

Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana

Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana

ISSN: 0376-7892

ciplaslatin@gmail.com

Sociedad Española de Cirugía Plástica,

Reparadora y Estética

España

De Juan Pérez, FJ.

Terapia VAC® en traumatismo grave de pierna izquierda

Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana, vol. 37, núm. 1, 2011, pp. S31-S39

Sociedad Española de Cirugía Plástica, Reparadora y Estética

Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=365545651006>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Terapia VAC® en traumatismo grave de pierna izquierda

VAC® therapy in severe left leg injury



De Juan Pérez F.J.

De Juan Pérez, FJ.*

Resumen

Las fracturas abiertas de los miembros inferiores debidas a traumatismos de alta energía, suponen un reto terapéutico debido a la gravedad de las heridas, la afectación importante de varios tipos de tejidos y a la complejidad de los procedimientos quirúrgicos necesarios para su tratamiento que pueden llegar hasta complicadas técnicas microquirúrgicas mediante colgajos libres, quedarse en un colgajo muscular o compuesto, pediculado, o bien mantener una actitud más conservadora. Esto último es posible desde la aparición en los años 90 de una nueva técnica, la Terapia Vacuum Assisted Closure (Terapia VAC ®), que se basa en la aplicación de vacío o presión negativa sobre la herida.

Este recurso terapéutico permite una pauta más conservadora de tratamiento de estas fracturas tan complejas, reduciendo los riesgos, la morbilidad y minimizando las complicaciones.

Presentamos un caso de fractura del miembro inferior izquierdo, abierta, compleja, con policontusión y aplastamiento, que creemos muy demostrativo del excelente resultado clínico que se puede obtener mediante el empleo de la terapia con presión negativa con el Sistema VAC ®.

Abstract

The open fractures of the lower limb caused by high energy trauma, poses a major surgical challenge. These wounds have a significative complexity, with multiple lesions involving bone, muscle, nerves, vessels, skin and subcutaneous tissues. There are a wide spectrum of reconstructive options for the treatment, most of them requiring complex microsurgical transfers of autologous tissue. The Vacuum Assisted Therapy (VAC ®) has become a most useful tool for the plastic surgeon since the last century's 90 decade. Based in the application of negative pressure to the wound bed, promotes healing by granulation tissue formation, keeping the wound clean and avoiding bacterial colonization. Used as a primary method or in combination with others, VAC® therapy allows more conservative options in the treatment of these wounds, lowering the incidence of complications and avoiding the need of demanding and high cost surgical interventions. We describe the application of the VAC® therapy in a clinical case with complex lower limb open fracture and crush injury, showing its efficacy.

Palabras clave Fracturas abiertas, Heridas, Sistema de Presión Negativa, Miembro inferior.

Código numérico 15117-1526, 4

Key words Open fractures, Wounds, Vacuum Assisted Therapy, Lower limb.

Numerical Code 15117-1526, 4

Introducción

Los traumatismos severos, sobre todo por mecanismo de impacto de alta energía, desencadenan lesiones muy importantes en los miembros inferiores, con fracturas generalmente abiertas debido a la localización anatómica de la tibia y a su escasa cobertura por tejidos blandos; esta vulnerabilidad hace posibles frecuentes fracturas tibiales con lesiones importantes de tejidos blandos y óseos. En estos casos, la actitud más recomendable, incluye desbridamiento amplio de los tejidos desvitalizados, partes blandas y hueso, estabilización de la fractura mediante un fijador externo y tratar de cubrir cuanto antes el foco de fractura con tejidos blandos bien vascularizados para evitar complicaciones infecciosas sobre el hueso expuesto.

La reconstrucción y cobertura de un miembro inferior con una fractura abierta supone una compleja decisión quirúrgica, que puede llegar hasta complicadas técnicas microquirúrgicas mediante colgajos libres o quedarse en un colgajo muscular o compuesto, pediculado o mantener una actitud más conservadora. Esto último es posible desde la aparición en los años 90 de una nueva técnica de curación de heridas complejas mediante tratamiento con presión negativa o Terapia *Vacuum Assisted Closure* (Terapia VAC® KCI Clinic Spain, S.L.), que se basa en la aplicación de vacío o presión negativa sobre la herida a través de apósticos específicos: el GranuFoam, fabricado con poliuretano, de poro reticulado abierto de 400 a 600 micrómetros, que estimula la granulación y distribuye equitativamente la presión negativa en la herida para favorecer la eliminación del exudado y el WhiteFoam, fabricado con polivinilalcohol, que es un apósito húmedo, microporoso, ideal para cubrir heridas muy profundas o en contacto con órganos o estructuras importantes.

Las ventajas clínicas que podemos obtener con la aplicación del Sistema VAC®, son:

- Aplicación de presión negativa sobre la herida, para reducir progresiva y uniformemente su tamaño y su profundidad (1).

- Proporcionar un ambiente cerrado y húmedo, muy adecuado para la curación de la herida (2).

- Eliminar el exceso de fluidos y exudados propios de heridas profundas y complejas, que pueden inhibir o retrasar la curación, ya que su presencia favorece la infección (3).

- Ayudar a eliminar el edema mediante la reducción del fluido intersticial (4).

- Estimular y facilitar la granulación de la herida, puesto que los estudios de laboratorio demuestran que el estiramiento mecánico celular con presión negativa, sobre todo de forma intermitente, puede provocar un aumento de las mitosis y, por lo tanto, la multiplicación celular (4, 5).

Este recurso terapéutico permite una pauta más conservadora a la hora de afrontar el tratamiento de las fracturas complejas, evitando otros procedimientos más complicados y por lo tanto, reduciendo los riesgos, la morbilidad y minimizando las complicaciones.

El objetivo de este artículo es presentar un caso clínico de fractura de miembro inferior izquierdo, abierta, compleja, con policontusión y aplastamiento, que creamos muy demostrativo del excelente resultado clínico que se puede obtener mediante el empleo de la terapia con presión negativa empleando el Sistema VAC®.

Material y método

Paciente varón de 28 años de edad, militar en misión de la OTAN (Organización del Tratado del Atlántico Norte) en país extranjero, que tras sufrir atentado terrorista en zona de operaciones en noviembre de 2008 es atendido inicialmente dentro del escalonamiento sanitario del despliegue en dicha zona, donde se procede a estabilización general mediante medidas de soporte vital básico y avanzado, evaluación secundaria y estabilización de las diferentes fracturas, cuidado de las heridas, y tratamiento de síndrome compartimental en pierna izquierda. Tras evacuación estratégica según protocolo hasta Madrid (España), ingresa en el Hospital Central de la Defensa 4 días después para mantener las medidas de soporte vital instauradas desde la atención inicial y proceder a la evaluación y tratamiento definitivo de todas sus lesiones. A su ingreso, presenta desde el punto de vista neurológico pupilas isocóricas y normorreactivas, sin signos de focalidad neurológica ni afectación de pares craneales, atribuyéndole una puntuación de 8 dentro de la escala del coma de Glasgow. Vía aérea mantenida mediante intubación orotraqueal y ventilación mecánica, estable hemodinámicamente sin apoyo introtípico y con diuresis espontánea. En cuanto a sus heridas, presenta:

- Fractura multifragmentaria abierta del tercio proximal de tibia y peroné izquierdos, con pérdida de sustancia ósea de ambos huesos estabilizada con fijador externo. Herida penetrante de unos 6 cm. en cara anterior del tercio medio de la misma pierna, en contacto con el foco de fractura y con exposición de fragmentos óseos.

- Fractura abierta del calcáneo izquierdo, osteosintetizada con dos agujas de Kirschner.

- Fractura de la primera cuña del pie izquierdo.

- Gran pérdida de sustancia de partes blandas en región ánteromedial y lateral de la misma pierna, sobre todo en su tercio proximal, donde las estructuras anatómicas (hueso, partes blandas, músculo) han sido sustituidas por una gran cavidad por debajo de la rodilla y por dentro de la cubierta cutánea.

– Atricción y dehiscencia en los tegumentos de cobertura de la fractura calcánea.

– Síndrome compartimental en resolución tras fasciotomías de descompresión de urgencia realizadas en todos los compartimientos musculares de la pierna izquierda.

– Laceraciones en cuero cabelludo y cuello; heridas diversas.

– Quemaduras de 2º grado (superficiales y profundas) en dorso de ambas manos, varios dedos y muñeca, abarcando aproximadamente un 6 % de superficie corporal.

En la zona de operaciones, para tratamiento inicial de cobertura y mantenimiento de las heridas de partes blandas causadas por el traumatismo y las que se generan por las fasciotomías, se le había aplicado un sistema de tratamiento de heridas con presión negativa (Terapia VAC®) en cara externa, anterior y ánteromedial de la pierna izquierda, que en el momento de su ingreso en nuestro Hospital funcionaba correctamente.

En la exploración radiológica realizada a su ingreso, la tomografía Axial Computerizada (TAC) corporal confirmó la fractura multifragmentaria de tibia izquierda, con afectación de la meseta tibial, la fractura peronea y del calcáneo izquierdos y descartó rotura de vísceras abdominales y torácicas, así como la presencia de colecciones intracraneales y lesiones ocupacionales intra o extraaxiales.

Se instaura tratamiento antibiótico empírico con Levofloxacino, Tobramicina y Tigeciclina, así como antiocoagulación con Heparina de bajo peso molecular.

El Servicio de Cirugía Plástica se hace cargo del tratamiento de las heridas y del funcionamiento del sistema de la Terapia VAC®, realizándose a los 5 días del ingreso hospitalario (9 días desde el traumatismo), la primera intervención quirúrgica para desbridar algún fragmento óseo y de tejido desvitalizado que quedaban en ambas heridas de la pierna, ya que se encuentran recubiertas por un buen tejido de granulación casi en su totalidad, procediéndose al cierre parcial de la herida lateral en un 50%



Fig. 1. Sistema VAC® en el primer acto quirúrgico tras el ingreso hospitalario del paciente. Inspección y valoración de las lesiones y cambio de apósitos del Sistema.



Fig. 2. Lesiones por quemadura en la mano derecha; mayor profundidad en el dorso.



Fig. 3. Foco de fractura tibial de pierna izquierda expuesta con gran cavidad en región metafisaria tibial. Herida por fasciotomía en cara ánteromedial.



Fig. 4. Aspecto de la herida en la cara externa de la pierna izquierda, con cierre parcial en tercio distal y pérdida cutánea en tercio proximal. Defecto circular en cara anterior en contacto con foco de fractura

de su longitud mediante sutura directa en varios planos y recambio de los apósitos del Sistema VAC®; utilizamos apósitos GranuFoam de poro abierto y WhiteFoam de poro fino y húmedo para cubrir zonas de contacto con segmentos de hueso, interconectándolos entre sí para dar

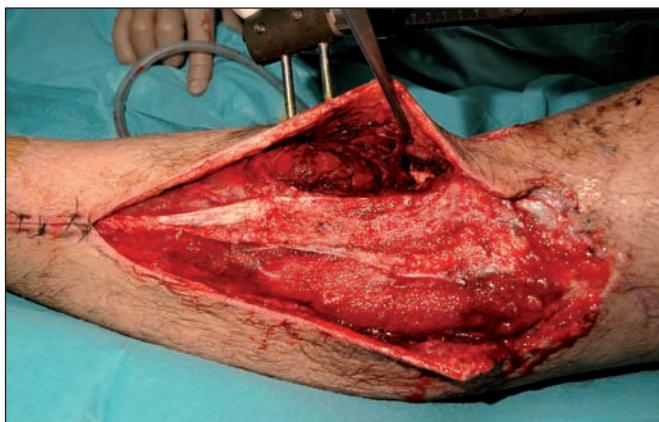


Fig. 5. Aspecto del foco de fractura desde la cara lateral de la pierna izquierda.



Fig. 9. Cara lateral con el Sistema VAC® colocado, sin presión negativa.



Fig. 6. Apósito de poliuretano GranuFoam colocado en herida ánteromedial fijado con grapas



Fig. 7. Apósito del Sistema VAC® en la cara lateral de la pierna izquierda.



Fig. 10 y 11. Evolución de las heridas ánteromedial y lateral respectivamente, a los 13 días de tratamiento.



Fig. 8. Cara anteromedial con sistema VAC® colocado, a falta de conectar la presión negativa.

sensación de presión negativa conjunta y uniforme en las tres cavidades (Fig. 1-5) También se realizó desbridamiento, limpieza y cura con crema de Sulfadiazina Argéntica de las quemaduras de las manos, encontrando más profundidad de afectación en el dorso de la mano derecha, y revisión del resto de las heridas (Fig. 6-9). Tres días después, se procedió al cierre parcial de la herida ánteromedial de la pierna, ya que había tejido de granulación abundante y estable y también se cerró de forma prácticamente completa la herida lateral, excepto su extremo proximal, que era más ancho y presentaba pérdida



Fig. 12. Aspecto de la herida de la cara lateral a los 17 días de tratamiento. Se ha realizado el injerto cutáneo del tercio proximal de la herida.



Fig. 15. Aspecto del defecto de la cara anterior de la pierna en contacto con la gran cavidad de la fractura, a los 24 días de tratamiento. Obsérvese que está muy granulada y casi a plano. Se realiza injerto cutáneo



Fig. 13. Aspecto de la cara ánteromedial a los 17 días: queda una pequeña parte sin cerrar en el tercio proximal.



Fig. 16. Aspecto de la herida ánteromedial a los 24 días de tratamiento; está totalmente curada. Se retira el Sistema VAC®.



Fig. 14. Aspecto a los 21 días de tratamiento; la herida de la cara ánteromedial está prácticamente cerrada en su totalidad.

de sustancia (Fig. 10,11). A los 17, se realizó cobertura de dicho extremo mediante injerto cutáneo de espesor parcial (Fig.12,13). Un mes después del traumatismo, la herida lateral estaba totalmente cerrada, con el injerto cutáneo revitalizado al 100%; el sistema VAC® se siguió empleando en la herida de la cara anterior de la pierna, que estaba mucho más granulada, pequeña y prácticamente a plano, y en la ánteromedial en su zona más proximal, donde quedaba un 30% sin cerrar, ya que el resto

de su longitud fue cerrada en varios planos. En la siguiente cura, 4 días después, se cerró la herida ánteromedial al 95% (Fig. 14), quedando una pequeña zona en el tercio proximal sin suturar, en la que se siguen colocando los apódisos VAC®, al igual que en la herida anterior, que está más granulada y a plano, hasta que se cerró completamente la herida ánteromedial y solo quedó el VAC® en la anterior (Fig. 15 y 16).

Finalmente, 34 días después del inicio de su uso, se retiró completamente el sistema VAC® y se injertó la herida de la cara anterior de la pierna, consiguiéndose así la curación completa de todas las heridas (Fig. 17-19).

En cuanto al tratamiento de las fracturas, el servicio de Traumatología había procedido, a los 3 días del ingreso hospitalario, a cambiar el fijador externo implantado en zona de operaciones, porque inmovilizaba la articulación de la rodilla ya que estaba fijado en los cóndilos femorales y en la tibia, reimplantando 5 días más tarde un fijador externo tipo Orthofix Pro Callus®, colocando los pin

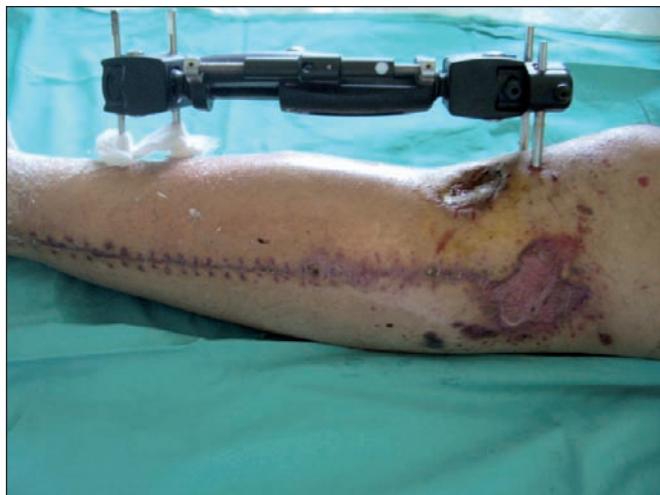


Fig. 17, 18 y 19. A los 38 días de inicio del tratamiento, las heridas están totalmente cerradas; injerto en cara anterior (defecto más pequeño) ya curado.

entre la meseta y la diáfisis tibial. Este fijador se mantuvo hasta marzo de 2009 (4 meses), cuando se realizó el tratamiento quirúrgico definitivo, con reducción y osteosíntesis de la fractura mediante implantación de clavo endomedular Orthofix Centro Nail® (350x9 mm. con 2 bloqueos proximales de 75 y 70 mm. y encerrojado distal de 25 mm.). Un mes después se implantó un nuevo

tornillo canulado a nivel de la tibia proximal para reforzar la osteosíntesis.

En estudios neurofisiológicos seriados a partir de enero de 2009, se demostró lesión severa del nervio peroneo izquierdo y lesión moderada del nervio tibial posterior, que tras sucesivos controles mensuales, presentaban en mayo de 2009 una recuperación parcial y moderada.

Así mismo, durante su estancia hospitalaria, el paciente fue evaluado y tratado por los Servicios de Psiquiatría, por trastorno ansioso depresivo-reactivo; Neumología, por estenosis traqueal postinhalación de humo y derrame pleural bilateral y por Rehabilitación y



Fig. 20, 21, y 22.- Aspecto al año del traumatismo (enero de 2010).

Otorrinolaringología que descartó la presencia de lesiones timpánicas por estallido.

A los 11 meses del traumatismo, reingresó para control evolutivo de la fractura, presentando dolor en zonas de foco de consolidación a nivel del tercio proximal de la tibia, que aumentaba tras deambulación excesiva, hallándose un retardo en la consolidación por pseudoartrosis en la unión de la epífisis con la diáfisis tibiales, que se trató mediante curetaje y cruentación de los focos de defecto de sustancia con aguja de Kirschner percutánea e infiltración de concentrado de factores de crecimiento plasmático en los focos de pseudoartrosis. Se realizó electromiograma de miembro inferior izquierdo, que mostró, con relación al estudio previo, una mejoría del componente motor de los nervios peroneo y tibial posterior izquierdos con signos de reinervación muscular y regeneración nerviosa, mientras que persistían datos de lesión sensitiva del safeno, del sural y del peroneo superficial.

Tras algo más de 1 año de evolución (13 meses tras el traumatismo), el paciente se encuentra curado de las fracturas, presenta una cobertura cutánea del miembro inferior izquierdo bastante buena y una aceptable funcionalidad del mismo, aunque persiste una cojera muy discreta y sin molestias (Fig. 20-22).

Discusión

En los últimos años, la terapia de presión negativa VAC® se presenta como una nueva alternativa terapéutica para tratamiento de heridas agudas o crónicas. Se trata de una tratamiento no invasivo, controlado, que utiliza presión negativa sobre la herida para promover la cicatrización en un medio húmedo y cerrado, favoreciendo la eliminación del exceso de fluidos, estimulando la angiogénesis y la formación de tejido de granulación y disminuyendo la colonización bacteriana (6, 7).

También se ha confirmado que existen diversos mecanismos que ayudan a la cicatrización. Entre ellos figuran:

- Aumento del flujo sanguíneo local
- Reducción del edema
- Estimulación de la formación de tejido de granulación
- Estimulación de la proliferación celular
- Eliminación de inhibidores solubles de la cicatrización de la herida

- Reducción de la carga bacteriana
- Acercamiento entre sí de los bordes de la herida.

Morykwas y col. demostraron, en estudios realizados en cerdos, los efectos del tratamiento con presión negativa sobre el flujo sanguíneo, comprobando que éste se cuadruplicaba con presiones negativas de 125 mm Hg. (4).

Timmers y col. evaluaron el efecto del tratamiento con presión negativa sobre el flujo sanguíneo en piel sana de 10 voluntarios humanos (8). El flujo se quintuplicó con la

espuma de poliuretano (GranuFoam) y se triplicó con la de polivinilalcohol (WhiteFoam) con presiones negativas de 300 mm Hg. La diferencia se debe a que el tamaño de los poros de la espuma de polivinilalcohol es menor, lo que reduce el efecto de la presión.

Utilizando el modelo de cerdo, Morykwas y col. determinaron la velocidad de formación del tejido de granulación durante el tratamiento con presión negativa midiendo la disminución del volumen de la herida a lo largo del tiempo. Las velocidades de formación de tejido de granulación con la aplicación continua e intermitente de presión negativa fueron un 63% y un 103% mayores respectivamente, que las de las heridas control cubiertas con una gasa convencional embebida en suero salino.

Fabian y col. también observaron que el tratamiento con presión negativa potencia la angiogénesis y produce una tendencia a aumentar la velocidad de epitelización en un modelo de conejo (7, 9).

La terapia VAC® se ha demostrado útil al reducir la carga bacteriana dentro de la herida, así como las concentraciones de exotoxinas y endotoxinas potencialmente nocivas, simplemente eliminando de forma rápida el exudado del lecho de la herida. Del mismo modo, por actuar como un sistema cerrado, también reduce el olor de la misma (4).

Se ha demostrado que cuando se usa un injerto cutáneo o un sustitutivo de la piel obtenido mediante ingeniería genética, si se utiliza combinado con terapia de presión negativa, ésta resulta también muy útil para incrementar la captación y revitalización de la piel injertada (10, 11).

El tratamiento con terapia de presión negativa (VAC®) es eficaz también para acercar los bordes epiteliales de una herida, por lo que es útil para reducir el tamaño de la lesión; se ha demostrado que acelera el cierre de heridas de fasciotomía, tal y como se destaca en el trabajo de Yang y col. (12) y como hemos podido demostrar en nuestra práctica, ya que gracias a la utilización temprana de la Terapia VAC®, y a su efectividad y aceleración en la curación de las heridas, pudimos obtener un cierre primario del 90% de la totalidad de las lesiones que presentaba nuestro paciente y en un espacio de tiempo bastante corto (34 días) dada la magnitud de las mismas. Además, también hay que destacar la ausencia de complicaciones, sobre todo de tipo infeccioso, hecho significativo teniendo en cuenta la entidad de las heridas y la gravedad de las fracturas abiertas que presentaba.

Aunque las referencias bibliográficas respecto a los éxitos conseguidos con la terapia VAC® son abundantes, también hay casos en los que no se aconseja su empleo. Para protocolizar su uso, la Asociación Europea para el Manejo de las Heridas (EWMA) ha publicado una serie de directrices en un Documento de Posicionamiento en el que se hace un planteamiento general del tratamiento con presión negativa tópica (13). Están descritas las contraindicaciones del tratamiento y las precauciones que hay que tomar cuando se usa (14). Aunque el tratamiento

con terapia VAC® puede servir de ayuda en el proceso del desbridamiento de mantenimiento, no se considera adecuado para heridas con gran cantidad de tejido necrótico o costras. También puede reducir la eficacia del desbridamiento autolítico al eliminar las enzimas necesarias para el desbridamiento del lecho de la herida. Por tanto, hay que desbridar correctamente todas las heridas antes de iniciar el tratamiento con terapia VAC®. También se describen como contraindicación la posibilidad, aunque sea remota, de proliferación maligna de una neoplasia en la herida, o cuando sea inevitable la colocación de los apósoitos específicos de terapia sobre órganos, vasos sanguíneos u otras estructuras nobles.

Otro aspecto importante a considerar cuando se valora la indicación de terapia con presión negativa para tratamiento de una herida, es el análisis de coste/resultados frente a los que se pueden obtener con otras técnicas clásicas de curación de heridas. El tratamiento con terapia de presión negativa mediante sistema VAC®, a veces se considera una técnica cara, sobre todo cuando se trata de heridas crónicas. Por ejemplo, los costes de adquisición del apósito, del tubo y del depósito, además del alquiler del aparato de presión, son considerablemente mayores frente a los de otros apósoitos convencionales. Sin embargo, los costes del apósito habitualmente representan sólo un porcentaje pequeño del coste total del tratamiento de la herida (15), ya que la mayor parte del coste se debe al tiempo dedicado por el personal de enfermería, al de la hospitalización, al tiempo que se tarda en alcanzar la curación y a las complicaciones.

Apelqvist J. y col. realizan un estudio de evaluación económica de utilización de recursos y costes del tratamiento basado en un análisis aleatorio sobre el cierre asistido por vacío para el tratamiento de amputaciones parciales en el pie diabético, frente a las terapias convencionales modernas, húmedas, que utilizan apósoitos hidrocoloides y de última generación (16) en un ensayo clínico de 16 semanas de duración, con 162 pacientes, obteniendo una diferencia en coste favorable a la terapia con sistema VAC, ya que supuso un ahorro en el coste global del tratamiento de más de 12.000 dólares USA, además de proporcionar mejores resultados, ya que se vio que una proporción mayor de heridas tratadas con terapia VAC® cicatrizaron completamente en comparación con las que siguieron un tratamiento mediante curas húmedas (un 55,8% frente a un 38,8%); además, un 89,1% de los pacientes fueron tratados en un entorno domiciliario que les concedió una mejor calidad de vida durante el tratamiento y en una proporción mayor de pacientes, el tratamiento con terapia VAC® logró cicatrizar las heridas con un coste global menor que con el tratamiento con apósoitos húmedos convencionales, ya que se redujo el tiempo estimado dedicado a los cuidados de enfermería en un 60%, se redujo en un tercio el coste global del tra-

tamiento y se redujo el coste medio de hospitalización en un 30%. Por lo tanto, cada vez hay más datos y estudios que indican que el uso de tratamiento con terapia VAC® puede producir beneficios económicos además de clínicos.

Conclusiones

Aunque todavía hay algunas preguntas sin respuesta sobre el tratamiento de heridas con terapia VAC®, esta técnica constituye un avance importante en el cuidado de las heridas y tiene el potencial de mejorar espectacularmente la supervivencia de los pacientes, así como de reducir el riesgo de complicaciones.

En el caso que presentamos, se pone de manifiesto el acierto de la indicación inicial de tratamiento con presión negativa mediante Sistema de Terapia VAC®, destacando que se aplicó desde los primeros días tras el traumatismo, lo que redujo de manera muy acertada el riesgo de infección de las fracturas tan graves que presentaba y aceleró de forma importante la granulación de las heridas, ya que casi en el primer acto quirúrgico de cambio de apósoitos al ingreso en nuestro Hospital, ya presentaba buen tejido de granulación en una gran parte de la superficie de las mismas, lo que mejoró considerablemente el aspecto y pronóstico de una pierna que estaba francamente amenazada por riesgo de amputación.

Por lo tanto, creemos que la utilización de la terapia de presión negativa con Sistema VAC®, constituye un avance muy importante en el manejo de heridas complejas agudas o crónicas, un arma terapéutica muy interesante en las fracturas abiertas graves de los miembros inferiores, teniendo en cuenta siempre una indicación y selección adecuada de su uso.

Dirección del autor

Dr. Francisco Javier De Juan Pérez
C/ La Cornisa nº 21, 1º A.
28231 Las Rozas de Madrid, Madrid (España).
e-mail: fdejuanperez@yahoo.es

Bibliografía

1. Charles K., Field et al.: Overview of Wound Healing in a most environment. *Am J Surg.* 1994; 167,1A (Suppl):2s.
2. Joseph E., Hamori C.A., Bergman S., Roaf E., Swann N., Anastasi G.: Prospective Randomized Trial of Vacuum-Assisted Closure versus Standard Therapy of Chronic Non-healing Wounds. *Wounds*, 2000; 12(3): 60.
3. Saxena V. y col.: Vacuum-Assisted Clorurse:Microdefor-mations of wound and cell proliferation. *Plast.Rec.Surg.* 2004; 114 (5): 1086.
4. Argenta L.C., Morykwas M.J.: Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann. Pl. Surg.* 1997; 38(6): 553.

5. Argenta A., Webb K., Simpson J., Gordon S., Kortesis B., Wanner M., Kremers L., Morykwas M.: Deformation of superficial and deep abdominal tissues with application of a controlled vacuum. European Tissue Repair Society, Focus group meeting Topical Negative Pressure (TNP) Therapy. 4-6 December 2003. London.
6. Brox-Jimenez A. y col.: Sistema de cierre asistido por vacío en heridas complejas. Estudio retrospectivo. *Cir. Esp.* 2010; 87 (5): 312.
7. Green A.K., y col.: Microdeformational Wound Therapy: Effects on angiogenesis and matrix metalloproteinases in chronic wounds of 3 debilitated patients. *Ann. Pl. Surg.*, 2006; 56(4): 418.
8. Timmers M.S., y col.: The effects of varying degrees of pressure delivered by negative pressure wound therapy on skin perfusion. *Ann. Pl. Surg.* 2005; 55(6): 665.
9. Fabian T.S., Kaufman H.J., Lett E.D. y col.: The evaluation of subatmospheric pressure and hyperbaric oxygen in ischemic full-thickness wound healing. *Am. Surg.* 2000; 66(12): 1136.
10. Espensen E.H., Nixon B.P., Lavery L.A. y col.: Use of subatmospheric (VAC) therapy to improve bioengineered tissue grafting in diabetic foot wounds. *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* 2002; 92(7): 395.
11. Scherer L.A., Shiver S., Chang M. y col.: The vacuum assisted closure device: a method of securing skin grafts and improving graft survival. *Arch. Surg.* 2002; 137(8): 930. Discussion 933.
12. Yang C.C. y col.: Vacuum-assisted closure for fasciotomy wounds following compartment syndrome of the leg. *J. Surg. Orth. Adv.* 2006; 15(1): 19.
13. Documento de Posicionamiento, GNEAUPP N° 7 Abril 2007. www.ewma.org.
14. Banwell P.: Vac Therapy Clinical Guidelines. A reference source for clinicians. KCI Ltd, September 2005.
15. Harding K., Cutling K., Price P.: The cost-effectiveness of wound management protocols of care. *Br. J. Nurs.* 2000; 9(19suppl): S6.
16. Apelqvist J., Armstrong D.G., Lavery L.A., Boulton A.J. M.: Resource utilization and economic costs of care based on a randomized trial of vacuum-assisted closure therapy in the treatment of diabetic foot wounds. *Am. J. Surg.* 2008; 195(6): 782.