

## TRABAJOS DE REVISIÓN

Hospital Clínicoquirúrgico Docente "Dr. Joaquín Castillo Duany"

### HERIDAS. MÉTODOS DE TRATAMIENTO

Dr. Jaime Humberto González Tuero,<sup>1</sup> Dr. Rafael Rodríguez Ramírez,<sup>2</sup> Dra. Milagros Machado Pineda,<sup>3</sup> MsC Jaime González Quiala<sup>4</sup> y Dr. Jesús Cabrera Salazar<sup>1</sup>

#### RESUMEN

Se realizó una revisión bibliográfica sobre los métodos más comúnmente utilizados hoy día para el tratamiento de heridas dehiscentes agudas y crónicas. Se mencionan el mecanismo de acción de cada uno de estos, la forma de aplicación y sus ventajas.

Descriptores: ENFERMEDADES MITOCONDRIALES; MITOCONDRIA;  
FOSFORILACIÓN OXIDATIVA  
Límite: HUMANO

El conocimiento del proceso biológico de la curación de las heridas es esencial, pues su tratamiento será eficaz si no interfiere en su desarrollo natural, que tiende a la recuperación a medida que lo ayude en sus sucesivas etapas.<sup>1, 2</sup> El gran problema ha sido cómo tratarlas correctamente para acelerar su cicatrización, ya que mientras más rápido lo hacen, disminuyen las complicaciones y molestias para el paciente,<sup>1-4</sup> sobre todo en los últimos años, cuando se ha producido una explosión de nuevos medicamentos y procedimientos que favorecen esa mejoría.

#### OPCIONES ACTUALES DE TRATAMIENTO

A. Si la herida es aguda:<sup>1</sup>

- Sutura: Costura de los bordes de una herida con hilo, cuando es leve.
- Adhesivos tópicos: Se ha popularizado cerrar los tejidos con estos productos, entre ellos el 2 octil-cianoacrilato; líquido que al juntar los bordes de la herida, los conserva unidos mientras cicatrizan.
- Vendoteles: Cintas especiales, parecidas a las adhesivas, pero más delgadas y con igual resistencia, que no irritan la piel.
- Películas de poliuretano: Cintas transparentes con adhesivo, que ayudan a mantener los bordes de las heridas juntos y posibilitan verlas más estrechamente; son hipoalérgicas (que no producen alergias) e impermeables al agua y las bacterias; permiten que salga el dióxido de carbono y favorecen la penetración del oxígeno.

<sup>1</sup> Especialista de I Grado en Cirugía General

<sup>2</sup> Especialista de II Grado en Cirugía General. Instructor. Investigador Auxiliar

<sup>3</sup> Especialista de I Grado en Anatomía Patológica.

<sup>4</sup> Licenciado en Química. Instructor

<sup>5</sup> Especialista de I Grado en Cirugía General

B. Si la herida es crónica: <sup>1</sup>

- Apósitos o gasas: Impregnados de medicamentos, pueden permanecer en la herida por más de 24 horas e incluso contener carbón activado y plata, en caso de heridas infectadas; otros son de arginato de calcio, cuyas fibras se hinchan al contacto con la sangre o la secreción de la herida y originan un material gelatinoso que atrapa bacterias y restos celulares.
- Parches: Su función es favorecer la cicatrización desde el fondo hasta la superficie y de los bordes de la herida hacia el centro, con ayuda de hidrogeles, hidrocoloides e hidropolímeros, conocidos agentes medicinales que permiten mantener la zona bien hidratada, sin necesidad de limpieza diaria ni molestias.
- Colágena y polivinilpirrolidona: Sustancias que se convierten en gelatina, pueden destruir el tejido fibroso e inadecuado y evitar su formación, así como prevenir el sangrado e inducir la cicatrización.
- Aplicación de piel cultivada, sintética, animal o humana: Se utiliza en diferentes padecimientos, tales como quemaduras y úlceras venosas y diabéticas; sin embargo, todavía se encuentran en fase de investigación clínica, por sus posibles efectos secundarios a largo plazo.
- Luz polarizada: Procedimiento utilizado desde hace años como fototerapia (tratamientos con luz) para aliviar o curar diversas afecciones, pues al aplicarse luz sobre los tejidos dañados, se estimulan las células afectadas de la zona y se modifica la electricidad propia de la membrana celular, lo cual normaliza el funcionamiento de las enzimas celulares cutáneas.

C. Si la herida compromete tejidos: <sup>1</sup>

- Injertos: Se usan para cerrar cualquier defecto en áreas no muy profundas de la piel, tomando de esta última una parte y colocándola en otra.
- Colgajo: Se emplea cuando hay tejidos de importancia que pueden estar expuestos, como el hueso, los tendones o los cartílagos (tejido elástico menos duro que el hueso); en este tratamiento se desplazarla piel, generalmente acompañada de tejido subcutáneo, pero sin perder su propia circulación sanguínea e irrigación.

## Opciones de tratamiento según las condiciones de las heridas

Heridas que comprometen tejidos:

1. Injertos
2. Colgajos

Heridas crónicas:

Persisten por meses o años. Entre ellas figura la que a veces se impone que permanezca abierta por prescripción médica o porque el paciente no acudió al facultativo.

1. Apósitos o gasas
2. Parches
3. Colágena y polivinilpirrolidona
4. Aplicación de piel cultivada, sintética, animal o humana
5. Luz polarizada

Heridas agudas: Cicatrizan generalmente en 1 – 2 semanas

1. Sutura
2. Adhesivos tópicos
3. Vendoles
4. Películas de poliuretano

## FACTOR DE CRECIMIENTO EPIDÉRMICO

El factor de crecimiento epidérmico induce la actividad mitótica de las células de la epidermis, glándulas sebáceas y fibroblastos de la dermis. Puede sintetizarse en células involucradas en la curación de heridas, incluidas plaquetas, queratinocitos y macrófagos activados. En los fibroblastos y células endoteliales se incrementa la producción de las proteínas de la superficie celular o fibronectina, que proporciona la sustancia de sustrato requerida para el crecimiento y diferenciación de la epidermis.

Las acciones de las células de la zona herida pueden estar reguladas por producción local de factores de crecimiento peptídicos, los cuales influyen sobre ellas mediante un mecanismo autocrino y paracrino. <sup>2, 5, 6</sup> Se utilizan en quemaduras dérmicas superficiales y profundas, pero en las hipodérmicas acortan el tiempo de evolución y garantizan un área de granulación de mayor calidad para recibir el injerto. También se aplican como profilaxis en

úlceras corneales, por extravasación de citostáticos y por insuficiencia circulatoria, así como en lesiones provocadas por radiaciones y radioterapia superficial.<sup>5,6</sup>

## OTROS FACTORES DE CRECIMIENTO UTILIZADOS

El factor de crecimiento derivado de plaquetas (FCDP) estimula la proliferación de fibroblastos y la reproducción de células epiteliales, de modo tal que su uso en heridas y úlceras de decúbito en pacientes con diabetes mellitus ha tenido resultados favorables. En heridas por incisión, realizadas en animales de laboratorio, aumenta la capacidad de cicatrización, tanto en tejido sano como irradiado, así como incrementa el tejido de granulación; incentiva la angiogénesis y la epitelización y revierte el defecto existente en los tejidos isquémicos. También acelera la curación de úlceras de decúbito, particularmente en diabéticos y ancianos. Se ha determinado la presencia de este factor en las heridas que cierran espontáneamente; y su ausencia, en las úlceras que no sanan.<sup>2,7</sup>

El factor de crecimiento de fibroblastos (FCF) promueve la proliferación de líneas endodérmicas y mesodérmicas; es mitogénico y angiogénico. Estudios en animales han demostrado la eficacia del FCF exógeno, al favorecer la curación de heridas, lo que ha llevado a su utilización clínica en heridas quirúrgicas, regeneración ósea, tratamiento de úlceras de la piel y digestivas, así como en quemaduras en pacientes diabéticos. A pesar de su gran potencia angiogénica y mitogénica, se degrada rápidamente cuando se inyecta o es ingerido, pues se llega a perder hasta 99 % de su actividad mitogénica en poco tiempo. Los ensayos clínicos actuales no han llegado muy lejos por carecerse de las cantidades requeridas para ello.<sup>2,8</sup>

Otros factores de crecimiento han sido estudiados y empleados experimentalmente con buenos resultados en la cicatrización rápida, pero su disponibilidad es tan escasa, que aún demorará su aplicación clínica. El factor de crecimiento del endotelio vascular no solo estimula el crecimiento de esa membrana, sino el de las fibras musculares lisas vasculares, en tanto los factores de crecimiento semejantes a la Insulina (FCI 1 y 2) incentivan la actividad mitogénica.<sup>2,9</sup>

## INTERLEUQUINAS

Las interleuquinas son mitogénicas para los linfocitos y queratinocitos y quimiotácticas para los queratinocitos y células inflamatorias.

En la cicatrización de heridas y úlceras se han estudiado varios tipos de ellas.<sup>10</sup> La Interleuquina 1 promueve la adhesión de los leucocitos al endotelio mediante la exposición de receptores específicos en él, además de estimular los monolitos; constituye un factor de crecimiento por sí mismo en la reparación de la epidermis e indirectamente genera que los fibroblastos produzcan FCDP o estimulan la elaboración de otros por los macrófagos. También regula la producción de fibronectina y ácido hialurónico. Existen dos formas importantes: la denominada **alfa**, que es quimiotáctica para los neutrófilos; y la identificada como **beta**, que resulta quimiotáctica para los macrófagos y neutrófilos. Se ha utilizado para tratar heridas y úlceras de decúbito con resultados positivos.

La Interleuquina 2 incentiva a los linfocitos T, y aunque se desconoce la función de estos últimos en las heridas, se cree que son biológicamente activos.

Se ha tratado de añadir Interleuquina 1 (alfa y beta) e Interleuquina 2 a productos farmacéuticos de uso tópico en úlceras de decúbito y heridas, con resultados alentadores; pero su síntesis bioquímica es costosa. Ambas activan tempranamente la respuesta inmune y tienden a atraer gran variedad de leucocitos.<sup>10</sup>

La Interleuquina 3 provoca la migración de los monolitos, pero la Interleuquina 8 induce la de los neutrófilos.<sup>2,10</sup>

## COLÁGENO

Es un elemento muy importante en el proceso de cicatrización; característica que no pasó inadvertida en los años 50 del siglo pasado, cuando se experimentó con la utilización de colágeno heterólogo. Prudden, citado por Ballestó y Blanco,<sup>11</sup> investigó el efecto del uso tópico del extracto de cartílago traqueal bovino en pacientes voluntarios y observó que la fuerza tensil de las cicatrices se incrementaba en 40 %; sin embargo, en estudios realizados posteriormente se comprobó que aceleraba la reparación tisular, disminuía la respuesta inflamatoria local, estimulaba el proceso de granulación y ejercía un buen efecto desbridante, que es la capacidad para reducir la carga bacteriana, incentivar la formación de tejido conectivo, así como activar células inflamato-

rias, la fagocitosis y la neovascularización en el tejido reparado.

Actualmente se comercializa un apósito con colágeno heterólogo en polvo, denominado Ca-trix®; que es un compuesto de polvo micronizado estéril de cartílago traqueal bovino, formado además por otros componentes como el factor de crecimiento derivado del cartílago (FCDC), que incide en la cicatrización. Como consecuencia de su naturaleza hidrófila, un gramo del producto es capaz de absorber entre 3 y 4 mL del exudado de la herida; sin embargo, cabe puntualizar que por sus características y principal función (estimular el tejido de granulación), el colágeno micronizado se indica principalmente para tratar aquellas heridas que cicatrizan por segunda intención.<sup>11,12</sup>

### **TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA**

La terapia de presión negativa acelera la cicatrización de heridas complejas agudas, fracturas abiertas, úlceras de decúbito, defectos en pacientes con escaso potencial de reparación y en todas aquellas lesiones que no responden a terapéuticas convencionales.<sup>13</sup> Se trata de un método no invasivo, que utiliza la aplicación de vacío sobre la lesión para favorecer su curación.

Aquí la herida o úlcera se rellena con una esponja estéril especial, adaptable a la situación de cada paciente, que se hermetiza con un apósito impermeable y se conecta a una bomba de vacío por medio de un ordenador, que gobierna la máquina según la pauta de tratamiento descrita por el médico. El vacío ejercido dentro de una herida mejora notablemente sus características generales y potencia el crecimiento de los tejidos de la cicatrización, lo cual garantiza una curación completa o mejora considerablemente las condiciones locales, hasta el punto de posibilitar la ejecución de intervenciones quirúrgicas inviables en situaciones previas al inicio de este tratamiento.<sup>13</sup>

### **QUITINA EN POLVO**

La quitina es una sustancia extraída del esqueleto de diferentes insectos, las conchas de los crustáceos y el cartílago bovino. En 1978, Balassa y Prudden investigaron su acción por primera vez en la cicatrización humana y quedó demostrado que la quitina obtenida de la langosta era la de mejores resultados. Al aplicarla sobre una herida es despolimerizada

por la acción de enzimas lisosomales abundantes en el sitio de la lesión, lo cual permite la formación de fibroblastos y, por consiguiente, de fibra colágena.

El empleo efectivo de la quitina en la cicatrización de heridas, úlceras crónicas de la piel y quemaduras está relacionado con la propia composición del tejido conectivo, que contiene cantidades variables de glicosamina-glicano, asociadas a proteínas. Estudios histoquímicos registran que la producción de mucopolisacáridos "prepara y dirige" a los fibroblastos para producir colágeno, de cuya orientación y entrecruzamiento dependen las propiedades mecánicas del tejido cicatrizado. Se utiliza en forma de ungüentos y polvos.<sup>14,15</sup>

### **OZONOTERAPIA**

El descubrimiento de las propiedades bactericidas y cicatrizantes de ozono permitió profundizar en el conocimiento de sus efectos beneficiosos, así como también en su empleo como terapia curativa en los distintos campos de la medicina. La primera constancia bibliográfica de su uso médico data de 1915-1918, cuando el Dr. R. Wolf empezó a hacer curas con ozonoterapia en Alemania para limpiar y desinfectar llagas supurantes y observó un efecto bactericida y una rápida cicatrización de heridas sépticas de guerra. En 1935, el científico E. Payr aportó sus estudios sobre los efectos cicatrizantes del ozono en el Congreso de Cirugía de Berlín.<sup>16</sup>

La ozonoterapia eleva el potencial oxidativo de la sangre y aumenta la capacidad de la hemoglobina para transportar oxígeno, debido a que el ozono es un potente oxidante (cede electrones en forma de oxígeno a otras moléculas más reducidas); al mismo tiempo, la concentración de oxígeno en el plasma se incrementa. La sangre estará más oxigenada, de forma que producirá una superoxia y cederá más oxígeno a los tejidos.<sup>16</sup>

### **APÓSITOS INTERACTIVOS**

Ha habido una explosión en los apósitos diseñados para promover la cicatrización en un ambiente húmedo, los cuales pueden ser clasificados en pasivos e interactivos: los primeros protegen la herida y mantienen un ambiente húmedo, facilitando el proceso de reparación; los segundos representan un avance en estos materiales e interactúan con las sus-

tancias de la herida para aumentar la cicatrización.

Las actuales investigaciones están centradas en los productos interactivos y la posibilidad de poder manipular el proceso de reparación como, por ejemplo, el desarrollo de tejidos con componentes epidérmicos o dérmicos inmunológicamente inertes, que se aproximan a las características estructurales y protectoras del tejido cutáneo. Este es el caso del Apligraf®, primer sustituto de la piel aprobado por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos, que ha sido hecho con una mezcla de células humanas vivas (sin contener melanocitos, macrófagos, linfocitos u otras estructuras como vasos sanguíneos, folículos pilosos o glándulas sudoríparas) y colágeno derivado de las vacas, por cuya acción se ha aplicado en úlceras crónicas vasculares de las piernas y en las del pie diabético, así como en la epidermólisis ampollosa. Con este novedoso injerto se espera que células nuevas tomen el control y colonicen la piel del paciente hasta garantizar una mayor cohesión y mejor calidad de vida.<sup>17-19</sup>

## VENDAS INTELIGENTES

Existe una nueva venda de algodón, diseñada para identificar selectivamente las enzimas destructoras en las heridas que no cicatrizan, a fin de absorberlas y eliminarlas, mediante un mecanismo que acelera la cicatrización de las úlceras (tanto las de decúbito como las podálicas en los diabéticos) y demás heridas que no curan con tratamientos convencionales. Su respuesta se debe a la capacidad para reconocer una enzima denominada elastasa, que destruye las bacterias presentes en una herida infectada y ayuda a limpiar el tejido desvitalizado, por cuanto el problema estriba en que las lesiones no sanan por una abundancia de dicha enzima, que daña el tejido sano al no poder diferenciarlo del enfermo y retarda la curación.<sup>20</sup>

Esta venda elimina el exceso enzimático, pero conserva las propiedades del algodón (absorbencia y permeabilidad al aire). Al respecto se logró modificar su celulosa para que pudiera ligarse a la enzima y se le dio entonces una carga negativa; sin embargo, como la elastasa tiene carga positiva, el algodón actúa igual que un imán, absorbiéndola. Ahora bien, al no bastar por sí sola para tratar las lesiones, debe combinarse con otros métodos como la

limpieza de la herida y el control de la infección para obtener resultados favorables.<sup>20</sup>

## CREMAS RICAS EN VITAMINAS Y CLOROFILA

Todas las plantas con clorofila contienen pigmentos carotenoides y vitamina C; pero los carotenos, una vez ingeridos, se convierten en vitamina A, la cual se considera imprescindible para el normal crecimiento de las células corporales y particularmente de los epitelios, de manera tal que su déficit conduce a la estratificación y queratinización de los epitelios, facilitando la acción de hongos y bacterias.

En la década de 1930, debido al alto contenido de vitamina A en el aceite de hígado de bacalao, este comenzó a aplicarse sobre heridas abiertas, con el fin de estimular el crecimiento histico. Los betacarotenos y dicha vitamina ejercen una actividad antiulcerogénica en pacientes que ingieren grandes dosis de ácido acetilsalicílico, de modo que presumiblemente la acción regeneradora epitelial de esos productos previene las lesiones de la mucosa gastroduodenal. En la sangre de personas con úlceras crónicas en las piernas, de difícil curación, los niveles de carotenos, vitaminas A y E, además de algunos microelementos, estaban por debajo de los valores normales, ya fuese por escaso consumo o por nutrición deficiente.

Existen muchas patentes de medicamentos y cosméticos que contienen betacarotenos y clorofila, combinados o no. Uno de los medicamentos producidos industrialmente en Cuba es el Ungüento epidermizante®, compuesto por aceite de hígado de bacalao, bálsamo del Perú, así como vitaminas A y D2. Tiene acción antiséptica, epitelizante y estimulante tisular, pero se utiliza fundamentalmente en quemaduras no extensas ni profundas y en heridas superficiales.<sup>21</sup>

Entre las propiedades de la vitamina C figura su participación en la síntesis de hidroxiprolina, necesaria en la formación de colágeno; sin embargo, su déficit retarda la cicatrización de quemaduras y heridas, así como la formación del callo óseo de las fracturas. También posee propiedad antioxidante, interviene en la absorción del hierro y la maduración de los eritrocitos, así como aumenta el título del complemento sanguíneo.

La vitamina E participa en la formación de la sustancia intercelular del tejido conectivo, en

la constitución y actividad del epitelio y en el metabolismo de las proteínas, carbohidratos y grasas, además de actuar como antioxidante. Por su actividad anabólica en las plantas, la clorofila es capaz de ejercer alguna acción estimulante sobre la regeneración celular, particularmente sobre la epitelial, que sumada a las reconocidas acciones restauradoras de los carotenos y vitaminas C y E, pudieran sinérgicamente garantizar una cicatrización más rápida.<sup>2, 21</sup>

### **BÁLSAMO DE SCHOSTAKOWSKY®**

Es un preparado biológicamente activo, formado por el éter polivinilbutilico, que estimula la cicatrización de tejidos, tanto en piel como mucosas; actúa como un analgésico local y sobre los microorganismos, impidiendo su multiplicación. Se utiliza para curar heridas y quemaduras cutáneas; úlceras crónicas de la piel, gástrica y duodenal; gastritis, aftas y esomatitis, impétigo, furunculosis de la piel y colitis crónica.<sup>6</sup>

### **CENTELLA ASIÁTICA**

Se trata de un producto natural que contiene sustancias triterpénicas, ácido asiático y ácido madecásico. Estabiliza la producción de fibras de colágeno cuando están alteradas, en exceso, faltantes o desorganizadas y promueve la curación por estimulación del sistema reticulohistiocítico y el tejido de vascularización. Puede modular el tejido conectivo en queloides y cicatrices hipertróficas por reducción o eliminación de la reacción y, en algunos casos, convirtiendo la cicatriz en madura.

Se utiliza en la práctica médica con diferentes presentaciones: la Blastoestimulina® es una pomada regenerante de la piel y cicatrizante, constituida por centella asiática y neomicina; la Blastoestimulina en spray se usa en forma de aerosol sobre las lesiones y contiene centella asiática con tetracaína; el Madecasol® es el extracto de la centella asiática en forma de tabletas, empleado para eliminar queloides y cicatrices hipertróficas en estado activo; el Cothilyne® o Haemacure® (spray) incluye extracto estandarizado de centella asiática con aceites esenciales y promueve la curación de heridas menores.<sup>22</sup>

### **SANTYL® O COLLAGENASE®**

Es un agente desbridante, constituido por la enzima colagenasa, que digiere el colágeno insoluble, desnaturalizado o escasamente desnaturalizado, pero no así el del tejido sano o de granulación. Remueve el detritus de lesiones termales y contribuye a la rápida formación de tejido de granulación, así como a la epitelización de úlceras cutáneas y áreas gravemente quemadas. En caso de infección debe utilizarse con un agente antibacteriano.<sup>22</sup>

### **TRAVASE® O DEBRISAN® O DEXTRANOMER®**

Usado en forma de apósito absorbente y de pasta, está formado por gránulos porosos y esféricos (de 0,1 a 0,3 mm). Tiene actividad proteolítica y absorbe el exudado de la superficie de la herida, así como las bacterias y los esfécelos, de modo que la deja limpia y con condiciones para una buena curación; un gramo puede absorber hasta 4 veces su peso en líquidos.

Se indica para limpiar los exudados, úlceras en las piernas y de decúbito, quemaduras y heridas gangrenosas.<sup>22</sup>

### **DERMAGRAN II®**

Es un medicamento compuesto por cloruro de cinc e hidróxido de magnesio, que se usa en forma de nebulizaciones. Su mecanismo de acción se desconoce, pero sus componentes pudieran explicarlo, dado que el cinc participa en la actividad de unas 25 enzimas, entre ellas la anhidrasa carbónica, la deshidrogenasa alcohólica y algunas otras del metabolismo de las proteínas y los ácidos nucleicos e interviene también en la absorción de vitaminas, principalmente del complejo B. La deficiencia de este elemento retrasa la cicatrización de heridas.

El magnesio contribuye a la síntesis de proteínas por activación de aminoácidos y estabilización ribosomal, a la producción y transformación de energía en ATP, así como a la síntesis y función metabólica del ADN. El Dermagran® acelera la curación de heridas por desbridamiento, limpieza y control de la infección, vasodilatación, granulación del tejido y reepitelización. Se emplea en úlceras de decúbito sin necesidad de combinarse con otros medicamentos.<sup>22</sup>

## HOMEOPATÍA

Entre los fármacos que se emplean para curar heridas con buenos resultados, figuran:

- **Antracinum®**: Obtenido del hígado de conejo afectado de carbunco, se utiliza en inflamaciones con tendencia a la gangrena, ántrax, furúnculos y heridas.
- **Ledum Palustre®**: Se prescribe para tratar equimosis, traumatismos del ojo, heridas con instrumentos punzantes, picaduras de insectos, gota y acné rosácea de los alcohólicos.
- **Staphysagria®**: Se usa en las heridas quirúrgicas, manifestaciones psíquicas o psicosomáticas por cólera o indignación reprimidas, ideas sexuales obsesivas, cistitis de las recién casadas, trastornos prostáticos, eccemas del cuero cabelludo o de la cara, blefaritis, chalazion, orzuelos, condilomas y verrugas.<sup>23</sup>

## FITOTERAPIA

Se han aplicado múltiples plantas y sus derivados para la cicatrización de heridas, entre ellas: *Agrimonia eupatoria* (agrimonia), *Actium lappa* (bardana), *Capsella bursa-pastoris* (bolsa de pastor), *Cupressus sempervivens* (ciprés), *Equisetum arvense* (cola de caballo), *Symphytum officinale* (consuelda), *Echinacea angustifolia* (echinácea), *Rammus frangula* (frangula), *Fucus vesiculosus* (fucus), *Arbustus uva-ursi* (gayuba), *Genciana lutea* (genciana), *Hidera helix* (hiedra), *Citrus limonum* (limón), *Plantago major* (llantén), *Zea mays* (maíz), *Malva sylvestris* (malva), *Matricaria chamomilla* (manzanilla), *Origanum majorana* (mejorana), *Mellilotus officinalis* (meliloto), *Melissa officinalis* (melisa), *Juglans regia* (nogal), *Carica papaya* (papaya), *Glycyrrhiza glabra* (regaliz), *Rosa gallica* (rosa), *Salvia officinalis* (salvia) y *Salbuscus migra* (saúco).<sup>23</sup> Las más utilizadas son: *Aloe vera* y *Aloe barbadensis* (sábila), *Caléndula officinalis* (caléndula), *Uncaria guianensis* (uña de gato) e *Hidrocotile asiatica* (centella asiática).<sup>23, 24</sup>

La sábila se orienta para el tratamiento de numerosas enfermedades, sobre todo psoriasis, dermatitis diversas, excoriaciones, afecciones anorrectales, heridas de diferente gravedad, quemaduras, hiperlipidemias y diabetes mellitus. En la cicatrización de heridas, 90 % de aquellas en las cuales se utilizó un gel de áloe, curaron 72 horas antes que las tratadas sin él. En lesiones sépticas, la curación

fue mucho más lenta que con el tratamiento habitual.<sup>23, 24</sup>

En Cuba está registrado el Cikrón®, medicamento preparado con la corteza del mangle rojo, cuyas propiedades cicatrizantes y desinfectantes son de uso veterinario. En 1997, la patente del producto fue premiada en Ginebra con Medalla de Plata.<sup>25</sup>

## OLIGOTERAPIA

El cinc se emplea en quemaduras y heridas; y las sales de Schuessler (sulfato cálcico) en lesiones que tardan en curar por la supuración.<sup>23</sup>

## MAGNETOTERAPIA

Se utilizan imanes terapéuticos (con el polo sur).<sup>23</sup>

## AZÚCAR Y MIEL

El azúcar granulada (sacarosa) y la miel han sido usadas desde antes de la era cristiana para la cicatrización de heridas en seres humanos; sin embargo, a pesar de los excelentes resultados obtenidos desde entonces, el mecanismo de acción de ambas sustancias fue dilucidado en el pasado siglo.

La "actividad del agua" es la concentración mínima de agua requerida en el ambiente de un microorganismo para que este se reproduzca. El azúcar crea un medio con bajo contenido de agua (alta osmolaridad), dado que el plasma y la linfa migran fuera del tejido hacia la solución e inhiben el crecimiento bacteriano por disminución en la Aw del sustrato. La linfa, por su parte, proporciona nutrientes al tejido. El azúcar atrae macrófagos, que participan en la "limpieza de la herida"; acelera el desprendimiento de tejido desvitalizado, necrótico o gangrenoso; provee una fuente de energía local y forma una capa proteica protectora en la herida. Tiene también propiedades desodorizantes, ya que las bacterias usan glucosa en lugar de aminoácidos para su metabolismo y producen ácido láctico en vez de sustancias malolientes (amonio, aminos y compuestos azufrados).<sup>26, 27</sup>

La miel de abejas favorece la cicatrización por la acción que ejerce sobre la división celular, la síntesis y maduración del colágeno, la contracción y epitelización de la herida y el mejoramiento del equilibrio nutricional. Posee un

factor antibacteriano por su alto contenido en peróxido de hidrógeno, así como altos niveles de antioxidantes que protegen al tejido de radicales libres. Se han descrito propiedades antiinflamatorias que disminuyen el edema, el exudado y el dolor local (Mattescu C, Dome-rego R, Bravo G, Hernández L, Del Toro C, Damiri A, et al. Proyecto de Apimondia en Cuba. Una solución integral de salud. Congreso de Apimondia. La Habana, 14-18 Oct 2002). Asimismo, su acidez (por debajo de pH 4) beneficia la acción antibacteriana de los macrófagos, ya que un pH ácido dentro de la vacuola se relaciona con lisis bacteriana, a la vez que se reduce la formación de amonio tóxico: es así que la acidificación coadyuva a la cicatrización.<sup>26, 28</sup>

#### **Fases de la cicatrización donde son efectivos los tratamientos**

Primera fase o infiltrativa:

- Interleuquinas
- Colágeno
- Presión negativa
- Ozonoterapia
- Vendas inteligentes
- Colagenasa
- Travase o Drebrisan
- Homeopatía
- Sábila (no si existe infección)
- Magnetoterapia
- Azúcar
- Miel

Segunda fase o fibroplasia

- Colágeno
- Interleuquinas

#### **ABSTRACT**

##### **Wounds. Methods of Treatment**

**A bibliographical review on the most commonly used methods nowadays to treat acute and chronic deshiscent wounds was carried out, including their action mechanisms, the ways they are applied and advantages.**

Subject headings: MITOCHONDRIAL DISEASES; MITOCHONDRIA; OXIDATIVE PHOSPHORYLATION  
Limit: HUMAN

- Factores de crecimiento
- Presión negativa
- Quitina
- Ozonoterapia
- Apósitos interactivos
- Cremas ricas en vitaminas
- Bálsamo de Schostakowsky
- Centella asiática
- Medicamentos ricos en cinc y magnesio
- Homeopatía
- Sábila o aloe
- Oligoterapia
- Magnetoterapia
- Azúcar
- Miel
- Terapia génica

#### **TERAPIA GÉNICA**

La terapia génica no se utiliza aún para curar heridas, pero en el futuro podría ayudar. En 1999 se planteó en la revista Nature Cell Biology que la inhibición del gen Smad 3 pudiera servir para desarrollar terapias que aceleren la cicatrización. De lograrse este propósito, se revolucionarían los métodos de tratamiento actuales.<sup>29</sup>

#### **CONCLUSIONES**

El tratamiento de las heridas es mucho más eficaz cuando se conoce cómo actuar correctamente para acelerar su cicatrización, pues mientras más rápido lo hacen, disminuyen las complicaciones y molestias para el paciente, sobre todo en nuestros días, cuando se dispone de tan variados medicamentos y procedimientos que favorecen esa mejoría.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Drago V. El proceso biológico de la cicatrización de las heridas <<http://www.espanol.geocities.com>> [Consulta: 10 Feb 2003].
2. Cotran RS, Kumar V, Collins T. Patología estructural y funcional. Robbins. 6 ed. Madrid: McGraw-Hill- Interamericana, 2000: 95-119.
3. Massanari M, Wenzel RP. Hospital infection control. En: Stein JH. Internal medicine. 5 ed. New York: Mosby, 1998:1363-4.
4. Fauchen N, Meaume S, Salvatore R, Senet P. Nutritional status and infections, factor of the delay of cicatrization. Soins 2000;(642 Suppl):5-8.
5. Zanati H, Faure R, Díaz G. El factor de crecimiento epidérmico (EGF). Su aplicación en la córnea. Rev Cubana Oftalmol 1997;10(1-2):39-44.
6. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Formulario nacional de medicamentos. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2003:340.
7. Betsholtz C, Raines EW: Platelet-derived growth factor: a key regulator of connective tissue cells in embryogenesis and pathogenesis. Kidney Int 1997; 51:1361.
8. Andrades JA. Un FGF-2 modificado acelera la cicatrización de las heridas <<http://www.ciencias.uma.es>> [Consulta: 10 Feb 2003].
9. Munger JS. Latent transforming growth factor- $\beta$ : structural features and mechanisms of activation. Kidney Int 1997;51:1376.
10. Interleukinas en la cicatrización de las úlceras <<http://www.ocpi.cu>> [Consulta: 10 Feb 2003].
11. Ballesté J, Blanco J. Polvo de colágeno en la cicatrización de heridas por segunda intención. Rev Rol Enfermer 2002;25(12):854-8.
12. Torrai JE, Casaroli-Marano RP, Martínez Cuervo F, Reina M, Soldevilla J, Vilaró S. El uso del colágeno en la cicatrización de heridas. Rev Rol Enfermer 2000; 23(10):715-22.
13. La terapia de presión negativa acelera la cicatrización de heridas y úlceras complejas que no responden a tratamientos convencionales. <<http://www.ciencias.uma.es>> [Consulta: 10 Feb 2003].
14. Beato Canfux A. Tratamiento de las quemaduras de espesor parcial con quitina en polvo. Rev Cubana Med Mil 1996;25(1):22-5.
15. Rodríguez N. Quitina: agente reconstructor de la estructura tisular. Rev 16 de Abril 1995;186:17-8.
16. Cervera JF. La ozonoterapia como tratamiento curativo (1). <<http://www.aurasalud.com>> [Consulta: 10 Feb 2003].
17. Pizarro C, Silva V, Ordenes M, Bozinovic F, Cabezas J, Freitte X, et al. Manejo de heridas operatorias con apósito oclusivo. Rev Chil Cir 2000;10(1):24-6.
18. Apósito cicatrizante. <<http://www.mifarmacia.es>> [Consulta: 4 Abr 2003].
19. Bilevich J. Cultivo de queratinocitos en cicatrización de heridas. <<http://www.negociosolavarria.com.ar>> [Consulta: 10 Feb 2003].
20. Escaras. Medidas de protección y tratamientos. En: Úlceras de decúbito. <<http://www.lab.esr>> [Consulta: 10 Feb 2003].
21. González-Quevedo M. Crema epitelizante de clorofila, carotenos y vitaminas aplicadas en heridas abiertas experimentales. Rev Cubana Med Mil 2001;30(4):236-40.
22. Therapeutic guide. En: Compendium of pharmaceuticals and specialties. 31 ed. Ottawa: Canadian Pharmaceutical Association, 1996:326;371;395;820-1;1329-30;1501.
23. Tratamiento con medicina alternativa de heridas. <<http://www.interhiper.com>> [Consulta: 10 Feb 2003].
24. Rodríguez A, Acosta L, Cuello D. Efecto cicatrizante del extracto fluido de siempreviva. Rev Cubana Plantas Med 2001;(1):16-8.
25. Lahera M. Importante cicatrizante de uso veterinario. En: Con talento de mujer. Rev Mujer <<http://www.nnc.cubaweb.cu>> [Consulta: 10 Feb 2003].
26. Rubio A. Manejo de heridas usando azúcar. <<http://www.aamefe.org.ar>> [Consulta: 10 Mar 2003].

27. Haddad M do C, Bruschi LC, Martins EA. The effect of sugar on the process of cicatrisation of infected surgical incisions. *Rev Lat Am Enfermagem* 2000;8(1): 57-65.
28. Aljadi A, Kamaruddin M, Jamal A. Las propiedades cicatrizantes de la miel. Un modelo animal. Kuala Lumpur: University of Malaya, 2000:5-8.
29. Bloquear un gen. En: *Nature cell biology*. <<http://www.el-mundo.es>> [Consulta: 10 Feb 2003].

*Dr. Jaime Humberto González Tuero Edificio 18 plantas, piso 16, Apto. E, entre Martí y Carretera Central, Santiago 9.*

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

González Tuero JH, Rodríguez Ramírez R, Machado Pineda M, González Quiala J, Cabrera Salazar J. Heridas. Métodos de tratamiento [artículo en línea]. *MEDISAN* 2004;8(1). <[http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol8\\_1\\_04/san07104.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol8_1_04/san07104.htm)> [consulta: fecha de acceso].