



## REVISIONES

### **En la naturaleza está la respuesta: “Micronutrientes: las vitaminas, agentes terapéuticos en las heridas”**

The answer is in nature: "micronutrients: the vitamins, therapeutic agents in wounds"

**\*Carrera Castro, Carmen**

\*Enfermera. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. E mail: [trisysyccc@hotmail.com](mailto:trisysyccc@hotmail.com)

Palabras clave: cicatrización; herida; vitaminas; micronutrientes; suplementación

Keywords: healing; wound; vitamins; micronutrients; supplementation.

### **RESUMEN**

El estado nutricional ejerce un poder supremo sobre todos los procesos de la vida del ser humano, pero, ¿qué evidencia clínica actual tenemos del la implicación de las vitaminas, en el proceso de curación de las heridas?, ¿Se pueden usar como instrumentos naturales en la prevención y tratamiento de las heridas?

Tras realizar numerosas búsquedas bibliográficas en las principales bases biomédicas, se ha obtenido como resultado pocos estudios dedicados a investigar en esta materia, con diseño metodológico precario y hallazgos controvertidos.

Las vitaminas más estudiadas han sido la A, C, E y D, las menos estudiadas el complejo B y la K. Se investiga por igual en suplementación mixta como en el aporte exclusivo de una vitamina.

En las heridas, el patrón mas trabajado ha sido las heridas crónicas y en concreto las UPP, además, los trabajos de investigación los orientan principalmente a intervenciones en prevención secundaria, dejando grietas en la investigación con heridas de otra etiología e intervenciones en prevención primaria.

Actualmente, con los datos que disponemos, se puede afirmar con cierta seguridad que las vitaminas son instrumentos terapéuticos baratos y eficaces en la prevención y tratamiento de la herida, aunque se precisa más estudios y con mejor calidad metodológica que lo respalde. No debemos desistir y seguir profundizando y perfeccionando las lagunas existentes en esta materia. "Haciendo lo evidente, científico".

## ABSTRACT

The nutritional state exercises a supreme power on over the processes of the life of the Human Being, but, "what clinical evidence do we have of the implication of vitamins, in the process of cure of the injuries, at present? Can they serve the purpose of natural instruments in prevention and treatment of the wounds?"

After having numerous bibliographic searches in the main biomedical databases, it has been obtained as to result few studies dedicated to investigate in this matter, with design precarious methodological and controversial findings.

The more studied vitamins have been the A, C, E and D, the least studied the complex B and the K. It is investigated equally in mixed supplementation as in the exclusive input of a vitamin.

In the injuries the more worked pattern has been the chronic wounds and in short the pressure ulcers, besides, the research works orientate them principally to interventions in secondary prevention, leaving cracks in the investigation with wounds of another etiology and interventions in primary prevention.

Now, with the data that we have, it is safe to say that vitamins are therapeutic cheap and efficacious instruments in prevention and treatment of the wound , although requires to more studies and with better quality methodological that backs it. We do not have to quit on and keep on deepening and perfecting the existing gaps in this matter". Making what's evident, scientist".

## INTRODUCCIÓN

Existe un consenso general desde antaño sobre la influencia del estado nutricional<sup>1-12</sup> y su rol en el proceso de la prevención y curación de las heridas, al igual que en las complicaciones locales de la misma, como la infección<sup>2,10</sup>. Están fuertemente correlacionadas, en ocasiones, la nutrición es una herramienta económica y eficaz, olvidada en la terapéutica clínica diaria, avanzamos tecnológicamente y científicamente y no consideramos intervenciones tan simples como una equilibrada dieta. Estados nutricionales precarios o deficiencias nutricionales<sup>1,3,10</sup>, retrasan y/o impiden los procesos que permiten la progresión de las diferentes etapas de la cicatrización e incluso pueden favorecer la aparición de nuevas lesiones.

Existen evidencias teóricas y cónicas<sup>1,7,11,13,14</sup> sobre determinados nutrientes (Macronutrientes y Micronutrientes) y su intervención específica en el proceso de recuperación de la herida. Cuando esta evidencia teórico-clínica se intenta llevar al terreno de la realidad científica y demostrarlo bajo investigación se produce una confrontación de los datos obtenidos, generando polémicas, resultados inconclusos e incompletos en los estudios realizados.<sup>7,11,13,14</sup>

El fin de esta revisión bibliográfica es recopilar aquellos artículos que investigan sobre los efectos de las diferentes vitaminas (liposolubles e hidrosolubles) en el proceso de prevención y curación de las heridas y mostrar una perspectiva fehaciente de la evidencia científica actual (últimos cinco años), considerando a priori, el problema y la dificultad que conlleva investigar en heridas.<sup>11</sup>

El primer eslabón para promover el proceso de la reparación de las heridas es conocer el estado general y nutricional<sup>14-15</sup> del paciente mediante la evaluación clínica (historia médica, psico-social y examen físico), antropométrica (índice de masa corporal, talla, peso, etc.) y análisis bioquímicas (hemograma, transferrina, albúmina, triglicéridos, micronutrientes, etc.). Una vez determinado el estado integral el siguiente paso es generar un plan nutricional adecuado, cualitativa y cuantitativamente, a las necesidades específicas e individuales de cada paciente, continuando con un seguimiento y reevaluación de la eficacia de las medidas llevadas a cabo en el programa establecido de forma rutinaria y con un equipo multidisciplinar.

El tema de la suplementación en la asistencia de la cicatrización de la herida es una cuestión debatida<sup>2,12,16-20</sup>, en cuanto a “efecto-beneficios” “cuándo dar ” y “qué cantidad” se debe suplementar, pero la evidencia parece declinarse a aportar suplementos en situaciones de deficiencias por ingesta inadecuada o bajos niveles orgánicos<sup>2,4,14,17</sup>.

## Heridas

A lo largo de la historia<sup>21-22</sup> las heridas han estado siempre inherentes a nosotros. Actualmente las infecciones de la herida y las heridas crónicas contribuyen una carga económica substancial para los sistemas sanitarios de salud.<sup>23</sup>

Douglas Queen<sup>24</sup> habla de una estimación a nivel mundial de 400 millones de personas con heridas de diferente naturaleza, de las cuales 20 millones son crónicas, son cifras abrumadoras.

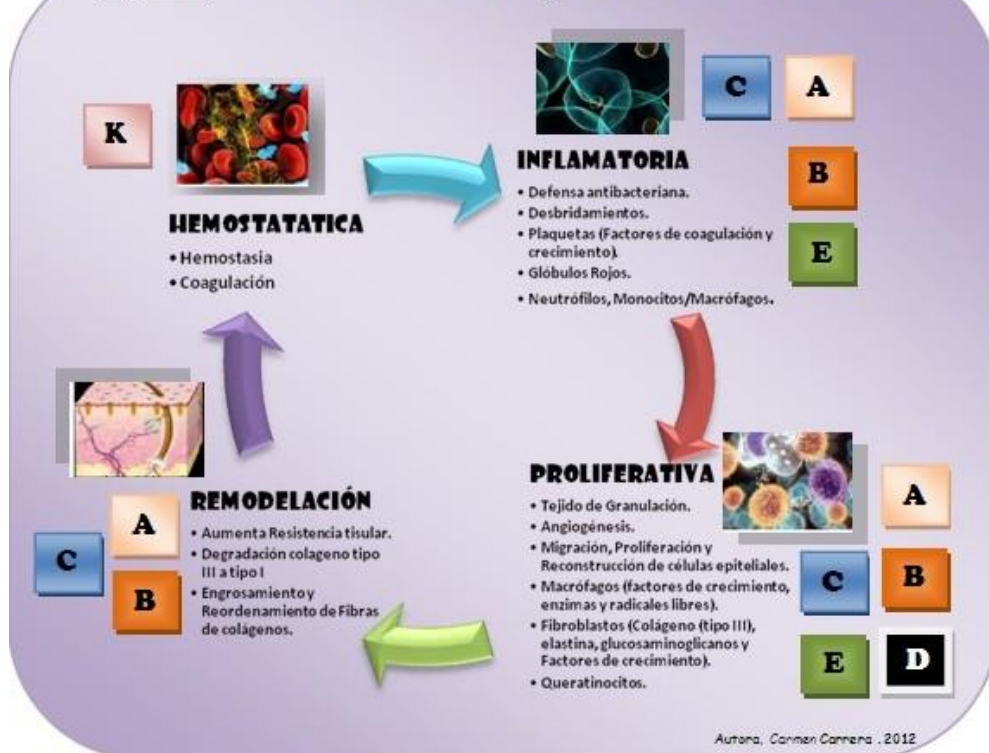
Heridas existen muchas y de diferentes etiologías, pero en su definición<sup>25</sup> conceptual, es una pérdida de continuidad de la piel o mucosa con afectación variable de estructuras subyacentes, causada por algún agente productor.

Se pueden clasificar<sup>25</sup> las heridas de distintas formas, pero según el tiempo de evolución están las lesiones agudas, que tienen una rápida disposición a la cicatrización espontánea por primera intención (lesiones quirúrgicas, traumáticas, etc.) y las crónicas, “Heridas Complejas, Tórpidas”, con una cicatrización más pausada por segunda intención (úlceras por presión, lesiones vasculares, neuropatías, neoplásicas, etc.).

La curación de la herida con éxito requiere un adecuado aporte de energía, nutrientes y oxígeno en “in situ”<sup>1,26</sup>. La cicatrización<sup>26</sup> es un proceso de reparación de un tejido donde se ha producido una ruptura de capas que se amplía hacia la dermis; Está compuesta por diferentes fases (hemostasia, inflamación, proliferación y remodelación), cada una de las cuales tienen distintos fenómenos fisiológicos, dinámicos; cada etapa requiere de la anterior para llevar a cabo el proceso biológico y celular de reparación.<sup>26-27</sup>

En la Figura 1 <sup>13, 26, 28-31</sup> podemos ver los efectos de las vitaminas y su implicación en las diferentes etapas de la cicatrización de las heridas.

**Figura 1.** Acción de las Vitaminas en las etapas de la cicatrización de la herida



### Micronutrientes, “Las Vitaminas”.<sup>28-30</sup>

Son nutrientes esenciales orgánicos e inorgánicos (vitaminas y oligoelementos) que se encuentran en pequeñas cantidades en nuestro organismo y son necesarios para la salud, sin embargo, no aportan energía.

Las vitaminas son unos nutrientes orgánicos, esenciales y vitales que deben formar parte importante de una dieta equilibrada para el desarrollo, crecimiento y mantenimiento adecuado del organismo. Actúan como sustancias reguladoras formando parte, habitualmente como coenzimas, en los procesos metabólicos del cuerpo.

Se precisa 13 vitaminas, las cuales las podemos agrupar en función de su solubilidad en: **Vitaminas liposolubles:** A (retinol), D (Colecalciferol), E (Tocoferol) y K (Filokinona) que se almacenan en el tejido graso, y **Vitaminas hidrosolubles:** se utilizan inmediatamente, C (ácido Ascórbico), B<sub>1</sub>(tiamina), B<sub>2</sub> (Riboflavina), Vitamina B<sub>3</sub> (niacina), B<sub>5</sub> (ácido pantoténico), B<sub>6</sub> (Piridoxina), B<sub>7</sub> (Biotina), B<sub>9</sub>, (Ácido fólico), B<sub>12</sub> (Cianocobalamina), y son eliminadas por el riñón, salvo la vitamina B<sub>12</sub> que puede ser almacenada en el hígado durante largo plazo de tiempo.

Cada vitamina tiene múltiples funciones como cofactores enzimáticos en gran cantidad de procesos bioquímicos en nuestro organismo, uno de los cuales está relacionado con el proceso de cicatrización de las heridas, como podemos observar en la Figura 2 y Tabla I.

**Figura 2. Rol de las Vitaminas en la Cicatrización**



Tanto la deficiencia (**Avitaminosis**) de las vitaminas como el exceso de las mismas (**hipervitaminosis**) van a generar graves problemas generales de salud y específicos en las heridas<sup>13, 28-34</sup> (Tabla I), las debemos prevenir o corregir con una dieta equilibrada o en su defecto con suplementación.<sup>2,4,14,17</sup>

**TABLA I**<sup>13,28-34</sup>: Acciones de las Vitaminas en la cicatrización de las heridas. Consecuencias de la Avitaminosis e hipervitaminosis.

### VITAMINAS LIPOSOLUBLES

	Vitamina A	Vitamina D	Vitamina E	Vitamina K
<b>FUNCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Antioxidante</li> <li>-Aumento de Fibroblastos y mejora la inmunidad celular y reduce la infección de la herida.</li> <li>-Favorece la síntesis de colágeno</li> <li>-Aumenta fuerza de tensión de la herida</li> <li>-Diferenciación y proliferación celular</li> <li>-Desarrollo y mantenimiento del epitelio.</li> <li>-Mejora la fase inflamatoria temprana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Absorción intestinal del calcio</li> <li>-Proliferación y diferenciación de las células de la piel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Antioxidante.</li> <li>-Antiinflamatoria e Inmunostimulante</li> <li>-Formación de Glóbulos Rojos.</li> <li>-Ayuda al organismo a utilizar la vitamina K</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Coagulante.</li> <li>-Hemostasia</li> </ul>
<b>DÉFICIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Xeroftalmia y queratomalacia</li> <li>-Retraso en el crecimiento y desarrollo del niño</li> <li>-Hiperqueratosis</li> <li>-Alteraciones reproductivas</li> <li>-Pérdida del apetito</li> <li>-Aumento de la susceptibilidad a las infecciones.</li> <li>-Disminución de la tasa de epitelización</li> <li>-Disminución de síntesis de colágeno</li> <li>-Metaplasia y queratinización de las células epiteliales del tracto respiratorio y otros órganos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Raquitismo</li> <li>-Osteomalacia</li> <li>-Hipocalcemia e hipertiroidismo secundario</li> <li>-Tétano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Distrofia muscular</li> <li>-Anemia hemolítica</li> <li>-Degeneración Neural</li> <li>-Fallos reproductivos</li> <li>-Edema y Hemorragia</li> <li>-Reticulocitosis</li> <li>-Trombocitosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hemorragia</li> <li>-Hematomas</li> </ul>

<b>TOXICIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hinchazón o <u>dolor óseo</u></li> <li>-Cambios en el estado de conciencia</li> <li>-<u>Disminución del apetito</u></li> <li>-Mareo. Somnolencia. Cefalea</li> <li>-<u>Aumento de la presión intracraneal</u></li> <li>-Irritabilidad. Daño hepático. Náuseas y/o vómitos.</li> <li>-Cambios en el cabello y la piel</li> <li>-Cambios en la visión y visión doble o borrosa.</li> <li>-Reblandecimiento anormal del hueso del cráneo y fontanelas prominentes en bebés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hipercalcemia</li> <li>-Hipercalciuria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Incrementa el Riesgo de fibrosis.</li> <li>-Malformaciones congénitas</li> <li>-Sangrado y hemorragia</li> </ul>	<i>No se conocen con certeza</i>
------------------	--	---	--	----------------------------------

## VITAMINAS HIDROSOLUBLES

	<b>C</b> (ácido ascórbico)	<b>B<sub>1</sub></b> (Tiamina)	<b>B<sub>2</sub></b> (Riboflavina)	<b>B<sub>3</sub></b> (niacina)	<b>B<sub>5</sub></b> (Á. pantoténico)
<b>FUNCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Antioxidante. Angiogénesis</li> <li>-Cofactor en la síntesis y maduración del colágeno.</li> <li>-Favorece la absorción de hierro.</li> <li>-Inmunoestimulante</li> </ul>	Co-factores y Co-enzimas implicadas en la curación de heridas (energía de los carbohidratos). La vinculación de colágeno. Sistema inmune que es capaz de combatir la infección. La síntesis de proteínas y ADN. Producción de glóbulos rojos <b>(COMPLEJO VITAMÍNICO B)</b>			
<b>DÉFICIT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Retraso de la cicatrización</li> <li>-Aumentada susceptibilidad de infecciones (inmunidad disminuida)</li> <li>-Dehiscencia de heridas</li> <li>-Petequias, equimosis, hemorragia perifolicular.</li> <li>-Gingivitis y encías sangrantes</li> <li>-Escorbuto. Anemia</li> <li>-Aumento de peso</li> <li>-Piel áspera, reseca y descamativa. Fragilidad del esmalte de los dientes y cabello.</li> <li>-Inflamación y Artralgias</li> </ul>	Afectación de la inmunidad <b>(COMPLEJO VITAMÍNICO B)</b>			
<b>TOXICIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Malestar estomacal</li> <li>-Diarreas.</li> </ul>	<i>No se conocen con certeza</i>	<i>No se conocen con certeza</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hiperglucemia</li> <li>-Úlcera péptica</li> <li>-Daño hepático</li> <li>-Erupción cutáneas</li> </ul>	<i>No se conocen con certeza</i>
	<b>B<sub>6</sub></b> (Piroxidina)	<b>B<sub>7</sub></b> (Biotina)	<b>B<sub>9</sub></b> (ácido fólico)	<b>B<sub>12</sub></b> (Cianocobalamina)	
<b>FUNCIÓN</b>	Co-factores y Co-enzimas implicadas en la curación de heridas (energía de los carbohidratos). La vinculación de colágeno. Sistema inmune que es capaz de combatir la infección. -La síntesis de proteínas y ADN. -Producción de glóbulos rojos. <b>(COMPLEJO VITAMÍNICO B)</b>				
<b>DÉFICIT</b>	Afectación de la inmunidad <b>(COMPLEJO VITAMÍNICO B)</b>				
<b>TOXICIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Anemia. Polineuritis</li> <li>-Dermatitis. Glositis</li> <li>-Irritabilidad, confusión</li> <li>-Depresión</li> <li>-Convulsiones fotosensitivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Anorexia, náuseas, vómitos, glositis, palidez</li> <li>-Depresión mental</li> <li>-Alopecia, dermatitis</li> <li>Aumento de colesterol sérico y de los pigmentos biliares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diarrea. Glositis</li> <li>-Úlcera pépticas y bucales</li> <li>-Anemia macrocítica</li> <li>-Hipertrofia y daño renal</li> <li>-Retraso crecimiento</li> <li>-Labilidad del cabello.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Anemia megaloblástica</li> <li>-Anemia perniciosa</li> <li>-Polineuropatías</li> <li>-Glositis</li> <li>-Estomatitis</li> </ul>	
<b>TOXICIDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ataxia</li> <li>-Neuropatía sensorial severa</li> <li>-Entumecimiento.</li> </ul>	<i>No se conocen con certeza</i>	<i>No se conocen con certeza</i>	<i>No se conocen con certeza</i>	

El organismo las requiere en pequeñas cantidades y no puede sintetizarlas, a excepción de la vitamina D (cuando la piel se expone directamente al sol) y vitamina K (es sintetizada por las bacterias que recubren el tracto gastrointestinal), requiriendo su

aporte desde el exterior con una dieta equilibrada y variada. En la Tabla II se pueden ver las principales fuentes alimentarias ricas en vitaminas y las cantidades recomendadas diarias.<sup>28-31</sup>

Existen determinados factores de riesgo<sup>35</sup> que van a influir sobre el estado nutricional vitamínico, sobre todo en personas mayores, como son: los factores socioculturales y económicos, estados físicos, psicológicos y sensoriales, Alcoholismo, fármacos y reservas insuficientes de vitaminas por disminución de su ingesta.

A pesar de la amplia documentación teórica existente sobre los beneficios de las vitaminas<sup>1,7,11,13,14,26-28,31</sup> en promoción a la cicatrización, se desconoce el consumo óptimo<sup>4</sup> de nutrientes implicados en este proceso, por lo que no existen unas recomendaciones estandarizadas.

**TABLA II** <sup>28-31</sup>: Alimentos con Micronutrientes esenciales: Las Vitaminas. Recomendaciones orales diarias en el Adulto.

Vitaminas	ALIMENTOS	RDA *	Vitaminas	ALIMENTOS	RDA *
<b>VITAMINAS HIDROSOLUBLES</b>					
<b>C</b> (ácido ascórbico)	Brócoli, Coles de Bruselas, Repollo. Coliflor, Cítricos. Patatas. Espinaca. Fresas y Tomates.	<b>60-100 mg/día</b>	<b>B<sub>6</sub></b> (Piroxidina)	Pollo, el pescado, riñón, hígado, carne de cerdo y los huevos. Arroz, frijoles de soya, avena, productos de trigo integral, el maní y las nueces.	<b>0,016 mg / g de proteína/día</b>
<b>B<sub>1</sub></b> (Tiamina)	Nueces y semillas. Guisantes. Leche en polvo. Huevo. Vísceras. Pan y harina enriquecidos. Carnes magras. Legumbres (frijoles secos). Granos integrales.	<b>0,5 mg/1000kcal /día</b> (mínimo 1mg/día)	<b>B<sub>7</sub></b> (Biotina)	Chocolate. Cereal. Yema de huevo. Leche legumbres. Nueces. Vísceras (hígado, riñón). Carne de cerdo. Levadura.	<b>30mcg/día</b> (IA) <sup>****</sup>
<b>B<sub>2</sub></b> (Riboflavina)	Los vegetales verdes como el brócoli, nabo, los espárragos y la espinaca. Los granos enriquecidos y fortificados, los cereales y pan. Carnes, aves, pescado, y, fundamentalmente, los productos lácteos.	<b>0,6 mg/1000kcal /día</b> (mínimo 1,2mg/día)	<b>B<sub>9</sub></b> (ácido fólico)	Espárragos, brócoli Remolachas. Levadura de la cerveza. Frijoles, Lentejas. Cereales fortificados. Hortalizas de hoja verde Naranjas. Mantequilla de maní. Germen del trigo.	<b>180-200 mcg/día</b>
<b>B<sub>3</sub></b> (niacina)	Aguacate. Huevos y leche. Panes y cereales fortificados. Pescado. Carnes magras. Legumbres. Nueces. Patata. Carne de aves de corral.	<b>6,6 EN<sup>***</sup> /1000Kcal /día</b> (mínimo 13EN <sup>***</sup> /día)	<b>B<sub>12</sub></b> (Cianocobalamina)	Carne, Huevos. Alimentos, leche de soja. Leche y productos lácteos. Vísceras (hígado y riñón). Carne de aves de corral. Mariscos.	<b>1-2 mcg/día</b>
<b>B<sub>5</sub></b> (Ácido pantoténico)	Aguacate, Brócoli, col y otras hortalizas en la familia del repollo. Champiñones. Huevos. Legumbres y lentejas. Leche. Vísceras. Carne de aves de corral. Patata. Cereales de granos integrales.	<b>5mg/día</b> (IA) <sup>****</sup>			
<b>VITAMINAS LIPOSOLUBLES</b>					
<b>A</b> (Renitol)	Frutas de piel oscura y Hortalizas de hoja verde como la zanahoria y espinaca, tomate. Yema del huevo. Productos lácteos y leche enriquecidos, Hígado, carnes de res y pescados.	<b>800-1000 ER<sup>**</sup> /día</b>	<b>E</b> (Tocoferol)	Vegetales de hoja verde (espinaca, brócoli, espárrago, hojas de nabo). Semilla y nueces. Margarina y Aceites (cártamo, maíz y girasol). Germen y aceites de trigo.	<b>8-10 mg/día</b>
<b>D</b> (Colecalciferol)	Pescados grasos, Aceites de hígado de pescado, Cereales enriquecidos, productos lácteos y leche de vaca	<b>5 mcg /día</b>	<b>K</b> (Filokinona)	Hortalizas y Verdura de hoja verde (brócoli, col de Bruselas, espinacas, espárrago). Repollo, coliflor. Pescados, hígado, carnes de res, huevos. Cereales.	<b>1 mcg /kg de peso /día</b>

**RDA\*** (Recommended Dietary Allowances): Ración dietética recomendada. Adultos. **ER<sup>\*\*</sup>**: Equivalente de Retinol.(1mg retino=6mg b-caroteno). **EN<sup>\*\*\*</sup>**: Equivalente de Niacina. **IA<sup>\*\*\*\*</sup>**: La ingesta adecuada: Establecida cuando no hay evidencia suficiente para desarrollar una RDA\*. Se fija a un nivel que se piensa que garantiza la nutrición suficiente

## METODOLOGÍA

La sistemática de trabajo en su primera fase fue examinar documentación sobre la materia a estudio, a través de Revistas de impacto, GPC (Guías de la práctica clínica), Congresos, Protocolos y Manuales de nutrición y heridas, páginas web de organismos oficiales y libros electrónicos e impresos en papel para adquirir conocimientos previos sobre la hipótesis a estudio. Tras obtener la documentación necesaria se inicia una búsqueda selectiva bibliográfica con los distintos descriptores elegidos, en la base MeSH, y combinándolos con los operadores booleanos lógicos (AND, NOT, OR) para obtener los resultados deseados, en las diferentes bases de datos biomédicas: PubMed, GoPubMed, TRIPDatabase, Fisterra, Cochrane Plus, IBECS, LILACS, bvsalud, Teside, MedinePus, Cuiden, GuiSalud, NGC, CMAJ guidelines, SciElo, ENFISPO, Google Académico, etc. Tras una lectura comprensiva y selectiva se clasifica la información relevante, seleccionando los estudios clínicos que se ajustan a los fundamentos de la hipótesis de trabajo.

Los criterios de selección son artículos originales completos o en su defecto, el resumen, a nivel mundial que analicen los efectos de los micronutrientes (vitaminas) en el proceso de cicatrización de las heridas en tejido blando, de diferentes etiologías, durante los últimos cinco años (2007-2011). Sin límites de edad, en humanos sanos o con patologías de base.

## RESULTADOS. DISCUSIÓN.

### **Análisis: Estudios actuales sobre las Vitaminas/Heridas. Tabla III.**

En 2007 Theilla M et al<sup>36</sup> publicaron un estudio aleatorio prospectivo controlado con 100 pacientes adultos, en Israel, con lesiones pulmonar aguda en una unidad de cuidados intensivos y obtuvo como resultados, tras aplicar una dieta enriquecida con ácido eicosapentanoico, gamma-linolénico y vitaminas A, C y E, una menor incidencia de aparición de nuevas UPP (úlceras por presión), pero en prevención secundaria, no hubo hallazgos, no se encontraron diferencias reveladoras en la cicatrización de las úlceras existentes, ni en los parámetros nutricionales entre los dos grupos a estudio. Un año después, en 2008, en Bélgica y Luxemburgo, Heyman H et al<sup>37</sup>, con una población a estudio más amplia, 245 pacientes ancianos con UPP (II-IV) investigan los efectos de la suplementación nutricional oral (SNO), compuesta por 46 g de proteínas, 6,9 g arginina, 575 mg de vitamina C, 87 mg de vitamina E y 21 mg de zinc, en la cicatrización de las UPP, concluyendo con una reducción del 53% del área de la UPP después de nueve semanas de SNO, igualmente disminuyó significativamente el exudado de la herida tras el aporte nutricional.

En el 2009, Barbosa E et al<sup>38</sup>, buscaban demostrar con un estudio prospectivo de doble ciego con placebo controlado (piloto), en una población de 32 pacientes niños, los efectos de SNO con la vitamina E, C y zinc en el estrés oxidativo de niños quemados, pudieron señalar en este pequeño grupo que esta suplementación genera una mayor protección antioxidante contra el estrés oxidativo y permitió aminorar el tiempo de la cicatrización de las heridas. La SNO se administró durante 7 días a partir del 2º día del ingreso. Un ensayo controlado aleatorio (ECA) con una participación reducida de 28 ancianos con UPP entre II y IV grado, realizado por Cereda E et al<sup>39</sup>, en Italia y publicado en el 2009 investiga durante un seguimiento de 12 semanas sobre la eficacia de la suplementación oral de 400 ml o una fórmula enteral específica enriquecida con proteínas (20% de las calorías totales), arginina, zinc y vitamina C, en



la cicatrización de la UPP, obteniendo resultados positivos, una disminución en el tiempo de cicatrización de las heridas, siendo ya manifiesto en la octava semana con una descenso del 57% de la superficie de la herida.

De nuevo, Zampieri N et al<sup>40</sup> se atreven a investigar con niños intervenidos quirúrgicamente en un estudio prospectivo, controlado de simple ciego, en 2010, averiguan que la Vitamina E administrada tópicamente antes (15día/3veces/día) y después (30días/2veces/día) de la cirugía mejora las heridas quirúrgicas y sus resultados estéticos, sin presentarse ningún caso de infección postquirúrgica.

En el año 2011 nos encontramos con más trabajos realizados, hay dos estudios que centran su investigación en los efectos de la vitamina D, uno de ellos es Kalava UR et al<sup>41</sup>, que con un estudio de casos-control en Minnesota, una amplia población de 1790 ancianos de Atención primaria y un seguimiento de casi 10 años (2001-10), clausuran el estudio citando que la vitamina D no es un factor de riesgo independiente de las UPP y no se asoció su deficiencia con el desarrollo de las UPP, pero si destacó que puede ser un marcador de enfermedades comórbidas; sin embargo, Bashutski JD et al<sup>42</sup> tomando como muestra a 40 pacientes con periodontitis crónicas hicieron un ensayo clínico longitudinal para determinar la eficacia de la vitamina D en la cicatrización postquirúrgica de estos pacientes, fundamentaron que la disposición de esta vitamina puede ser un componente importante en el proceso de cicatrización en este tipo de intervenciones quirúrgicas y su deficiencia puede marcar negativamente el curso de los resultados del tratamiento durante un máximo de un año.

Dalirani R et al<sup>43</sup>, declinan su estudio a la valoración de la Vitamina A y su papel en la cicatrización y prevención del daño renal después de la pielonefritis aguda en niños, con un ensayo clínico de 76 niños, concluyeron determinando la importancia de dicha vitamina en la reducción de la lesión y en su cicatrización. El estudio de Wojcik A et al<sup>44</sup> de 31 pacientes adultos con UPP y úlceras venosas en atención primaria, en Canadá, estudian la importancia de la suplementación oral de vitamina A, K, magnesio y proteínas, las cuales están asociadas, según el análisis multivariado, a la gravedad de las heridas crónicas. Estos autores<sup>44</sup> resaltan la importancia de optimizar la ingesta de nutrientes como estrategia para promover la cicatrización de las heridas crónicas a nivel domiciliario.

La suplementación oral de las Vitaminas B<sup>6, 9, 12</sup> la investigaron New D et al<sup>45</sup> con un estudio de informe de 2 casos de pacientes con polimorfismo MTHFR (Metilentetrahidrofolato Reductasa) con ulceraciones cutáneas en miembros inferiores, lo que deportaron fue que estas vitaminas pueden dar lugar a la curación de las heridas en estos pacientes.

Según Theilla M et al<sup>36</sup>, los aportes de suplementación con vitaminas A, C, E y ácido eicosapentanoico y gamma-linolénico tiene una influencia positiva sobre la prevención primaria en heridas crónicas, UPP, a diferencia de la vitamina D, que según otros autores<sup>41</sup> no es un factor de riesgo asociado a la aparición de nuevas UPP. Otra vitamina que juega un papel importa en la prevención primaria en heridas agudas es la Vitamina E<sup>40</sup> administrada de forma tópica en la zona previa incisión quirúrgica.

**TABLA III. Estudios de Vitaminas y su participación en la Cicatrización de Herida de diferentes etiologías. Rango 2007-2011.**

Autor /Año Publicación	Población /País/ Estudio	Vitamina/as	Implicación Proceso Cicatrización
<b>Theilla M, et al<sup>36</sup>. 2007</b>	100 Pacientes. Adultos Lesiones Pulmonar Aguda, UCI. Israel. Aleatorio Prospectivo Controlado	<b>A, C, E</b> + ácido eicosapentanoico y gamma-linolénico (SNO)*	Hay una incidencia significativamente menor de nuevas UPP** <b>(Prevención Primaria)</b> No hay diferencias en la cicatrización de las UPP** existentes en el estudio, ni en en los parámetros nutricionales entre los dos grupos. <b>(Prevención Secundaria)</b>
<b>Heyman H, et al<sup>37</sup>. 2008</b>	245 Pacientes. Ancianos Con UPP** (II-IV). Bélgica y Luxemburgo. Centros de Larga estancia No Aleatorio, abierto, sin grupo de placebo.	<b>C, E</b> + Proteína, Arginina y Zinc (SNO)*	Disminución a la mitad el Área(53%) de la UPP** a largo plazo <b>(Prevención secundaria)</b>
<b>Barbosa E, et al.<sup>38</sup> 2009</b>	32 pacientes. Niños Quemados Brasil. Prospectivo, Aleatorio, doble ciego con placebo controlado. Piloto	<b>C, E</b> + Zinc (SNO)*	El tiempo de cicatrización de la herida fue menor en el grupo suplementado. <b>(Prevención secundaria)</b> Esta SNO* parece que ofrece una mayor protección antioxidante contra el estrés oxidativo en niños quemados <b>(Prevención Primaria)</b>
<b>Cereda E et al<sup>39</sup>. 2009</b>	28 Pacientes. Ancianos Con UPP** (II-IV) Italia Ensayo controlado Aleatorio(ECA)	<b>C</b> + Proteína, Arginina, zinc (SNO)*	La tasa de curación de UPP** parece acelerar cuando se administra esta fórmula de nutricional <b>(Prevención secundaria)</b>
<b>Zampieri N, et al<sup>40</sup> 2010</b>	N/C*** número pacientes. Niños. Incisiones quirúrgicas. Italia Prospectivo, controlado, simple ciego	<b>E</b> (tópica)	Mejora las heridas quirúrgicas y mejores resultados estéticos, administrándose tópicamente antes y después de la cirugía selectiva. <b>(Prevención primaria y secundaria)</b>
<b>Kalava UR, et al<sup>41</sup>. 2011</b>	1790 Pacientes. Ancianos UPP** en AP**** Minnesota. Estudio Casos-Control	<b>D</b>	No es un factor de riesgo independiente para desarrolla las UPP**.Deficiencias de Vitamina D no se asoció con UPP** <b>(Prevención primaria y secundaria)</b>
<b>New D, et al<sup>45</sup>. 2011</b>	2 Pacientes. Polimorfismo MTHFR***** con Ulceraciones cutáneas en miembros inferiores. EE.UU. Estudio Informe de Casos.	<b>B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub></b>	La suplementación de estas Vitaminas pude dar lugar a la curación de úlceras cutáneas en estos pacientes <b>(Prevención secundaria)</b>
<b>Bashutski JD, et al<sup>42</sup>. 2011</b>	40 Pacientes. Periodontitis Crónica Severa Cirugía Periodontal. Michigan Ensayo Clínicos Longitudinal	<b>D</b>	Puede ser crítica para cicatrización post quirúrgica Periodontal. Su deficiencia en el momento de la cirugía Periodontal afecta negativamente los resultados del tratamiento. <b>(Prevención secundaria)</b>
<b>Wojcik A et al<sup>44</sup>. 2011</b>	31 Pacientes. Adultos Canadá. AP**** Con UPP* y Úlceras venosas N/C*** Tipo de Estudio	<b>A, K</b> + Magnesio, Proteínas (SNO)**	Ingestas reducidas de estos nutrientes se asocia a la gravedad de la herida crónicas <b>(Prevención secundaria)</b>
<b>Dalirani R, et al<sup>43</sup>. 2011</b>	76 Pacientes. Niños Pielonefritis Aguda Irán. Ensayos Clínicos	<b>A</b>	Influye positivamente en la disminución de la cantidad de la lesión y en su cicatrización después de la pielonefritis. <b>(Prevención secundaria)</b>

SNO\*: Suplementos nutricionales oral. UPP\*\*: Ulceras por presión . N/C\*\*\*: No se especifica en el resumen del estudio. AP\*\*\*\*: Atención primaria. MTHFR\*\*\*\*\*: Metilentetrahidrofolato Reductasa.

La suplementación oral mixta con Vitamina C y E<sup>36-39</sup> previene la aparición de nuevas heridas, disminuye en el tiempo y el área de cicatrización en las heridas, y es un factor protector junto con el Zinc<sup>38</sup>, en la protección del estrés oxidativo en quemados. Taylor TV et al<sup>47</sup>, en 1974 ya demostró con un estudio prospectivo de doble ciego controlado la importancia del tratamiento con la vitamina C, demostraron que acelera la curación de UPP. Otra publicación algo más reciente, en 1995, con un estudio multicéntrico<sup>48</sup> dedujo que la suplementación con Vitamina C no se asocia a una mejora en la curación de las úlceras, produciéndose disparidad en los resultados de los diferentes estudios.

Estudios anteriores<sup>49-51</sup> de similares características de diseño al de Heyman H et al<sup>37</sup> reportaron un decrecimiento del área de las UPP de un 29%, del tejido necrótico y del exudado de la herida<sup>49</sup> y mejoras en la cicatrización de la herida<sup>50-51</sup>, ambos estudios tenían como suplementación la vitamina C, Zinc, arginina, entre otros sustentos; Las pautas en la cantidad y distribución de los nutrientes suplementados eran diferentes en cada investigación, además tienen carencias en la calidad metodológicas.

No se han recopilado estudios recientes sobre el déficit de la vitamina C, pero investigaciones más antiguas<sup>52</sup> asocian las deficiencias de esta vitamina con un mayor riesgo de desarrollar UPP. Esta vitamina tiene un fuerte impacto en su uso cosmecéuticos y administrada tópicamente<sup>53-54</sup> favorece la cicatrización de heridas tratadas con Láser o radioterapia.

La aplicación tópica de la vitamina E en las heridas quirúrgicas es un tema no concluyente, el estudio realizado por Zampieri N et al<sup>40</sup> postula la eficacia y mejora estética de la aplicación de esta vitamina, sin embargo, estudios anteriores con ensayos clínicos<sup>55,56</sup> muestran tener efectos negativos sobre la cicatrización de la herida, no presentan mejoras estéticas y genera dermatitis de contacto, despojando el mito que ha supuesto la vitamina E y sus beneficios a nivel tópico en la piel. Experimentos con ratas<sup>57-58</sup> también confirman los beneficios de la vitamina E en la cicatrización.

La vitamina A tanto en suplementación con otros nutrientes, como sola, se asocia con mejoras en la cicatrización<sup>43,59-60</sup> y gravedad de heridas crónicas<sup>44</sup>, en contraposición con un estudio<sup>36</sup> que deduce una falta de evidencia de los efectos de esta vitamina sobre el proceso de curación de la UPP.

La carencia de la vitamina D genera discrepancias, hay artículos<sup>42</sup> que garantizan su importancia en la cicatrización y otros<sup>41</sup> cuestionan su eficacia, no asociándolas a UPP. No se han localizados artículos nuevos que se pronuncien en la suplementación de esta vitamina en el proceso de prevención o curación de las heridas en tejido blando, existen muchos trabajos<sup>61-65</sup> que evidencian la importancia de esta vitamina a nivel músculo-esquelético, como en la prevención de fracturas, aumento fuerza muscular, etc. Además respaldan la suplementación para este fin.<sup>61-65</sup>

De las Vitaminas K y B se investiga poco a pesar de su implicación teórica en la cicatrización (Tabla I). En el papel del complejo vitamínico B hay estudios publicados<sup>66</sup> hace más de 20 años que confirman su eficacia en la cicatrización de heridas y otros<sup>67</sup>, algo más recientes, que no documentan beneficios en su suplementación. El estudio reciente de New D et al<sup>45</sup>, insta por los beneficios de algunas vitaminas del complejo B en úlceras cutáneas de un sector muy limitado de pacientes y con un estudio de informe de casos de 2 enfermos.

El artículo de Wojcik A et al<sup>44</sup>, basan su investigación en el beneficio de la SNO de la vitamina K y otros nutrientes y su implicación en la gravedad de las heridas crónicas. El estudio de Cohen IK et al<sup>68</sup> explica las consecuencias del déficit de la vitamina K, como un retraso en el proceso de la cicatrización de las heridas por exceso de sangrado "in situ".

En niños, las heridas investigadas<sup>38,40,43</sup> han sido mayoritariamente las agudas y la vitamina más asociada la E.

De los estudios revisados<sup>37-40,42-45</sup> en estos últimos 5 años, se evidencia que la mejora del estado nutricional en general y específico en algunos nutrientes, como la vitaminas, puede optimizar los resultados en la cicatrización de las heridas crónicas, sobre todo las UPP y heridas agudas, salvo dos estudios<sup>36,41</sup> en los que el aporte de SNO con nutrientes y la deficiencia de la vitamina D no se ha asociado con avances en la reparación de las heridas.

De las heridas las crónicas, y en concreto las UPP, representa el esquema actual más trabajado<sup>36-39,41,44-45</sup> para valorar la implicación de los micronutrientes en la prevención y/o tratamiento de las heridas.

Aproximadamente el 50% de los artículos seleccionados investigan con SNO con varios nutrientes<sup>36-39,44,45</sup> y el otro 50% hace su abordaje con una vitamina en concreto<sup>40-43</sup>, siendo cuestionable la eficacia individual de cada vitamina en los artículos donde se experimenta con varios nutrientes (Tabla III).

Tanto los escritos de suplementación nutricional oral (dietas o nutrientes específicos) como en la gran totalidad de estudios revisados para esta materia, se observa que son escasos y que tienen limitaciones metodológicas: variaciones en las intervenciones, medidas de resultado, seguimiento (corto plazo de tiempo), incluyen muestras pequeñas de pacientes y heterogéneas, etc., al igual que en publicaciones previas.<sup>7,11,13,46</sup>

Hay una restricción en los conocimientos científicos presentes de estos últimos 5 años por la alta tasa de artículos condicionados solo a la leyenda del resumen al no estar como libre lecturas, y los que están, han sido publicados hace más de 10 años. Todo esto hay que tenerlo en consideración a la hora de interpretar los hallazgos y realizar los comentarios con cautela para no caer en errores de interpretación.

## CONCLUSIÓN

Son escasas y restringidas las investigaciones que pretenden a nivel clínico relacionar la curación de heridas y las vitaminas a pesar de la evidencia teórica existente. Se precisa estudios homogéneos y con una buena calidad metodológica, lo suficientemente apropiada para avalar la evidencia científica de sus deducciones y que sirvan como guía de la práctica clínica en la asistencia diaria de las heridas.

Es necesario hacer hincapié en la importancia de seguir investigando, profundizando y perfeccionando las fisuras existentes en esta materia, ya que la nutrición es un instrumento económico y eficaz que puede aportar soluciones en la prevención y/o tratamiento de las heridas, solo tenemos que hacer de manera correcta :“lo que es evidente, científico”.

Las vitaminas son instrumentos terapéuticos en la prevención y tratamientos de las heridas y cada una tiene su rol en el proceso de la cicatrización.

No se han obtenidos datos recientes en esta revisión, en los artículos analizados (Tabla III) ,sobre el alcance de las vitaminas en el proceso de la infección de las heridas.

La suplementación multivitamínica mixta con otros nutrientes modula la cicatrización de las heridas, aunque se desconoce con certeza la cantidad óptima requerida, pero sí se apuesta por dar cuando existe un carencia de nutrientes. No existen recomendaciones de suplementación vitamínica estándar que puedan ser utilizadas como guías en la prevención y tratamiento de las heridas de diferentes naturalezas.

Las vitaminas más investigadas han sido la A, C, E, D y las que menos las B y la K, se indaga por igual en suplementación mixta como en el aporte exclusivo de una vitamina.

En las heridas, el modelo más trabajado ha sido las UPP, centran sus investigaciones primordialmente en intervenciones en prevención secundaria, dando lugar a vacíos en la investigación con heridas de otra etiología e intervenciones en prevención primaria.

Destacar la importancia de una dieta equilibrada en nutrientes y adaptada al paciente, para coadyuvar en la prevención y en la cicatrización de la herida, como una medida rutinaria y esencial desde el primer contacto con el paciente hasta su alta hospitalaria.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Kavalukas SL, Barbul A. Nutrition and Wound Healing: An Update. *Plast Reconstr Surg.* 2011;127(1):38-43
2. Stechmiller JK. Understanding the Role of Nutrition and Wound Healing. *Nutr Clin Pract.* 2010;25(1):61-8
3. Stechmiller JK, Cowan L, Logan K. Nutritional support for wound healing. *Support Line.* 2009;31:2-8
4. Crowe T, Brockbank C. Nutrition Therapy in the Prevention and Treatment of Pressure Ulcers. *Wound Practice & Research.* 2009;17(2):90-9
5. Campos ACL, Groth AK, Branco A. Assessment and nutritional aspects of wound healing. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2008;11:281-8.
6. Jardim H, Reis G, Santos L, Silva D, Espirito Santo T, Caldeira M. Valoración Nutricional del pacientes adultos ingresados en Hospitales de Madeira. En: *Heridas y Globalización VII simposio nacional de úlceras por presión y heridas crónicas, 1er Congreso Latinoamericano sobre Úlceras y Heridas del 12-14 nov. Tarragona (España): GNEAUPP; 2008.p. 229-30.*
7. Verdú J, Perdomo E. Nutrición y Heridas crónicas. En: *Heridas y Globalización VII simposio nacional de úlceras por presión y heridas crónicas, 1er Congreso Latinoamericano sobre Úlceras y Heridas del 12-14 nov. Tarragona (España): GNEAUPP; 2008.p. 90.*
8. Stechmiller JK, Cowan L, Johns P. Nutrition and wound healing. In: Gottschlich M, Delegge MH, Mattox T, Mueller C, Worthington P, eds. *The A.S.P.E.N. Nutrition Support Science Core Curriculum: A Case-based Approach-The Adult Patient.* Dubuque, IA: Kendall Hunt; 2007:405-423.

9. Posthauer ME. Nutritional assessment and treatment. En: Sussman C, Bates-Jensen B. Wound care: a collaborative practice manual for health professionals. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
10. Arnold M, Barbul A. Nutrition and Wound Healing. *Plast Reconstr Surg.* 2006;117(7):42-58
11. Maklebust J, Sieggreen M. Pressure ulcers: Guidelines for Prevention and Management. 3rd ed. Pennsylvania: Springhouse Corp; 2001.
12. Gray D, Cooper P. Nutrition and wound healing: what is the link?. *Journal of Wound Care.* 2001;10 (3):86-9.
13. Collins C. Nutrition and Wound Care. *Clinical Nutrition Highlights.* 2006; 21(3):2-7.
14. European Pressure Ulcer Advisory Panel. [sede web]. Washington DC: EPUAP-NPUAP; 2009 [citado 1 Enero de 2012]. Treatment of pressure ulcers: Quick Reference Guide. Disponible en: [http://www.epuap.org/guidelines/QRG\\_Treatment\\_in\\_Spanish.pdf](http://www.epuap.org/guidelines/QRG_Treatment_in_Spanish.pdf)
15. Alonso Padules E, Suárez M. PAE: Importancia de la Valoración Nutricional para la cura de las heridas crónicas en Atención Primaria. En: Heridas y Globalización VII simposio nacional de úlceras por presión y heridas crónicas, 1er Congreso Latinoamericano sobre Úlceras y Heridas del 12-14 nov. Tarragona (España): GNEAUPP; 2008.p. 234
16. Merryfield C. Nutrition and Wound Care. *Complete Nutrition* [revista en internet]. 2010 [citado 14 Abril de 2012]; 10(4) [aprox 4 pant]: 26-8. Disponible en: <http://www.nutrinovo.com/downloads/woundcare.pdf>
17. Seró E, Pérez A, Navarro O, Jové, Evidencia Científica de los suplementos nutricionales en la prevención y curación de las úlceras por presión. Revisión de la literatura existente. En: Heridas y Globalización VII simposio nacional de úlceras por presión y heridas crónicas, 1er Congreso Latinoamericano sobre Úlceras y Heridas del 12-14 nov. Tarragona (España): GNEAUPP; 2008.p. 231.
18. Kudsk KA. Immunonutrition in surgery and critical care. *Annu Rev Nutr.* 2006;26:463-79.
19. Luis D. de, Aller R.. Revisión sistemática del soporte nutricional en las úlceras por presión. *An. Med. Interna (Madrid)* [revista en la Internet]. 2007 Jul [citado 2012 Abr 10]; 24(7): 335-338. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992007000700009&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992007000700009&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4321/S0212-71992007000700009>
20. Gómez C, Cantón A, Luengo LM, Oliveira G. Eficacia, coste-efectividad y efectos sobre la calidad de vida de la suplementación nutricional. *Nutr Hosp.* 2010;25(5):781-92
21. Martínez F. Soldevilla JJ. El cuidado de las heridas: evolución histórica. (1ª parte) *Gerokomos/Helcos.* 1999;10(4):188-92.
22. Martínez F. Soldevilla JJ. El cuidado de las heridas: evolución histórica. (2ª parte) *Gerokomos/Helcos.* 2000;11(1):38-46.
23. European Wound Management Association (EWMA). Documento de Posicionamiento: Heridas de difícil cicatrización: un enfoque integral. Londres: MEP Ltd, 2008.
24. Queen D. The emergence of a clinical specialty in wound care. *International Wound Journal.* 2010; 7(1):3-4

25. Lazarus GS , Cooper MS, Knighton DR, Margolis DJ, Pecoraro RE, Rodeheaver G et al. Definitions and guidelines for assessment of wounds and evaluation of healing. *Arch Dermatol.*1994;130(4):489-93.
26. Teller P, White TK. The physiology of wound healing: Injury through maturation. *Surg Clin North Am.* 2009;89:599-610.
27. MacKay D, Miller AL .Nutritional support for wound healing. *Alternative Medicine Review.*2003;8 (4):359-77
28. Alonso A. Micronutrientes, minerales y agua. En: Calvo SC, Gómez C, Planas M, Editor. *Manual de nutrición artificial domiciliaria.* Madrid: UNED;2008.p.43-61
29. Aranceta J, Serra LL, Ortega R, Entrala A, Gil A. *Libro Blanco. Las Vitaminas en la alimentación de los españoles: Estudio eVe.* España: Medica Panamericana SA ; 2001.
30. MedlinePlus[ sede web].Bethesda: National Library of Medicine; [actualizado 8 Feb. 2011;citada 10 abr. 2012].Vitaminas [aprox 8 pantallas]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/002399.htm>
31. National Research Council, Subcommittee on the 10th Edition of the RDAs, Food and Nutrition Board, Commission on Life Sciences. *Recommended Dietary Allowances.* 10th ed.Washington, DC: National Academy Press; 1989.
32. McIlwaine C.Importance of holistic nutritional assessment in wound healing. *Journal of Wound Care.*2003;12(8):285-8
33. Basavaraj KH, Seemanthini C, Rashmi R. Diet in dermatology: Present perspectives. *Indian J Dermatol.*2010; 55:205-10. doi: 10.4103/0019-5154.70662
34. Johnston E.The Role of nutrition. *Wound Essentials.*2007;2:10-21
35. Rojas E. Las vitaminas en nutrición geriátrica. *Rev Clin esp.*2001;201:473-8.
36. Theilla M, Singer P, Cohen J, Dekeyser F. A diet enriched in eicosapentanoic acid, gamma-linolenic acid and antioxidants in the prevention of new pressure ulcer formation in critically ill patients with acute lung injury: A randomized, prospective, controlled study.*Clin Nutr.* 2007;26:752-7.
37. Heyman H, Van De Looverbosch DE, Meijer EP, Schols JM. Benefits of an oral nutritional supplement on pressure ulcer healing in long-term care residents.*J Wound Care.* 2008;17(11):476-80
38. Barbosa E, Faintuch J, Machado Moreira EA, et al. Supplementation of Vitamin E, Vitamin C, and Zinc Attenuates Oxidative Stress in Burned Children: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Pilot Study.*J Burn Care Res.*2009;30(5):859-66
39. Cereda E, Gini A, Pedrolli C, Vanotti A. Disease-specific, versus standard, nutritional support for the treatment of pressure ulcers in institutionalized older adults: a randomized controlled trial. *Am Soc Geriatr.*2009;57(8):1395-402.
40. Zampieri N, Zuin V, Burro R, Ottolenghi A, Camoglio FS. A prospective study in children: Pre- and post-surgery use of vitamin E in surgical incisions.*J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010;63(9):1474-8.
41. Kalava UR, Cha SS, Takahashi PY. Association between vitamin D and pressure ulcers in older ambulatory adults:results of a matched case-control study.*Clin Interv Aging.*2011;6:213-19.
42. Bashutski JD, Eber RM, Kinney JS, Benavides E, Maitra S, Braun TM, et Al. The impact of vitamin D status on periodontal surgery outcomes. *J Dent Res.* 2011;90(8):1007-12

43. Dalirani R, Yousefi Zoshk M, Sharifian M, Mohkam M, Karimi A, Fahimzad A, et al. Role of vitamin A in preventing renal scarring after acute pyelonephritis. *Iran J Kidney Dis.* 2011;5(5):320-3.
44. Wojcik A, Atkins M, Mager DR. Dietary intake in clients with chronic wounds. *Can J Diet Pract Res.* 2011;72(2):77-82. doi: 10.3148/72.2.2011.77.
45. New D, P Eaton, Knable A, Callen JP. The use of B vitamins for cutaneous ulcerations mimicking pyoderma gangrenosum in patients with MTHFR polymorphism. *Arch Dermatol.*2011; 147(4):450-3.
46. Verdú J, Perdomo E. Importancia de la nutrición en el proceso de cicatrización de las úlceras. *Acido Alfaipoico. La opinión de los expertos.*2010;48:21-4
47. Taylor TV, Rimmer S, Day B, Butcher J, Dymock IW. Ascorbic acid supplementation in the treatment of pressure-sores. *Lancet* 1974 Sep7;2(7880):544-6.
48. ter Riet G, Kessels AG, Knipschild PG. Randomized clinical trial of ascorbic acid in the treatment of pressure ulcers. *J Clin Epidemiol.* 1995;48: 1453-60.
49. Frías Soriano L, Lage Vázquez MA, Maristany CP, et al. The effectiveness of oral nutritional supplementation in the healing of pressure ulcers. *J Wound Care.* 2004; 13:319-22.
50. Benati G, Delvecchio S, Cilla D, Pedone V. Impact of de preuse ulcers healing of an arginine-enriched nutrition solution in patients with severe cognitive impairment. *Arch Gerontol Geriatr.* 2001;33(1):43-7
51. Desvenes Kj, Todorovic BE, Cassar A, Crowe TC. Treatment with supplementary arginine, vitamin C and zinc in patients with pressure ulcers: A randomised controlled trial. *Clin Nutr.*2005;24:979-87
52. Goode HF, Burns E, Walker BE. Vitamins C depletion and pressure sores in elderly patients with femoral neck fracture. *BMJ.*1992;305:473-78
53. Torras H. Tratamiento médico del fotoenvejecimiento cutáneo. *Piel.* 2002;17:449-53.
54. Farris PK. Topical vitamin C: a useful agent for treating photoaging and other dermatologic conditions. *Dermatol Surg.* 2005;31:814-7; discussion 818.
55. Jenkins M, Alexander JW, MacMillan BG, et al. Failure of topical steroids and vitamin E to reduce postoperative scar formation following reconstructive surgery. *J Burn Care Rehabil.* 1986;7:309-12
56. Baumann LS, Spencer J. The effects of topical vitamin E on the cosmetic appearance of scars. *Dermatol Surg.* 1999;25:311-15.
57. Ehrlich HP, Tarver H, Hunt TK. Efectos inhibitorios/Inhibitory effects de vitamina E en la síntesis de colágeno y de la heriof vitamin E on collagen synthesis and wound de reparaciórepair. *Ann Surg.*Ann Surg.1972;175:235-40.
58. Wicke C, B Halliday, Allen D, et al/Wicke C, Halliday B, Allen D, et al. Efectos de laEffects of los esteroides y los retinoides en la cicatrización de heridassteroids and retinoids on wound healing. *Arco Arch SurgSurg.*2000;135:1265-70
59. Hunt TK. Vitamin A and wound healing. *J Am Acad Dermatol.*1986;15:817-21
60. Levenson SM, Gruber CA, Rettura G, et al. Supplemental vitamin A prevents the acute radiation-induced defect in wound healing. *Ann Surg.* 1984;200:494-512.
61. Bischoff-Ferrari H, Stähelin HB, Walter P. Vitamin D effects on bone and muscle. *Int J Vitam Nutr Res.* 2011;81(4):264-72.
62. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW, Suppan K, et al. Effects of a long-term vitamin D and calcium supplementation on falls and parameters of muscle function



- in community-dwelling older individuals. *Osteoporosis International*. 2009; 20(2): 315-22.
63. Bischoff-Ferrari HA, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Orav JE, Stuck AE, Theiler R et al. Fall prevention with supplemental and active forms of vitamin D: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*.2009;339:b3692. doi: 10.1136/bmj.b3692.
  64. Holick MF. Vit D deficiencia. *N Engl J Med*.2007; 357:266-81
  65. Gatto S, Gimigliano F, Gimigliano R, Iolascon G. Prevention of falls and role of calcium and vitamin D. *Aging Clin Exp Res*. 2011;23(2):20-1.
  66. Lacroix B, et al. Role of pantothenic and ascorbic acid in wound healing processes: in vitro study on fibroblasts. *Internat J Vit Nutr Res*.1988; 58:407-13.
  67. Vaxman F, et al. Effect of pantothenic acid and ascorbic acid supplementation on human skin wound healing process. A double-blind, prospective and randomized trial. *Eur Surg Res*.1995; 27:158-66.
  68. Cohen IK, Diegelmann RF, Lindblad WJ (eds) . *Wound Healing: biochemical and clinical aspects*. W.B. Saunders Co.Toronto,1992.

ISSN 1695-6141

© [COPYRIGHT](#) Servicio de Publicaciones - Universidad de Murcia