el protocolo de búsqueda, se procedió a localizar la documentación sobre el tema.

Se consultó la literatura existente para conseguir la información necesaria que sirviera de base en la materia a estudiar. Se continuó con una búsqueda selectiva bibliográfica desde noviembre de 2013 hasta mayo de 2014 con los distintos descriptores elegidos, en la base MeSH y DeSH, y combinándolos con los operadores booleanos lógicos (AND, NOT, OR) para obtener los resultados deseados, en las diferentes bases de datos: Pubmed, Cuiden Plus, Cochrane Plus, EBE, Teseo y Cinahl y búsquedas con " google académico", además de revistas de nutrición y heridas, protocolos, manuales, guías de la práctica clínica y libros de texto.



Se seleccionaron documentos completos en inglés o en español que analizaban los efectos de los macro y micronutrientes en el proceso de cicatrización de las heridas con los siguientes criterios: sin límite de edad, incluyendo ambos sexos, en humanos y en animales, independientemente de la patología y en el contexto de atención sanitaria.

Se hizo un listado de los documentos tabulándose las siguientes variables: autor, año, tipo de estudio y título<sup>(Anexo1)</sup> Después de tener la tabla completada, se agruparon los artículos según tipo de estudio y contenidos para llegar a la síntesis de resultados y poder hacer una revisión narrativa con todo ello.

Tras una lectura crítica, se analiza la información relevante, llegando a unas conclusiones para que la enfermería pueda implementar en su práctica diaria.

Como limitación a destacar de este estudio es la antigüedad bibliográfica, debido a la escasez de estudios en este tema.

## **RESULTADOS**

De los 48 documentos resultantes de la búsqueda se han identificado los siguientes **tipos de estudio**: 19 libros, 2 guías, 23 artículos de revisión, 1 protocolo, un manual, un documento técnico y un acta médica. <sup>(Anexo 2)</sup>

La **distribución temporal** de los documentos es la siguiente: uno en 1984, 1994, 1997, 1998, 2000, 2003, 2009 y 2014, dos en 1992, 2004, 2005 y 2010, tres en 2001, 2007 y 2008, cuatro en 2002, 2007 y 2008, seis en 2012 y ocho en 2013. <sup>(Anexo3.)</sup>

Respecto al **idioma**; 35 en español y 11 en inglés. <sup>(Anexo 4).</sup>

Los principales **temas** a los que hacen referencia los distintos documentos son: 7 hablan del déficit de macro y micro-nutrientes en la cicatrización, 12 de los nutrientes necesarios en la cicatrización, 7 de los factores de riesgo que influyen en el proceso de cicatrización, 8 de la arginina, 2 de la valoración del estado nutricional, 4 del papel de la nutrición en el tratamiento de UPP, 3 de suplementos de Zn, C, arginina y otros. <sup>(Anexo 5).</sup>



Existe una población de riesgo para las úlceras por presión (las heridas crónicas más vistas en el entorno sanitario). Entre los factores de riesgo relacionados con éstas, uno de los más importantes es la situación nutricional. Los mecanismos por los que la situación nutricional está implicada en el riesgo y evolución de las úlceras por presión son múltiples. En primer lugar por la reducción del aporte de nutrientes al mantenimiento y reparación de los tejidos, en segundo lugar por la disminución de la masa grasa con su efecto almohadilla, y en tercer lugar por la reducción de la actividad física, disminución de la motilidad y presencia de edema. <sup>(14,15,16,17,18)</sup>

La cicatrización de la herida óptima requiere una nutrición adecuada, por ello las deficiencias nutricionales impiden los procesos normales que permiten la progresión a través de etapas de la cicatrización de las heridas. <sup>(14,15,46)</sup> El proceso de cicatrización depende en parte de la presencia de una dieta balanceada, rica en proteínas, HC, lípidos, vitaminas y minerales y agua <sup>(9,19,20,21)</sup>.

Se puede entender la malnutrición como un estado de la nutrición en la que existe una deficiencia o un exceso (o un desequilibrio) de energía, proteínas y otros nutrientes, que causa efectos adversos medibles tanto en la composición como en la función de los tejidos y órganos del cuerpo, y que también se puede objetivar en los resultados clínicos. <sup>(22)</sup> La pérdida de por lo menos el 10% del peso corporal se asocia con el aumento de las complicaciones de la cicatrización. <sup>(23)</sup>

La malnutrición también se relaciona con la disminución de resistencia a la tracción de la herida y el aumento de las tasas de infección. Los pacientes desnutridos pueden desarrollar UPP, infecciones y retraso en la cicatrización de las heridas. <sup>(22)</sup>



## Proteínas

En principio es preciso un *aporte hiperproteico* que puede oscilar desde los 1.2 a 1.5 g de proteína/Kg de peso ideal, lo que representa aproximadamente un 20% de las necesidades calóricas. Durante los procesos de cicatrización se incrementa la síntesis de proteínas en la zona de la herida. Si existe un déficit de aminoácidos, se reduce la síntesis de proteínas. Un ejemplo de esta situación es la arginina, demostrándose que durante la cicatrización puede convertirse en un aminoácido esencial. Se ha demostrado que dosis de arginina entre 17 y 24 g al día mejoran el depósito de colágeno en las heridas. (2,14,24,25,26)

Algunos aminoácidos como la metionina, la histidina, la *arginina* y la glutamina tienen un papel importante en la cicatrización. (12,27,19,23,28,29) Por ejemplo, la suplementación con glutamina en quemaduras extensas resulta beneficiosa ya que disminuye la infección sistémica. (2)

Los aminoácidos, intervienen en la fase proliferativa de la cicatrización<sup>(5)</sup>, son indispensables para la neoangiogénesis, la formación de células y fibras nuevas, la síntesis de colágeno (metionina y arginina) y para que no se prolongue la fase de inflamación. (29,30,31,32) Por ello, una malnutrición o deficiencia proteica se asocia con una inadecuada cicatrización. (2,18)

La proteína corporal total disminuye con la edad. Esto hace que los adultos mayores deban tener la ingesta de proteínas superior a los más jóvenes. (2)

## Hidratos de carbono

Con respecto al aporte de hidratos de carbono, se recomiendan que representen entre un 55 y 60% del aporte calórico total y con un alto aporte de hidratos de carbono complejos. Los objetivos de este aporte son múltiples. En primer lugar, aportar calorías a los pacientes para evitar el consumo de proteínas endógenas. En segundo lugar, la presencia de hidratos de carbono de absorción lenta permite que la glucemia no sea tan elevada y no se produzcan fenómenos de glicosilación proteica. Estos fenómenos de



glicosilación pueden empeorar el transporte de vitamina C al interior de las células e inhibir la proliferación de fibroblastos, produciendo un empeoramiento en la cicatrización de las heridas. <sup>(14, 20,24)</sup>

Los hidratos de carbono son básicos como fuente de energética, ya que la reparación cutánea tiene alto consumo de energía. <sup>(29,30,31,32)</sup>

El déficit de HC (glucosa) impide que las células tengan fuente de energía. Con lo cual se retarda la cicatrización y favorece la infección. Utilizando los aminoácidos como fuente de energía. <sup>(19,28)</sup>

## Lípidos

Los lípidos, no se han considerado como nutrientes esenciales hasta los años 70, tras comprobar que su exclusión en dietas parenterales, daba lugar a retraso de la cicatrización. La corrección de dicha carencia se asocia a la pronta corrección de la cicatrización. <sup>(2,23,33)</sup> Estos deben de representar un 20-25%, ya que son importantes en la cicatrización al vehicular ácidos grasos esenciales como los ácidos linoleico y linolénico, componentes fundamentales de las membranas celulares, sobretudo en una situación de alto recambio tisular como es la cicatrización de una herida. Los ácidos grasos de la serie omega-3 presentan fenómenos antiinflamatorios, inmunomoduladores y vasodilatadores, todos importantes para los procesos de cicatrización. <sup>(2,14, 20,23,24)</sup>

## Vitaminas

La vitamina que más interés despierta es la *vitamina C*. Esta vitamina es esencial como cofactor de la síntesis de colágeno y para mantener la función inmunológica. <sup>(11,14,19,28)</sup> Interviene en la fase inflamatoria, proliferativa y de remodelación. <sup>(5)</sup>

La vitamina C es un antioxidante, cofactor de enzimas e imprescindible para la cicatrización de heridas, siendo importante incluso después de la cicatrización,



ya que en esta fase las lesiones, son más metabólicamente activas y las cicatrices pueden llegar a romperse en estados carencias de la misma .<sup>(2)</sup>

La deficiencia de vitamina C afecta a los pasos del proceso de reparación. Produce una secuencia impropia de aminoácidos, las cadenas de procolágeno no son secretadas de la célula y la polimerización no se lleva a cabo adecuadamente. <sup>(11,19,28)</sup>

La vitamina C y B5 (*el ácido pantoténico*) aceleran la reparación de la herida, aumentando número de células reparadas y aumentando la distancia de recorrido de las células. Y junto al Cu estimulan la síntesis de colágeno. <sup>(2)</sup>

En resumen; la vitamina C actúa como antioxidante, en la angiogénesis, como cofactor en la síntesis y maduración del colágeno, favoreciendo la absorción del hierro y como inmunoestimulante. <sup>(5,26)</sup>

La vitamina A tiene efecto positivo sobre la curación de heridas ya que promueve la diferenciación de los fibroblastos, la síntesis de colágeno, reduce las infecciones de las heridas y aumenta las fuerzas de tensión de la herida. <sup>(2,5,14,23)</sup> Interviene en la fase inflamatoria, proliferativa y de remodelación de la cicatrización<sup>(8)</sup>, comprobándose que la cicatrización es más rápida en ratas.<sup>(19)</sup>

La vitamina A, tanto en suplementación con otros nutrientes, como sola, se asocia con mejoras en la cicatrización de heridas crónicas. <sup>(2,4, 5)</sup>

En definitiva, la vitamina A actúa como antioxidante ,favoreciendo la síntesis de colágeno, aumentando la fuerza de reunión de la herida, aumentando los fibroblastos y mejorando la inmunidad celular y disminución de la herida, mejorando la fase inflamatoria temprana, en el desarrollo y mantenimiento del epitelio, en la angiogénesis y en la diferenciación y proliferación celular. <sup>(5,26)</sup>

La vitamina E permanece como uno de los grandes interrogantes en la cicatrización.<sup>(14)</sup> Se ha demostrado en estudios con animales que la suplementación reduce la resistencia a la tracción de la herida, aumentando el riesgo de dehiscencia de la herida.<sup>(2)</sup> La vitamina E actúa como antioxidante,



antiinflamatoria e inmunoestimulante. Interviene en la formación de glóbulos rojos y ayuda en el organismo a utilizar la vitamina K. <sup>(5)</sup>

Con respecto a la *vitamina K*, interviene en la fase hemostática y es necesaria como cofactor para la síntesis de factores de coagulación, siendo producida normalmente por las bacterias del intestino. <sup>(5,14)</sup>

La *vitamina D* genera discrepancias. Hay artículos que garantizan su importancia en la cicatrización y otros cuestionan su eficacia. La vitamina D actúa en la proliferación y diferenciación de las células de la piel. <sup>(5)</sup>

El déficit en *piridoxina(B6)* y/o *riboflavina(B2)* retarda la cicatrización en las heridas efectuadas en animales de experimentación, porque el tejido de granulación es menos denso y más vascular y la resistencia a la infección es menor. <sup>(19)</sup>

La *vitamina B* actúa como cofactor y coenzima implicada en la curación de heridas (energía de los hidratos de carbono) y en el sistema inmune que es capaz de combatir la infección. También interviene en la síntesis de proteínas y ADN y en la fase proliferativa y de remodelación. <sup>(5)</sup>

El *ácido fólico* está involucrado en la regeneración de la piel y la cicatrización. <sup>(31)</sup>

## Minerales

Existe gran número de estudios sobre el papel que los minerales desempeñan en el proceso de cicatrización. <sup>(27)</sup> El *Fe*, *Cu*, *Mg*, *Mn*, *Zn* tienen un papel importante ya que su carencia retrasa la cicatrización. <sup>(2)</sup>

El *cobre* repara las heridas, interviene en la síntesis de colágeno, elastina y a que las proteínas sean más fuertes. Es importante cofactor para muchas enzimas. Las deficiencias de cobre son causa poco común de alteraciones clínicas de la cicatrización. <sup>(2,14)</sup>

El *hierro* es otro de los micronutrientes necesarios para la síntesis de colágeno <sup>(14)</sup>. La anemia por déficit de hierro va a producir una disminución de la



oxigenación tisular, así como una reducción en la actividad bactericida de los leucocitos. Interviene en la fase proliferativa de la cicatrización. <sup>(5)</sup>

El mineral que más interés ha despertado en los procesos de cicatrización es el zinc. <sup>(14)</sup> El Zn es cofactor de gran número de sistemas enzimáticos, necesarias durante la síntesis de proteínas y, en consecuencia para la cicatrización (aumenta la resistencia tisular, engrosamiento y reordenamiento de fibras de colágeno). Los niveles séricos de Zn, menores de 100 mg/dl se asocian con cicatrización atribuible a la deficiencia de Zn no son frecuentes. <sup>(5,14,23,26)</sup> Por ello muchos productos de nutrición enteral, destinados a mejorar la cicatrización de la herida, se enriquecen con Zn. <sup>(2)</sup>

Los suplementos orales de Zn podrían mejorar la cicatrización en úlceras alteraciones de la cicatrización. En la práctica clínica, los defectos de la venosas, pero solo en aquellos con niveles séricos de Zn bajos. La deficiencia de Zn tiene efectos adversos sobre el proceso de cicatrización a través de la reducción en la tasa de epitelización, de resistencia de la cicatrización y del colágeno. <sup>(11,19,28)</sup>

Los micronutrientes con capacidad de prevenir o atenuar el daño peroxidativo, normalmente producido por radicales libres, potencialmente puede mejorar la cicatrización de las heridas. Estos incluyen las vitaminas A, C y E, Zn, Se y Mg. La deficiencia de micronutrientes clave alterará los procesos normales de cicatrización, pero se puede corregir con suplementación. <sup>(2)</sup>

El *ácido alfa-lipoico* (ALA) interviene en la cicatrización, como se describe en la revisión de Verdú. <sup>(2)</sup> En un estudio a las ratas diabéticas se les realiza una abrasión sometiéndolas unas al tratamiento con ALA y a otras no, obteniéndose como resultado una mejora en las que habían recibido el tratamiento, consiguiendo la cicatrización al 8º día, mientras que las otras permanecían sin cicatrizar. En otro estudio aplican el tratamiento a pacientes con úlceras concluyéndose que los pacientes que son tratados con ALA mejoran en el proceso de cicatrización.



## Agua

El agua está implicada en la elasticidad de la piel y en la cicatrización de heridas. Hay que asegurar al menos 1,5-2 L de agua al día. La deshidratación es un factor de riesgo importante para el desarrollo de las heridas crónicas. La piel se vuelve inelástica, frágil y más susceptible a la rotura. La situación respecto a la ingesta de líquidos debe ser evaluada y corregir como parte del cuidado de enfermería. Las pérdidas insensibles de líquido a través de la piel normal y por la evaporación de la herida, reforzada por la fiebre, no se puede estimar, pero el exudado, el volumen y aspecto de la orina y el mantenimiento de presión arterial óptima se puede utilizar como marcadores de una hidratación adecuada. <sup>(2)</sup>

## DISCUSIÓN

### Proteínas y aminoácidos

El proceso de cicatrización depende en parte de una dieta equilibrada rica en proteínas, hidratos de carbono y lípidos.

Sabemos que las proteínas son esenciales para generar un nuevo tejido, ya que muchos estudios indican que la disminución de proteínas altera la cicatrización, aumentan la fase inflamatoria, disminuye la síntesis de colágeno y la dehiscencia de la herida. <sup>(9,14,19,28,34,25)</sup>

Chernoff, en su estudio empleó una fórmula de alto contenido proteico y otra de muy alto contenido proteico y la mejoría fue mayor en el de alto contenido proteico. Ningún paciente tuvo una cicatrización completa de sus úlceras, sin diferencias estadísticamente significativas. <sup>(35)</sup>

En el estudio de Desneves se utilizó una dieta estándar hospitalaria, una dieta estándar y suplemento hiperproteico y una dieta estándar y suplemento hiperproteico enriquecido en arginina, vitamina C y Zn, produciéndose una mejora estadísticamente significativa en la tercera dieta. <sup>(35)</sup>



El grupo de Lee, realizó un estudio con una fórmula enriquecida en proteínas obteniendo como resultado un aumento en la tasa de cicatrización de las UPP.<sup>(35)</sup>

En 2009 Cereda utilizó suplementos orales o una fórmula enteral enriquecida en proteínas, arginina, Zn y vitamina C obteniendo como resultado una disminución de la cicatrización mientras que Wojcik utilizó suplementos orales de vitamina A, vitamina K, Mg y proteínas promoviendo la cicatrización de las heridas.<sup>(35)</sup>

La ingesta proteica adecuada es necesaria para una buena cicatrización. Habiendo estudios que describen que la ingesta mínima debe de ser de 0.8g/kg/día en el individuo sano, aumentando el aporte proteico a 1-1,2/Kg/día en pacientes con heridas.<sup>(8)</sup> Mientras que otros estudios concluyen que la ingesta debe ser de 1,5 a 3 g/Kg/día para promover una curación adecuada.<sup>(36)</sup>

La malnutrición energético-proteica se traduce en alteración de la cicatrización de las heridas. Uno de los objetivos es proveer de suficientes aminoácidos, para optimizar la síntesis proteica dirigida a la reparación de la herida.<sup>(37)</sup>

Como ya hemos dicho; uno de los aminoácidos que tiene un papel muy importante en la cicatrización es la arginina. La mayoría de los estudios con arginina han demostrado que mejora la cicatrización al aumentar el depósito de colágeno.<sup>(37,38, 39,40,41,42,)</sup>

Hay estudios que dicen que las adiciones en la dieta de Zn, arginina y antioxidantes han fracasado en producir beneficios clínicamente significativos y que una dieta equilibrada es suficiente para proporcionar vitaminas y minerales adecuados.<sup>(36)</sup>

Otros estudios como el de Frias Soriano y el de Heyman combinan la arginina con otros suplementos como el Zn y la vitamina C obteniendo efectos positivos en la cicatrización como la disminución de las úlceras, disminución del exudado y del tejido necrótico.<sup>(35,43)</sup>



Uno de los nutrientes de especial interés en quemados es la arginina, ya que repercute en la cicatrización de las heridas. Sin embargo, se han observado efectos nocivos al suplementar la nutrición enteral en algunos pacientes críticos con sepsis severas. Clínicamente la nutrición enteral presenta menor riesgo de complicaciones infecciosas que la nutrición parenteral. Se ha observado que, en pacientes en los que se inicia la nutrición enteral dentro de las primeras 24 horas del ingreso mejora la ingesta de calorías y la retención de proteínas. Las guías ASPEN (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition) recomiendan utilizar fórmulas con inmunonutrientes (arginina, ácidos nucleicos, ácidos grasos omega-3, antioxidantes...).<sup>(37,44)</sup>

Se realizaron varios ensayos clínicos utilizando suplementos de arginina en quemados menores donde se objetiva un aumento en la síntesis de colágeno, pero sin ver una clara repercusión en términos de cicatrización. No se han visto beneficios claros. La glutamina a pesar de ser un aminoácido que interviene en las fases de cicatrización, no se han visto ensayos clínicos en los que el suplemento de glutamina en la dieta tenga una repercusión a nivel de cicatrización.<sup>(8)</sup>

En un estudio en el que utilizaron un complemento alimenticio que contenía ácido alfa-lipoico, arginina, metionina, vitamina del grupo B, vitamina E y Se, llegaron a un 21% de las heridas cicatrizadas en un máximo de 8 semanas. Más del 50% de las lesiones estudiadas tenían un 94% o más de superficie cicatrizada.<sup>(2)</sup>

La glutamina y la arginina actúan como soporte de la síntesis de colágeno y como combustibles metabólicos para las células inmunes. Además, se reconoce que la arginina mejora la formación de nuevos vasos sanguíneos.<sup>(7)</sup>

El beta-hidroxi-beta-metilbutirato (HMB; un metabolito del aminoácido leucina) aumenta el depósito del colágeno, una acción importante para el cierre y la curación de las heridas. El HMB ha demostrado inhibir la proteólisis muscular, una función importante para sobrellevar el impacto metabólico de las heridas difíciles de curar. El HMB también incrementa la retención de nitrógeno, un



indicador general de menor catabolismo proteico, y también posee propiedades antiinflamatorias. <sup>(7)</sup>

Abound (HMB + arginina + glutamina) es un producto nutricional terapéutico formulado para personas con heridas difíciles de curar ya que aumenta la síntesis de proteínas, reduce su degradación y soporta la función inmune.

Debiéndose utilizar conjuntamente con una dieta completa y balanceada (ingesta de alimentos por vía oral, suplementos nutricionales por vía oral, alimentaciones enterales por sonda u ostomía, o alguna combinación de éstos) sumado al manejo óptimo de la herida. <sup>(7)</sup>

## Lípidos

Respecto a los lípidos se desconoce su papel en la cicatrización. Se recomienda una ingesta semejante a la de una persona sana. Hay poca evidencia sobre el efecto en humanos, de la ingesta de los diferentes ácidos grasos sobre la tasa de cicatrización. En modelos animales se han objetivado deficiencias en la cicatrización de las heridas asociadas a dietas ricas en ácidos grasos W3. Se atribuye a la inhibición de la agregación plaquetaria y a la reducción de la fuerza tensional en las heridas causadas por la interrupción de los fibroblastos y las fases de maduración. No obstante, el aporte de ácidos grasos podría ser perjudicial para el proceso de cicatrización. <sup>(2,8)</sup>

Hay textos que comentan que la deficiencia de ácidos grasos esenciales no parece afectar la reparación de heridas. <sup>(19,28)</sup> Pocos estudios analizan la carencia de ácidos grasos en relación con el proceso de cicatrización. <sup>(39,3)</sup>

Otros estudios demuestran que los ácidos grasos tienen un papel importante en la cicatrización obteniendo un retraso de la cicatrización en pacientes con hiperalimentación parenteral libre de grasas y un papel importante en el proceso inflamatorio.<sup>(33)</sup> Por ello la cicatrización depende de una buena nutrición y de ácidos poli-insaturados en la dieta. <sup>(2,27)</sup>



Uno de los estudios en los que utilizaron ácidos grasos es el de Theila en el que utilizaron una dieta enriquecida en ácido eicosapentanoico, gamma-linoleico, vitamina A, C y E. No se encontraron diferencias en la cicatrización de las úlceras por presión. En estudios posteriores, Theila encontraron una influencia positiva sobre prevención primaria en heridas crónicas con la misma dieta. <sup>(5)</sup>

### **Hidratos de carbono**

Los hidratos de carbono son básicos como fuente de energía, ya que la reparación cutánea tiene alto consumo de energía. La glucosa aporta al cuerpo la energía necesaria para la cicatrización de la herida. <sup>(34)</sup>

Parece haber pocos estudios que analizan la carencia de los HC y grasas en relación con el proceso de cicatrización y no se ha conseguido establecer una correlación entre ambos. <sup>(2,27)</sup>

### **Vitaminas**

Las vitaminas y los minerales son indispensables en el proceso de cicatrización y en la defensa frente a la infección y son los más estudiados. <sup>(34)</sup>

En un estudio piloto en pacientes obesos y con úlceras venosas observan que presentan niveles bajos de vitamina A, vitamina C, Zn y albúmina. No hubo correlación entre los niveles séricos de Zn, albúmina y la gravedad de la herida. Y en el estudio de Zago se observó que los pacientes de cirugía gastroenterológica que tienen niveles bajos de vitamina A y Zn, en el postoperatorio generan más complicaciones postoperatorias como heridas infectadas. <sup>(4)</sup>

En estudios con animales, la vitamina A previene el déficit de la cicatrización inducido por glucocorticoides y reinstala el proceso inflamatorio. Sin embargo, no hay datos concluyentes con respecto a su uso. <sup>(23)</sup>

Hay estudios de la vitamina C que demuestran sus efectos positivos en la cicatrización de las heridas ya que disminuye el tiempo de cicatrización, el



tamaño de la herida, el exudado y tejido necrótico reduciendo también el área de cicatrización. <sup>(4,34, 35, 43,45)</sup> Por ejemplo, estudios actuales como el de Barbosa E, aminoran el tiempo y el área de cicatrización utilizando suplementos nutricionales orales enriquecidos en vitamina E, C y Zn. <sup>(4)</sup>

Hay un estudio que comparan 500 mg de vitamina C dos veces al día frente a 10 mg dos veces al día durante dos semanas. No se obtienen diferencias significativas en la reducción de la superficie, velocidad de cicatrización y reducción de volumen <sup>(25)</sup>. Mientras que otros estudios han observado que la vitamina C ha mostrado algún beneficio cuando se aportan 500 mg dos veces al día. <sup>(36)</sup>

Existen trabajos que afirman que el suplemento de vitamina C a altas dosis promueve la cicatrización comparado con dietas con déficit de vitamina C. No aclara si es necesaria esta dosis, sólo indica que su déficit es deletéreo. <sup>(8,35)</sup>

Las intervenciones nutricionales para prevenir y tratar las úlceras por presión incluyen una nutrición adicional y suplementos como vitamina C y Zn. Hay estudios en los que no se ha podido dar con una firme conclusión en el tratamiento de úlceras por presión utilizando vitamina C. <sup>(46)</sup>

En 1974 Taylor demostró que el tratamiento con la vitamina C acelera la curación de las úlceras por presión y posteriormente en 1995 con otro estudio dedujo que la suplementación con vitamina C no se asocia a una mejora en la curación de las úlceras. <sup>(4)</sup>

Las vitaminas D y B generan también discrepancias. Unos artículos garantizan su importancia en la cicatrización y otros cuestionan su eficacia. <sup>(5)</sup>

Hay estudios con animales que muestran que la intervención de la vitamina E en el proceso de reparación de las heridas no es clara. <sup>(2,5)</sup>

Respecto a la vitamina K, su déficit produce un retraso en el proceso de cicatrización por exceso de sangrado. <sup>(5)</sup>



## Minerales

Las intervenciones nutricionales para prevenir y tratar las úlceras por presión incluyen una nutrición adicional y suplementos como el Zn. <sup>(45)</sup> Norris en su estudio utilizó sulfato de Zn y obtuvo como resultado cambio en el volumen de la úlceras por presión de 10 ml frente a 6 ml, sin alcanzar significación estadística. <sup>(35)</sup>

En las quemaduras las grandes pérdidas exudativas de Cu, Se y Zn requieren aportes extra. <sup>(37)</sup> Khorasani en su estudio de 2008 encontró una relación de los niveles plasmáticos de Zn y Cu en pacientes con quemaduras térmicas. Concluyó que era importante la suplementación de estos micronutrientes de forma rutinaria, por las grandes pérdidas que sufren. <sup>(4)</sup>

El Cu, Fe, Mn, Se y Zn son los que participan en la cicatrización de las heridas. El déficit de los micronutrientes en nuestro organismo, se puede suplementar de forma oral. La utilización de los suplementos orales nutricionales genera discrepancias. Unos autores dicen que no son necesarios si no existen deficiencias nutricionales y que tienen poca efectividad en las úlceras por presión y otros defienden la suplementación oral nutricional mixta con micronutrientes en la mejora del estado nutricional y aceleración de la cicatrización. <sup>(4)</sup>

Diferentes estudios recientes obtienen beneficios de los suplementos orales nutricionales mixtos sobre la cicatrización de las heridas, generando una aceleración en la curación, <sup>(2,4)</sup> favoreciendo también la evolución de las heridas postquirúrgicas. <sup>(47)</sup>

La mayor parte de la evidencia experimental que apoya el uso de soporte nutricional no ha sido confirmada por investigación.

No hay suficiente nivel de evidencia para recomendar el suplemento de Zn en la cicatrización de las heridas. El déficit de Fe lleva a una producción pobre de colágeno. Son fáciles de detectar en la práctica clínica y se recomienda su aporte en estas situaciones. Se ha visto que los estados deficitarios de Mg y Cu



son nocivos para el proceso de cicatrización, por lo que habría que evitarlos. No hay suficientes trabajos que apoyen el aporte de estos en la dieta. <sup>(8)</sup>

Adiciones en la dieta de Zn han fracasado en producir beneficios clínicamente significativos. No es posible dar con una firme conclusión al evaluar los suplementos de Zn en el tratamiento de úlceras por presión. <sup>(36)</sup>

## **CONCLUSIONES**

Son escasas las investigaciones que pretenden relacionar la cicatrización de las heridas y los nutrientes a pesar de la evidencia teórica existente. Hay dificultad a la hora de evaluar los estudios ya que son seguimientos a corto plazo, variedad de las poblaciones, escaso número de pacientes, diferentes patologías clínicas, distintas dosis... Por ello se necesitan estudios homogéneos y con mejor calidad metodológica para extraer conclusiones basadas en la evidencia. Es importante seguir investigando en esta materia, ya que la nutrición aporta soluciones en el tratamiento de la cicatrización.

Las conclusiones obtenidas son:

- Uno de los factores de riesgo en la reparación de las heridas es la nutrición.
- Un buen estado nutricional y una dieta equilibrada, es suficiente para proporcionar las proteínas, vitaminas y minerales adecuados para la curación de las heridas.
- Una nutrición deficiente favorece el retraso o imposibilidad de cicatrización de las lesiones, facilitando la aparición de nuevas heridas.
- Para una buena cicatrización es necesario: un aumento en el aporte calórico (30-35 Kcal/Kg peso/día), hiperproteico (1,25-1,5 gr/Kg peso/día incidiendo en la arginina), aporte de vitaminas sobretodo la C y de los minerales el Zn, sin olvidar la ingesta de agua de 1,5-2 L al día.



- Los nutrientes que no pueden faltar para una buena cicatrización (aunque no se sabe el aporte diario) son la arginina, la vitamina C y el Zn. Si se aplican de manera conjunta el efecto es mayor.
- Los suplementos nutricionales son muy efectivos cuando existen deficiencias nutricionales.
- La valoración integral del paciente ha de ser el punto de partida para planificar la atención al individuo que presenta una herida; ya que nos permite establecer tanto objetivos como actividades para conseguir un buen estado nutricional y una favorable evolución de la herida.
- Para diagnosticar la desnutrición hay que tener en cuenta las medidas antropométricas, determinaciones analíticas (como albúmina sérica y contaje linfocitario), escalas de valoración nutricional, exploración física y evaluación de la composición del paciente.

Tendríamos que establecer un plan de cuidados nutricional individualizado que incluya una dieta rica en calorías, proteínas, vitaminas con efecto antioxidante y minerales. Es ahí donde Enfermería puede intervenir de manera muy positiva y eficiente en la mejora del proceso de la cicatrización de las heridas corrigiendo la malnutrición proteico-energética.

### **INTERVENCIÓN ENFERMERA** <sup>(Anexo 6)</sup>

Para realizar un plan de cuidados de un paciente con heridas lo primero que hay que hacer es valorar el estado nutricional de paciente, asociar las situaciones de riesgo que puedan conducir a un estado de desnutrición, identificar la etiología de los posibles déficits nutricionales, diseñar un soporte nutricional más adecuado y evaluar la efectividad del soporte nutricional.<sup>(48)</sup>



### Valoración del estado nutricional:

1. Exploración física y entrevista.
2. Análisis de la ingesta dietética.
3. Evaluación de la composición corporal.
4. Indicadores bioquímicos e inmunológicos.
5. Escalas de valoración nutricional.

1. *Exploración física* (piel, mucosas, tensión arterial, saturación, temperatura, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria) y *entrevista* (edad, estilo de vida, antecedentes, tratamientos crónicos y actuales, enfermedades crónicas y actuales, causa de la herida, entorno socio-familiar...).

2. *Análisis de la ingesta dietética*: registro de la ingesta actual (método de pesada) y registro de la ingesta retrospectiva (recordatorio de 24 horas, cuestionario de frecuencia de consumo, registro dietético o historia dietética).

3. *Evaluación de la composición corporal*: mediante medidas antropométricas (peso, talla, índice de masa corporal, % pérdida de peso, pliegues cutáneos, circunferencia media-braquial...).

4. *Indicadores bioquímicos e inmunológicos*: albúmina sérica, transferrina sérica, prealbúmina, proteína transportadora del retinol y linfocitos. <sup>(Anexo 7)</sup>

5. *Escalas de valoración nutricional*: Mini Nutritional Assesment. <sup>(Anexo 8)</sup>

### Valoración de la herida:

- Tipo, localización, tejido del lecho, exudado, tamaño-dimensiones, fase del proceso de cicatrización en el que se encuentra, estado de la piel perilesional, dolor, forma, profundidad, signos de infección, antigüedad de la lesión y evolución de la lesión.
- Escalas e índices de valoración: Norton <sup>(Anexo 9)</sup>

A continuación validaremos los datos asegurándonos que están todos recogidos y que son reales y los organizaremos según las 14 necesidades de Virginia Henderson <sup>(Anexo 10)</sup>. Esto nos permitirá establecer una relación entre las



carencias que presentan cada necesidad y los elementos que se han de centrar nuestros cuidados para restablecer la mejor situación del paciente.

Valoraremos todas las necesidades, pero haremos especial hincapié en la necesidad nutricional metabólica en la cual haríamos lo siguiente:

1. Diagnósticos: de la valoración anterior obtendremos unos problemas o deficiencias a partir de los cuales definiremos unos diagnósticos de enfermería reales, potenciales o de riesgo.
2. Planificación: priorizaremos las necesidades según la pirámide de Maslow<sup>(Anexo 11)</sup>, formularemos objetivos y realizaremos un plan de actuación (intervenciones de enfermería a través de actividades). Realizaremos el cálculo del requerimiento energético, determinaremos cómo se administra la dieta teniendo en cuenta gustos y problemas de masticación, preparando junto con el paciente o el cuidador principal un menú semanal asegurando unos determinados aportes:
  - Aporte calórico: 30-35 Kcal/Kg peso/día.
  - Proteínas: 1,25-1,5 gr/Kg peso /día incidiendo en la arginina.
  - Lípidos: 25-35% de las calorías totales diarias. Asegurando aporte de ácidos grasos W3.
  - Hidratos de carbono: 50-55% de energía.
  - Agua: Por lo menos 1,5-2 L al día.
  - Vitaminas: C.
  - Minerales: Zn.

También realizaremos el balance hídrico, el balance energético y enseñaremos al cuidador una forma agradable y vistosa para presentar los platos.

3. Ejecución: llevaremos a cabo y registraremos las actividades y cuidados enfermeros.

La evolución de la herida se puede registrar en una gráfica.

4. Evaluación: revisaremos todas las actuaciones realizadas definiendo: criterios, estándares e índices. Al principio y periódicamente para ver el grado y consecución de los objetivos:



- Si se han conseguido: alta.
- No se han conseguido: reestructuración del plan de cuidados.

El personal de enfermería no debe de olvidar la importancia de la nutrición y concienciarse de su intervención para mejorar el estado nutricional del paciente. Por ello, es necesario establecer una cultura nutricional dentro del ámbito sanitario promoviendo la disponibilidad y presentación adecuada de las comidas y asegurando la continuidad de los cuidados nutricionales en los distintos ámbitos sanitarios.

Es por ello que hay que poner especial atención en valorar la capacidad de autocuidado en nutrición y la facultad de elaborar una dieta equilibrada.

### **AGRADECIMIENTOS:**

Colaboración científica:

- Supervisora de la Unidad multidisciplinar de heridas crónicas del Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda, (Madrid), Teresa Segovia Gómez.
- Supervisora de la Unidad de Nutrición del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, M<sup>a</sup> Ángeles Castro Lozano.
- Director de la GENEUPP: Javier Soldevilla Ágreda.

Colaboración técnica:

- Documentalista del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Sara González-Calvo Baeza.
- Enfermera de la Unidad de Investigación de la Universidad Clínica de Valladolid, Isabel Peña García.



## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Fraile C. Breve historia de hechos, personas y productos que tuvieron relevancia para curar las heridas. Junta de Castilla y León.2012-2013.
2. Verdú J, Perdomo E. Nutrición y Heridas Crónicas. Serie Documentos Técnicos GNEAUPP nº 12. Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas. Logroño. 2011.
3. Alonso A. Protocolo terapéutico de úlceras vasculares.2003
4. Carrera Castro C. Realidad versus teoría: elementos traza, su implicación en la prevención y/o tratamiento de las heridas. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria. 2013; 33(1):61-72.
5. Carrera Castro C. En la naturaleza está la respuesta: “Micronutrientes: las vitaminas, agentes terapéuticos en las heridas”. Enfermería Global. 2013; 12(3):273-89.
6. Suárez C, Carcedo LMG. Tratado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello: Ed. Médica Panamericana; 2007.
7. Jereb JLLS. Necesidades nutricionales relacionadas con la curación de las heridas.2014
8. Hidalgo IA. La nutrición en la cicatrización de heridas. Ajustando la nutrición a quemados menores. Proyecto Lumbre: Revista Multidisciplinar de Insuficiencia Cutánea Aguda. 2013(4):17-24.
9. de González YM. Vitamina C: influencia que ejerce en la cicatrización y alteraciones de la cavidad bucal: CDCH UCV; 1997.
10. Cacicedo R, Castañeda C, Cossío F, Delgado A, Fernández B, Gómez MV et al. Manual de prevención y cuidados locales de heridas crónicas: Ed. Servicio Cántabro de Salud; 2011.
11. Santos B, Guerrero MD. Administración de medicamentos: teoría y práctica: Ed. Díaz de Santos; 1994
12. Patiño JF. Lecciones de cirugía: Ed. Médica Panamericana; 2000.
13. Torra i Bou J-E, Soldevilla J.J, Rueda J, Verdú J, Roche E, Arboix i Perejamo M, Martínez F. Primer Estudio Nacional de Prevalencia de Úlceras de pierna en España. Estudio GNEAUPP-UIFC-Smith &Nephew 2000-2003.Epidemiología de las úlceras venosas arteriales, mixtas y de pie diabético. 2004; 15 (4):230-247
14. Aller R. Nutrición artificial en el tratamiento de UPP. En: de Luis Román DA, Bellido D, García PP. Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Díaz de Santos; 2012.



15. Coleman S, Gorecki C, Nelson EA, Closs SJ, Defloor T, Halfens R, et al. Patient risk factors for pressure ulcer development: systematic review. *International journal of nursing studies*. 2013; 50(7):974-1003.
16. Marin J, Nixon J, Gorecki C. A systematic review of risk factors for the development and recurrence of pressure ulcers in people with spinal cord injuries. *Spinal cord*. 2013; 51(7):522-7.
17. Guo S, DiPietro LA. Factors affecting wound healing. *Journal of dental research*. 2010; 89(3):219-29.
18. Soldevilla JJ. *Guía práctica en la atención de las úlceras de piel*. Ed. Garsi; 1998.
19. Falabella RF. *Dermatología: Corporación para investigaciones biológicas*; 2002.
20. Román DDL, Guerrero DB, Luna PPG. *Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo*: Ediciones Díaz de Santos; 2012.
21. Ruberg RL. Role of nutrition and wound healing. *The surgical clinics of North America*. 1984; 64(4):705-14
22. Stechmiller JK. Understanding the role of nutrition and wound healing. *Nutrition in clinical practice*. 2010; 25(1):61-8.
23. Porras-Reyes BH, Mustoe TA. Cicatrización: conceptos actuales. *AMC Acta médica colombiana*. 1992; 17(1):31-45.
24. Wardlaw GM. *Perspectivas sobre nutrición*: Ed. Paidotribo; 2008
25. Basaluzzo JM, Rossi GG, Giniger R. La desnutrición proteica como factor de riesgo en la infección y cicatrización de las heridas. *Rev argent cir*. 1992; 63(3/4):69-73.
26. Woodward M, Sussman G, Rice J, Ellis T, Fazio V. *Expert guide for healthcare professionals: Nutrition and wound healing*. 2009
27. Lo Roura JM. *Úlceras de la extremidad inferior*: Ed. Glousa; 2005
28. Mora RJ. *Soporte nutricional especial*: Ed. Médica Panamericana; 2002.
29. Oltra E, González C, Mendiola L, Sánchez P. *Suturas y cirugía menor para profesionales de enfermería*: Ed. Medica Panamericana; 2007
30. Chover A M. *Medicina ortomolecular* : Editorial club universitario; 2011
31. Vértice E. *Intervención en la atención higiénico-alimentaria en instituciones sanitarias*: Ed. Vértice; 2012
32. Gómez AV, Zamudio JA, López R. Recuperación de la motilidad intestinal después de apendicectomía en niños. *Hidratación oral vs parenteral. Cirugía y cirujanos* 2001; 69:113-17
33. Llamas FP, Navarro SZ. *Nutrición y alimentación humana*: EDITUM; 2002.



34. Russell L. The importance of patients' nutritional status in wound healing. *Br J Nurs.* 2001; 10(Suppl 6):S44-S9.
35. De Luis D, Aller R. Revisión sistemática del soporte nutricional en las úlceras por presión. *An Med Interna.* 2007;24:342-5.
36. Cushing CA, Phillips LG. Evidence-Based Medicine: Pressure Sores. *Plastic and reconstructive surgery.* 2013; 132(6):1720-32.
37. Matía P, Pérez N, Cabrerizo L. Nutrición en pacientes traumatológicos y quemados. En: de Luis Román DA, Bellido D, García PP. *Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo.* Díaz de Santos; 2012. p
38. Shoemaker, Ayres, Grenvik, Holbrook. *Tratado de medicina crítica y terapia intensiva:* Ed. Médica Panamericana; 2002.
39. Juárez R, Romo MI, Domínguez F. La arginina, el aminoácido que acelera la cicatrización de las heridas. 2012; 4(2).
40. Sáenz MIR, Salvador TdJC. LA L-ARGININA: EL AMINOÁCIDO DE LAS HERIDAS. *Revista Enfermería CyL.* 2012; 4(2):65-79.
41. Stechmiller JK, Childress B, Cowan L. Arginine supplementation and wound healing. *Nutrition in Clinical Practice.* 2005;20(1):52-61.
42. Culebras-Fernández J, De Paz-Arias R, Jorquera-Plaza F. Nutrición en el paciente quirúrgico: inmunonutrición. *Nutrición Hospitalaria.* 2001;16(n03).
43. Choo TS, Hayler M, Watson R. The effectiveness of nutritional intervention and the treatment of pressure ulcers. *International Journal of nursing Practice* 2013;19(suppl.1):19-27
44. Sánchez C, Zabarte M, Bordejé L. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado en el paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Cirugía del aparato digestivo. *Medicina intensiva.* 2011; 35 Supl 1:42-7
45. Langer G, Schloemer G, Knerr A, Kuss O, Behrens J. Dietary supplementation for preventing and treating pressure ulcers. 2008
46. Langer G, Schloemer G, Knerr A, Kuss O, Behrens J. Nutritional interventions for preventing and treating pressure ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003; 4(4).
47. Carrera Castro C. *Metas de enfermería.* 2013;16(1):16-21
48. Rueda J, Martínez F, Blanco J, Ballesté J, Hernández E. Valoración y atención integral al paciente con heridas. En: Alós-Moner M, Añón Vera JL, Aragón FJ, et al. *Atención integral de las heridas crónicas.* GNEAUP; 2004:47-61.