



---

# La presión negativa tópica en el tratamiento de heridas

---

Visión general del tratamiento con  
presión negativa tópica

---

Economía sanitaria y tratamiento con  
presión negativa tópica

---

Elección del tratamiento con presión  
negativa tópica en la práctica

---

Tratamiento del abdomen abierto con  
presión negativa tópica

---

Financiado por una beca educativa de KCI Europe Holding BV.



Los comentarios y las opiniones expresadas en este documento son únicamente de los autores y no reflejan necesariamente los de KCI.

Documento de Posicionamiento. GNEAUPP. Nº7-Abril 2007



© MEDICAL EDUCATION PARTNERSHIP LTD, 2007

Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción, copia o transmisión de esta publicación sin la autorización por escrito. Ningún párrafo de esta publicación puede reproducirse, copiarse o transmitirse sin la autorización por escrito de acuerdo con las disposiciones de la Copyright, Designs & Patents Act (Ley de Propiedad Intelectual, Diseños y Patentes) de 1988 o de acuerdo con los términos de una licencia que permita la copia limitada concedida por la Copyright Licensing Agency, 90 Tottenham Court Road, Londres W1P 0LP, Reino Unido.

**Forma de citar este documento:**

European Wound Management Association (EWMA). Documento de posicionamiento: *La presión negativa tópica en el tratamiento de heridas*. Londres: MEP Ltd, 2007.

**DIRECTORA EDITORIAL**

Suzie Calne

**CONSEJERA EDITORIAL SENIOR**

**Christine Moffatt**

Profesora y Co-Directora del Centre for Research and Implementation of Clinical Practice, Faculty of Health and Social Sciences, Thames Valley University, Londres, Reino Unido

**ASESORES EDITORIALES**

**Paul Banwell**

Cirujano plástico en ejercicio, Queen Victoria Hospital, East Grinstead, West Sussex, Reino Unido

**Peter Vowden**

Profesor de cicatrización de heridas, University of Bradford, y cirujano vascular en ejercicio, Bradford Teaching Hospitals NHS Foundation Trust, Bradford, Reino Unido

**CONSEJEROS EDITORIALES**

**Peter Franks**

Profesor de Ciencias de la Salud y Co-Director del Centre for Research and Implementation of Clinical Practice, Faculty of Health and Social Sciences, Thames Valley University, Londres, Reino Unido

**Finn Gottrup**

Profesor de Cirugía, Universidad del Sur de Dinamarca, Centro Universitario de Cicatrización de Heridas, Departamento de Cirugía Plástica, Hospital de Odense, Dinamarca

**Raymund E. Horch**

Profesor de Cirugía Plástica y de la Mano y Presidente del Departamento de Cirugía Plástica y de la Mano, Hospital Universitario Erlangen, Universidad Friedrich-Alexander de Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Alemania

**Zena Moore**

Profesora Docente, Faculty of Nursing and Midwifery, Royal College of Surgeons of Ireland, Dublín, Irlanda

**Marco Romanelli**

Director de la Unidad de Investigación en Cicatrización de Heridas, Universidad de Pisa, Italia

**J Javier Soldevilla Ágreda**

Profesor de Cuidados Geriátricos, Universidad EUE de La Rioja, Logroño, España

**Luc Téot**

Profesor Asistente de Cirugía, Hospital Universitario de Montpellier, Francia

**Kathryn Vowden**

Enfermera en ejercicio, Bradford Teaching Hospitals NHS Foundation Trust, Bradford, Reino Unido

**DISEÑO**

Jane Walker

**IMPRESO POR**

Viking Print Services, Reino Unido

**TRADUCCIONES INTERNACIONALES**

RWS Group, División de Traducciones Médicas, Londres, Reino Unido

**SUBEDITORIA**

Rachel Wheeler

**DIRECTORA DEL PROYECTO EDITORIAL**

Kathy Day

**DIRECTORA DE PUBLICACIONES**

Jane Jones

**PUBLICADO POR MEDICAL EDUCATION PARTNERSHIP LTD**

53 Hargrave Road, Londres N19 5SH, Reino Unido

Tel: +44 (0)20 7561 5400; Correo electrónico: info@mepltd.co.uk

**EUROPEAN WOUND MANAGEMENT ASSOCIATION**

Secretaría: PO BOX 864, Londres SE1 8TT, Reino Unido

Tel: +44 (0)20 7848 3496; www.ewma.org

# La presión negativa tópica en el tratamiento de heridas

*CJ Moffatt<sup>1</sup>, JJ Soldevilla Agreda<sup>2</sup>*

Los problemas para tratar de forma eficaz las heridas son cada vez más complejos. Este documento de posicionamiento de la EWMA sobre el tratamiento con presión negativa tópica (PNT) es un recurso útil para presentar a los profesionales sanitarios situaciones que requieren aplicar medidas más amplias que las conservadoras convencionales y para ayudarles a resolverlas. Se está demostrando que este importante avance en el cuidado de las heridas se asocia a resultados clínicos excelentes en un número creciente de ensayos aleatorizados controlados y de casos clínicos. Mejora las tasas de cicatrización, reduce la duración de la hospitalización y, en los casos de mediastinitis y heridas abdominales abiertas, reduce la mortalidad de los pacientes. Los datos que respaldan el tratamiento con PNT son especialmente sólidos en lo referente al tratamiento de las heridas causadas por traumatismos, especialmente las fracturas abiertas.

Es importante señalar que en la mayoría de los ensayos clínicos realizados con el tratamiento con PNT se ha utilizado el sistema de cierre al vacío (V.A.C.® Therapy\*) y, por tanto, este documento se refiere especialmente a este dispositivo. El sistema VAC está formado por un apósito de espuma de poliuretano o de alcohol polivinílico que mantiene la porosidad en condiciones de succión y hace que la presión aplicada sea la misma en todo el lecho de la herida. Existen otros métodos para aplicar PNT en la superficie de una herida, como el uso de una gasa como capa de contacto, pero los datos que respaldan este modo de aplicación proceden en su mayor parte de casos clínicos<sup>1</sup>.

En la bibliografía se han analizado exhaustivamente las ventajas del tratamiento con PNT y los resultados satisfactorios que ha conseguido. En este documento de posicionamiento se presenta un resumen de estas publicaciones y se indican los casos en los que el tratamiento con PNT debe utilizarse con precaución o no utilizarse en absoluto. Se recalca la necesidad de hacer una evaluación exacta de la herida y se explica en detalle la técnica y su modo de aplicación. También se explican los efectos fisiopatológicos de la PNT y las ventajas prácticas de integrar con éxito el tratamiento con PNT en la práctica clínica desde el punto de vista europeo.

En España, los profesionales sanitarios y los pacientes llevan ya algunos años beneficiándose de esta técnica, especialmente en el ámbito hospitalario y para las heridas de etiologías complejas. Según nuestra opinión, es necesario establecer directrices para la práctica clínica con el fin de garantizar que este método se usa de forma correcta y segura y posicionarlo en el arsenal de opciones terapéuticas modernas.

Gustafsson, Sjögren e Ingemansson abren este documento de posicionamiento; se centran en los aspectos teóricos y en la historia del desarrollo del tratamiento con PNT y describen los componentes claves del sistema VAC. También explican los mecanismos mediante los cuales el tratamiento con PNT favorece la cicatrización de las heridas. Entre ellos figuran el aumento del flujo sanguíneo a nivel local, la reducción del edema y la estimulación de la formación de tejido de granulación.

A pesar de los argumentos clínicos contundentes a favor del uso del tratamiento con PNT, se considera un método más caro que otros apósitos. En ocasiones, esto constituye un obstáculo para su uso, especialmente fuera del ámbito hospitalario. En el segundo artículo, Trueman presenta un estudio económico de la intervención. Indica que los ahorros económicos derivados de la cicatrización más rápida, el menor tiempo que dedica el personal de enfermería a los pacientes y la menor duración de la estancia hospitalaria compensan los mayores costes de la adquisición del sistema VAC. Se están llevando a cabo actividades de investigación y desarrollo que podrían ayudar a solventar algunas de las limitaciones de los datos disponibles y fortalecer el argumento económico.

En el tercer artículo, Vowden, Téot y Vowden presentan una estrategia general que puede usarse en todo tipo de heridas para integrar esta tecnología en la práctica. Indican que hay que tener en cuenta las características generales del paciente y las características específicas de la herida, y basándose en estos aspectos, presentan un esquema que posibilita determinar cuándo es apropiado utilizar el tratamiento con PNT. Luego describen cómo se puede incorporar esta intervención en una estrategia global de tratamiento, haciendo especial hincapié en la importancia de definir los objetivos y los criterios de valoración clínicos del tratamiento.

Aunque Vowden y cols. recomiendan una estrategia terapéutica general, es esencial que los profesionales sepan que los métodos de aplicación serán diferentes dependiendo del tipo de herida que se va a tratar. En el último artículo, Wild ilustra este aspecto poniendo como ejemplo una herida abdominal abierta y demuestra que usando un apósito VAC especial para las heridas abdominales pueden evitarse las adherencias intestinales, una complicación grave de este tipo de heridas.

Aunque todavía hay muchas preguntas sin respuesta sobre el tratamiento con PNT, esta terapia constituye un avance importante en el tratamiento de las heridas y tiene el potencial de mejorar espectacularmente la supervivencia de los pacientes y reducir el riesgo de complicaciones. Nuestra responsabilidad como profesionales es asegurarnos de que tenemos los conocimientos y la experiencia práctica necesarios para que los pacientes apropiados obtengan el máximo beneficio de esta técnica, tanto en el ámbito hospitalario como en el ambulatorio.

1. Gupta S, Bates-Jensen B, Gabriel A et al. Differentiating negative pressure wound therapy devices: an illustrative case series. *Wounds* 2007; 19(1 Suppl): 1-9.

1. Profesora y Codirectora del Centre for Research and Implementation of Clinical Practice, Faculty of Health and Social Sciences, Thames Valley University, Londres, Reino Unido, y antigua Presidenta de la Asociación Europea para el Tratamiento de Heridas (European Wound Management Association).

2. Profesor de Cuidados Geriátricos, Universidad EUE de La Rioja, Logroño, España.

# Visión general del tratamiento con presión negativa tópica

R Gustafsson<sup>1</sup>, J Sjögren<sup>2</sup>, R Ingemansson<sup>3</sup>

## INTRODUCCIÓN

Cada vez se realizan más intervenciones quirúrgicas y otras intervenciones técnicas avanzadas en la población de pacientes ancianos debilitados, y parece que esta tendencia va a continuar. Como resultado, ahora es más probable que los profesionales sanitarios encuentren heridas difíciles de tratar con problemas complejos de cicatrización. Por tanto, la reciente introducción de una tecnología que produce una presión negativa tópica (PNT) mediante el uso de un apósito de espuma de poliuretano (PU) o de alcohol polivinílico (PVA) para potenciar la cicatrización de la herida es muy positiva, y su uso se considera un cambio de paradigma en el tratamiento de numerosos tipos de heridas. En ese artículo se describen los efectos fisiológicos y los mecanismos de acción del tratamiento con PNT utilizando este sistema.

## HISTORIA DEL TRATAMIENTO CON PNT

La presión negativa es un término que se utiliza para describir una presión inferior a la presión atmosférica normal. A temperatura ambiente y a una latitud al nivel del mar, un volumen definido de aire contiene moléculas que se mueven en direcciones al azar. Estas moléculas en movimiento ejercen una fuerza igual a la presión atmosférica normal de 760 mm Hg. La presión negativa puede conseguirse sacando moléculas de gas fuera de la zona de interés (como la zona de una herida) con, por ejemplo, una bomba de succión.

La aplicación clínica de la presión negativa se remonta a miles de años atrás. Se utilizó por primera vez como adyuvante en técnicas de acupuntura de la medicina china cuando se observó que causaba hiperemia<sup>1</sup>. Posteriormente, en 1841, Junod adoptó el método aplicando tazas de cristal calentadas a la piel de los pacientes para “estimular la circulación”. Cuando se enfriaba el aire, se creaba una presión subatmosférica dentro de las tazas de cristal, lo que causaba hiperemia<sup>1</sup>.

Desde entonces se han desarrollado numerosas versiones del tratamiento con PNT<sup>1</sup>. En 1993, Fleischmann y cols. aplicaron PNT a heridas utilizando un apósito de espuma durante un período prolongado para promover la granulación y la cicatrización en 15 pacientes con fracturas abiertas<sup>2</sup>. Observaron que las heridas se limpiaban bien sin infección del hueso (aunque un paciente presentó una infección de tejidos blandos). En sus estudios anteriores habían conseguido la presión negativa dentro de la herida con dispositivos poco sofisticados, como un aparato de succión de la pared o frascos de vacío quirúrgicos, los cuales presentaban problemas prácticos en lo referente a la administración, el control y el mantenimiento de los valores de presión negativa.

Los investigadores pioneros Morykwas y Argenta llevaron a cabo una serie de estudios en animales utilizando el tratamiento con PNT con un apósito de espuma de PU que actuaba como un interconector entre la superficie de la herida y el dispositivo que generaba el vacío<sup>3</sup>. Esta espuma era un elemento crucial y condujo a Kinetic Concepts Inc a desarrollar un sistema comercial (el sistema de cierre al vacío [VAC]) (Figura 1, Tabla 1). La estructura regular de poros abiertos de gran tamaño (400–600  $\mu\text{m}$ ) en el interior del apósito de espuma de PU utilizado como parte del sistema hace que la presión sea la misma en toda la superficie de la herida. Debido a la presión, el volumen de la espuma se reduce, lo que da lugar a la extensión de las células, la contracción de la herida y la eliminación del exudado (Figura 2).

Más recientemente, otras empresas han desarrollado distintas versiones de este sistema, pero en ellas no se utiliza la espuma de PU.

A nivel básico, el sistema VAC constituye un apósito sofisticado, estéril y cerrado con propiedades que hacen que el entorno para la cicatrización sea húmedo. También se ha confirmado que existen diversos mecanismos que ayudan a la cicatrización. Entre ellos figuran los siguientes:

- 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 de los bordes de la herida entre sí.

## PUNTOS CLAVE

1. La introducción reciente del tratamiento con presión negativa tópica (PNT) ofrece nuevas posibilidades para el tratamiento de numerosos tipos de heridas.
2. La PNT desencadena diversos mecanismos que ayudan a la cicatrización. Entre ellos figuran la estimulación del flujo sanguíneo, la estimulación de la formación de tejido de granulación y la estimulación de la angiogénesis.
3. Además, la presión negativa existente dentro de los poros del apósito de espuma de poliuretano o alcohol polivinílico utilizado contrae la herida y hace que sus bordes se acerquen entre sí.
4. Conociendo estos mecanismos, los profesionales pueden considerar si es adecuado o no utilizar esta intervención.

## EFFECTOS FISIOPATOLÓGICOS

1. Especialista en Cirugía Cardíaca; 2. Especialista en Cirugía Cardiopulmonar; 3. Profesor Asociado, Departamento de Cirugía Cardiopulmonar, Hospital Universitario de Lund, Suecia.



Figura 1 | El sistema de tratamiento VAC

Tabla 1 | Tratamiento con PNT utilizando el sistema VAC

**El sistema descrito en este documento contiene los siguientes componentes:**

Un apósito de espuma de PU de color negro e hidrófobo con poros abiertos, que se introduce en la herida. En lugar de éste también puede usarse un apósito de espuma de PVA de color blanco e hidrófilo con poros más densos y más pequeños (la elección del tipo de espuma depende de las características de la herida y de los objetivos del tratamiento)

Una cubierta adhesiva transparente y semioclusiva, que se pega firmemente por encima del apósito de espuma a la piel sana de alrededor de los bordes de la herida. Esto impide que entre aire y hace que se forme un vacío parcial dentro de la espuma

Una almohadilla unida a un tubo de drenaje, que se coloca encima de un pequeño orificio horadado en la cubierta. El extremo del tubo de drenaje está conectado a un dispositivo de succión

Un depósito de productos de desecho, al que llega el líquido de la herida debido a la presión negativa a través de la espuma por el tubo de drenaje

Una unidad de tratamiento que funciona con electricidad, la cual crea una presión negativa al transferir continuamente moléculas de gas del puerto de entrada al puerto de salida de la unidad mediante una válvula giratoria

Un microprocesador, que procesa las señales procedentes de los componentes del sistema y hace sonar una alarma si el valor de la presión es incorrecto, si hay una fuga de aire, etc

La presión negativa en la zona de la herida generalmente es de 125 mm Hg, aproximadamente 10 veces menor que la presión usada para los drenajes torácicos normales en los pacientes sometidos a cirugía pulmonar

**Aumento de la perfusión de sangre y reducción del edema**

Morykwas *y cols.* estudiaron el efecto del tratamiento con PNT sobre el flujo sanguíneo produciendo defectos en tejidos profundos en cerdos y cubriéndolos con un apósito de espuma de PU<sup>3</sup>. Sus resultados indicaron que con una presión negativa de 125 mm Hg el flujo sanguíneo llegó a cuadruplicarse. Con presiones negativas más altas, existe el riesgo de que los capilares se distorsionen y que el flujo sanguíneo sea menor. De hecho, la aplicación de presiones negativas de 400 mm Hg y superiores inhibió el flujo sanguíneo.

Timmers *y cols.* evaluaron el efecto del tratamiento con PNT sobre el flujo sanguíneo en piel sana de 10 voluntarios humanos<sup>4</sup>. El flujo sanguíneo se quintuplicó con la espuma de PU y se triplicó con la espuma de PVA al aumentar la presión negativa hasta un valor de 300 mm Hg. La diferencia se debe a que el tamaño de los poros de la espuma de PVA es menor, lo que reduce el efecto de la PNT. Existen varios factores que influyen en la presión que se alcanza en el lecho de la herida; por ejemplo, la formación de coágulos, el sangrado y la existencia de una capa interpuesta en el apósito reducen la presión<sup>1</sup>. Se ha propuesto que el flujo sanguíneo aumenta debido al efecto directo de la presión negativa y al efecto indirecto de la eliminación del líquido intersticial.

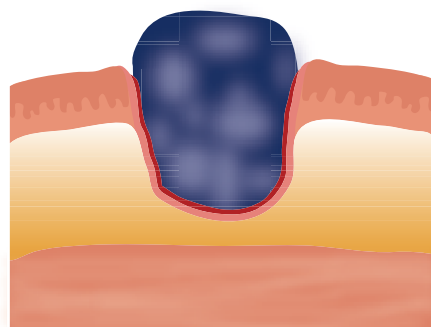
**Estimulación de la formación de tejido de granulación**

Utilizando su modelo de cerdo, Morykwas *y cols.* también determinaron la velocidad de formación de tejido de granulación durante el tratamiento con PNT 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 observadas en las heridas control cubiertas con una

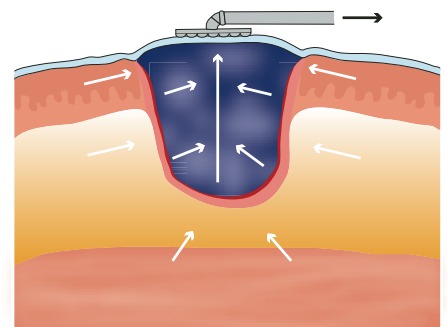
Figura 2 | Mecanismos de acción del sistema VAC

- Se elimina el edema de los tejidos circundantes de la herida, aumenta la perfusión de sangre a nivel local y se estimula la angiogénesis
- La contracción de la espuma acerca los bordes de la herida entre sí, los estabiliza y constituye un punto de anclaje para los músculos y las estructuras más profundas
- El exudado, las sustancias inhibitorias y los productos de desecho de pequeño tamaño se eliminan de la herida

1. La espuma de PU se coloca en la herida



2. Tras la aplicación del tratamiento con PNT (125 mm Hg), la succión hace que disminuya el volumen de la espuma, pero su porosidad se mantiene, por lo que la presión es la misma en todo el lecho de la herida



gasa convencional embebida en solución salina<sup>5</sup>. Se cree que el tratamiento intermitente es más eficaz que el tratamiento continuo porque las células de la herida se acomodan (es decir, ya no responden) a las fuerzas físicas constantes aplicadas con el tratamiento continuo. Se han propuesto diversos mecanismos que podrían ser los responsables de los efectos beneficiosos del tratamiento intermitente; entre ellos figuran los siguientes<sup>6</sup>:

- incrementa la perfusión tisular, al inactivar la autorregulación de los capilares (la cual hace que los capilares se cierran si no se necesita un flujo sanguíneo elevado)
- permite a las células en proceso de proliferación que reposen entre un ciclo y otro de la división celular, lo cual es necesario para producir nuevos componentes celulares. La estimulación constante con presión negativa podría detener el proceso de mitosis (división del núcleo).

Muchos profesionales utilizan el tratamiento continuo porque los pacientes lo toleran mejor. Algunos recomiendan usar el tratamiento continuo durante las primeras 48 horas hasta alcanzar una presión objetivo de 125 mm Hg y luego cambiar al tratamiento intermitente<sup>7</sup>.

### Estimulación de la proliferación celular

Desde hace tiempo se sabe que la tensión mecánica induce la proliferación y la división celulares<sup>8</sup>. Durante muchos años, los cirujanos plásticos y ortopédicos han aprovechado este efecto para expandir los tejidos blandos y alargar los huesos<sup>9</sup>. También es una de las características más importantes del tratamiento con PNT; un modelo informático ha demostrado que la presión negativa induce microdeformaciones tisulares dentro de la herida, y esto también se ha observado en el ámbito clínico<sup>10</sup>. Este estiramiento mecánico de las células estimula la proliferación y acelera la cicatrización de la herida. En las heridas crónicas, este mecanismo estimula la angiogénesis y la epitelización<sup>11</sup>. Fabian *y cols.* también observaron que el tratamiento con PNT potenció la angiogénesis y produjo una tendencia a mayores velocidades de epitelización en un modelo de conejo<sup>12</sup>.

### Otros efectos

Al eliminar los componentes nocivos (como citocinas y metaloproteinasas de la matriz) asociados al exceso de exudado en las heridas que no cicatrizan, el tratamiento con PNT podría favorecer un estado de cicatrización activo y de este modo conseguir el cierre primario con retraso<sup>11,13,14</sup>. También podría reducir la carga bacteriana<sup>3</sup>. Por ejemplo, el precinto creado por la espuma y la cubierta reduce el riesgo de contaminación externa, y la mejora de la perfusión sanguínea podría incrementar la resistencia a las infecciones. Asimismo, el vacío parcial creado por el tratamiento con PNT hace que toda la espuma se colapse y esto arrastra a los bordes de la herida hacia el centro, facilitando así el cierre de la herida<sup>1</sup>.

### CONCLUSIÓN

Los mecanismos descritos anteriormente influyen considerablemente en muchos de los factores que se sabe que promueven la cicatrización. El tratamiento con PNT, utilizado adecuadamente junto con los tratamientos convencionales y después de que un profesional haga una evaluación de la herida, se ha convertido en una herramienta valiosa para el profesional y para el paciente.

### Bibliografía

- Banwell P, Téot L. *Topical Negative Pressure (TNP) Therapy*. First international topical negative pressure (TNP) therapy focus group meeting proceedings. London: TXP Communications, 2004.
- Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, et al. [Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures]. *Unfallchirurg* 1993; 96(9): 488-92.
- Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, et al. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 1997; 38(6): 553-62.
- Timmers MS, Le Cessie S, Banwell P, et al. The effects of varying degrees of pressure delivered by negative-pressure wound therapy on skin perfusion. *Ann Plast Surg* 2005; 55(6): 665-71; discussion 1097-98.
- Morykwas MJ, Faler BJ, Pearce DJ, et al. Effects of varying levels of subatmospheric pressure on the rate of granulation tissue formation in experimental wounds in swine. *Ann Plast Surg* 2001; 47(5): 547-51.
- Philbeck TE Jr, Whittington KT, Millsap MH, et al. The clinical and cost effectiveness of externally applied negative pressure wound therapy in the treatment of wounds in home healthcare Medicare patients. *Ostomy Wound Management* 1999; 45(11): 41-50.
- Vowden K. Conservative management of pressure ulcers. In: Banwell PE, Harding K (eds). *Vacuum Assisted Closure™ Therapy: Science and Practice*. London: MEP Ltd, 2006.
- Sumpio BE, Banes AJ, Link WG, et al. Enhanced collagen production by smooth muscle cells during repetitive mechanical stretching. *Arch Surg* 1988; 123(10): 1233-36.
- Ilizarov GA. Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. *Clin Orthop Relat Res* 1990; (250): 8-26.
- Saxena V, Hwang CW, Huang S, et al. Vacuum-assisted closure: microdeformations of wounds and cell proliferation. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114(5): 1086-96.
- Greene AK, Puder M, Roy R, et al. Microdeformational wound therapy: effects on angiogenesis and matrix metalloproteinases in chronic wounds of 3 debilitated patients. *Ann Plast Surg* 2006; 56(4): 418-22.
- Fabian TS, Kaufman HJ, Lett ED, et al. The evaluation of subatmospheric pressure and hyperbaric oxygen in ischemic full-thickness wound healing. *Am Surg* 2000; 66(12): 1136-43.
- Gustafsson RI, Sjögren J, Ingemansson R. Deep sternal wound infection: a sternal-sparing technique with vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg* 2003; 76(6): 2048-53; discussion 2053.
- Stechmiller JK, Kilapadi DV, Childress B, et al. Effect of vacuum-assisted closure therapy on the expression of cytokines and proteases in wound fluid of adults with pressure ulcers (letter to editor). *Wound Rep Regen* 2006; 14: 371-74.

# Economía sanitaria y tratamiento con presión negativa tópica

*P Trueman*

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento con presión negativa tópica (PNT) utilizando el sistema de cierre al vacío (VAC) a veces se considera una intervención cara para las heridas crónicas. Por ejemplo, los costes de adquisición del apósito, del tubo y del depósito y los costes del alquiler para el uso en el domicilio son considerablemente mayores que los de otros apósitos. Como resultado, a menudo se restringe el acceso al tratamiento con PNT, especialmente fuera del ámbito hospitalario<sup>1</sup>. Sin embargo, los costes del apósito habitualmente representan sólo un porcentaje pequeño del coste total del tratamiento de las heridas crónicas<sup>2</sup>, ya que la mayor parte del coste se debe al tiempo dedicado por el personal de enfermería, a las hospitalizaciones y a las complicaciones. En este artículo se explora la posibilidad de llevar a cabo un análisis económico del tratamiento con PNT teniendo en cuenta los costes y los resultados asociados a dicha intervención en el tratamiento de úlceras de pie diabético y úlceras de decúbito.

## COSTE-EFECTIVIDAD

El objetivo de las evaluaciones económicas es determinar los costes y los efectos beneficiosos relativos de dos o más opciones terapéuticas; por ejemplo, el uso de apósitos de tecnología avanzada para el cuidado de heridas frente al uso de apósitos tradicionales. Como las evaluaciones económicas a menudo se llevan a cabo para ayudar a tomar decisiones informadas en materia de sanidad, en la mayoría se consideran únicamente los gastos directamente relevantes para el sector sanitario. Para una herida crónica como una úlcera de pie diabético, los gastos podrían incluir los costes de los apósitos para la herida y los costes derivados del tiempo dedicado por el personal de enfermería, las hospitalizaciones, las complicaciones y las amputaciones. Aunque los costes indirectos, como las pérdidas de productividad de los pacientes o de los cuidadores informales, pueden ser importantes, generalmente no se tienen en cuenta en las evaluaciones económicas porque no se incluyen en los presupuestos sanitarios.

## Determinación de los resultados

En la mayoría de las evaluaciones económicas se analiza el coste-efectividad; los costes se contabilizan en unidades monetarias y los resultados en unidades clínicas<sup>3</sup>. Para el cuidado de las heridas, esto puede traducirse en resultados como el coste por herida adicional cicatrizada o el coste por amputación evitada. Sin embargo, debido a las exigencias de los organismos que evalúan las tecnologías sanitarias (el más importante en el Reino Unido es el *National Institute for Health and Clinical Excellence*), existe una tendencia creciente a realizar análisis de coste-utilidad, en los que los resultados se contabilizan en años de vida ajustados en función de la calidad de vida (AVAC). Para calcular el valor de un AVAC se tiene en cuenta la calidad de vida del paciente durante ese año. Normalmente, a un año en el que un paciente tiene una salud perfecta se le asigna un valor de 1,0, mientras que a la muerte se le asigna habitualmente un valor de cero. Por tanto, si suponemos que una úlcera de pie diabético reduce la calidad de vida en un 50%, cada año restante de vida con esta enfermedad tiene un valor de 0,5 AVAC.

Los valores de la calidad de vida pueden obtenerse de diversas maneras. Pueden utilizarse técnicas convencionales de juegos y tiempos para obtener los valores directamente de los pacientes. Sin embargo, más a menudo los valores se obtienen utilizando cuestionarios normalizados, como el EuroQol EQ-5D (véase [www.euroqol.org](http://www.euroqol.org)) o el *Health Utilities Index* (Índice de medidas sanitarias, véase [www.fhs.mcmaster.ca/hug](http://www.fhs.mcmaster.ca/hug)).

Los AVAC pueden utilizarse para evaluar y comparar los efectos beneficiosos obtenidos con diversas intervenciones sanitarias. Al tener en cuenta los costes asociados, se puede determinar su coste-utilidad. El análisis de coste-utilidad es más complicado desde el punto de vista técnico que otras evaluaciones, pero permite a los responsables de planificación en el campo de la sanidad comparar el valor de intervenciones para distintas enfermedades (por ejemplo, un apósito nuevo para heridas con un tratamiento nuevo para cardiopatías).

## Limitaciones en el cuidado de heridas

Se han llevado a cabo pocas evaluaciones económicas sólidas del cuidado de heridas, principalmente porque el número de estudios bien diseñados, longitudinales o clínicos que se han realizado en este campo ha sido escaso. Aunque los economistas a menudo extrapolan los resultados de los estudios clínicos, para que estas evaluaciones sean fiables tiene que haber una relación biológica bien definida entre los criterios de valoración intermedios y los resultados a largo plazo. Por ejemplo, hay relaciones bien definidas entre los factores de riesgo de cardiopatía

Director del York Health Economics Consortium, University of York, York, Reino Unido.

coronaria y la mortalidad (obtenidas a partir de la cohorte de Framingham, véase [www.framingham.com/heart](http://www.framingham.com/heart)). Estas relaciones permiten que los cambios en los resultados intermedios (por ejemplo, las concentraciones de colesterol) se extrapolen a los resultados a largo plazo (por ejemplo, la mortalidad). Por desgracia, éste no es el caso para el cuidado de heridas.

Aunque muchos criterios de valoración utilizados habitualmente en los estudios de cuidado de heridas son relevantes para los responsables de tomar decisiones clínicas (por ejemplo, el cambio porcentual en la superficie de la herida), son relativamente poco importantes para los economistas o para los responsables de tomar decisiones financieras.

Se están publicando datos de investigaciones que muestran que existe una relación entre criterios de valoración intermedios, como el tamaño y la duración de la herida, y los resultados a largo plazo<sup>4</sup>, pero es necesario tener más datos sobre estas relaciones para realizar estudios económicos. Mientras tanto, en los estudios clínicos sobre el cuidado de heridas se debería tener en cuenta lo importantes que son los criterios de valoración para determinar la eficacia clínica y el coste-efectividad de las intervenciones. La medición de los valores a largo plazo de criterios de valoración bien definidos, como la cicatrización, la recurrencia y la amputación, ayudará a determinar el valor económico de las intervenciones. La participación de especialistas en economía sanitaria en la elaboración de los protocolos clínicos ayudará a saber cuáles son los criterios de valoración apropiados que pueden incluirse en los protocolos.

### Análisis del coste de los apósitos

#### FACTORES QUE INFLUYEN EN EL COSTE DEL TRATAMIENTO DE LAS HERIDAS

El coste del tratamiento de las heridas crónicas depende de:

- la frecuencia con que se cambia el apósito y el tiempo que dedica a ello el personal de enfermería
- las tasas de cicatrización
- el efecto sobre las hospitalizaciones y las complicaciones

#### ASPECTOS ECONÓMICOS DEL TRATAMIENTO CON PNT Frecuencia con que se cambia el apósito

A la hora de examinar el valor relativo de los apósitos, existe una tendencia a centrarse en el coste de los apósitos más que en el coste del tratamiento, en el cual pueden influir otros factores como el tiempo transcurrido hasta la cicatrización. En el informe detallado de la EWMA de 2003, Franks y Posnett analizaron el coste-efectividad del tratamiento de compresión para las úlceras venosas de piernas<sup>5</sup>. Basándose en los costes estimados del tratamiento semanal, el coste total del tratamiento a lo largo del tiempo fue menor cuando se utilizó el apósito más caro (es decir, la compresión) que cuando se utilizó el apósito convencional más barato (1.697 euros frente a 3.558 euros por úlcera cicatrizada). La causa de la diferencia fue que el tiempo transcurrido hasta la cicatrización y el número de cambios de apósitos fueron menores con el tratamiento de compresión.

Un análisis realizado por Harding *y cols.* también demostró esto e indicó que los apósitos representan entre el 4% y el 29% del coste total del tratamiento de las úlceras de decúbito<sup>2</sup>. Además, el análisis reveló que el apósito más barato dio lugar al mayor coste total durante el transcurso de la cicatrización de las heridas, debido a que su eficacia fue relativa. Por tanto, los autores proponen que se tengan en cuenta los factores que figuran en el cuadro (a la izquierda) a la hora de analizar el coste de los apósitos. En algunos casos, estos factores podrían compensar los mayores costes de adquisición de los apósitos más caros<sup>2</sup>.

Analizando estos factores y extrapolando datos de la bibliografía, en las siguientes secciones se examina la posibilidad de llevar a cabo un análisis de coste-efectividad del uso del tratamiento con PNT en el tratamiento de las úlceras de pie diabético y las úlceras de decúbito.

El tratamiento con PNT utilizando el sistema VAC constituye una intervención eficaz para el tratamiento de las heridas con una gran cantidad de exudado. Desde el punto de vista económico, si un apósito puede mantenerse sin cambiarlo durante más tiempo que otros, se reducen los costes de adquisición del apósito y el tiempo que dedica a cambiarlo el personal de enfermería. Los resultados de ensayos aleatorizados controlados (EAC) en los que se comparó el tratamiento con PNT con otros apósitos en pacientes con úlceras de pie diabético parecen corroborar esta teoría. En todos estos estudios, los apósitos usados para el tratamiento con PNT de heridas no infectadas se cambiaron cada dos días, siguiendo la recomendación del fabricante, mientras que los otros apósitos (por ejemplo, gasa con solución salina<sup>6</sup>, apósitos húmedos para heridas<sup>7</sup> y otros apósitos de tecnología avanzada<sup>8</sup>) se cambiaron cada día.

Se han realizado comparaciones similares en EAC en pacientes con úlceras de decúbito, los cuales han demostrado que existen diferencias entre los apósitos mojados a húmedos<sup>9</sup>, el sistema Healthpoint<sup>10</sup> y los apósitos mojados a secos/mojados a húmedos<sup>11</sup>, los cuales se cambian habitualmente dos o tres veces al día, y el tratamiento con PNT, que debe cambiarse cada dos días.

Las recomendaciones sobre el tiempo en que deben mantenerse puestos los apósitos sin cambiarlos no siempre se siguen en la práctica (por ejemplo, porque el personal de enfermería no tiene tiempo para cambiarlos o porque el cambio podría tener una repercusión negativa en la herida), y puede que la elevada frecuencia de cambios de apósitos comunicada en estos EAC no sea la que llevan a cabo numerosos profesionales sanitarios en la práctica. Teniendo esto en cuenta, es importante señalar que en dos de los EAC realizados en úlceras de pie diabético sólo participaron 10 pacientes<sup>6,7</sup>, mientras que en el tercero participaron 162 pacientes<sup>8</sup>. Los tamaños de las muestras de los estudios en úlceras de decúbito también fueron pequeños (de 24 a 34)<sup>9-11</sup>. Esta es una limitación importante, y por consiguiente los resultados de estos estudios deben



Tabla 1 | Comparación de las tasas de cicatrización con el tratamiento con PNT, alginatos e hidrocoloides<sup>12</sup>

Semanas	Porcentaje de heridas con signos satisfactorios de cicatrización		
	Tratamiento con PNT	Alginatos	Hidrocoloides
<3	30	0	0
3-4	39	37	0
5-10	19	41	79
10-15	7	0	0
>16	4	22	21

interpretarse con precaución. Uno de estos ensayos también tiene la limitación de que se utilizó gasa embebida en solución salina como tratamiento de comparación, la cual se considera un tratamiento relativamente anticuado en la mayor parte de Europa<sup>6</sup>. Cualquier decisión sobre prolongar el tiempo de mantenimiento de un apósito debe basarse en motivos clínicos y no en la posibilidad de reducir los costes

## Tasas de cicatrización

### Úlceras de pie diabético

En un estudio realizado por Armstrong *y cols.* se examinó el uso del tratamiento con PNT después de una amputación parcial de un pie diabético<sup>8</sup>. En este EAC multicéntrico llevado a cabo en 162 pacientes se comparó el tratamiento con PNT usando el sistema VAC con el tratamiento convencional húmedo de heridas. Los apósitos de PNT se cambiaron cada dos días, mientras que los del tratamiento convencional se cambiaron siguiendo las directrices de consenso. El tratamiento convencional consistió en apósitos que promovían un entorno húmedo de la herida, como alginatos, hidrocoloides, espumas o hidrogeles, siguiendo las directrices clínicas según el criterio del profesional que atendía al paciente. Se sometió a seguimiento a los pacientes durante 112 días o hasta que la herida cicatrizó.

Las tasas de cicatrización al final del estudio fueron del 56% en el grupo de tratamiento con PNT y del 39% en el grupo de tratamiento convencional ( $p = 0,040$ ). Las heridas de la mayoría de los pacientes cicatrizaron por primera intención y no hubo una diferencia significativa en el porcentaje de heridas cicatrizadas por segunda intención entre ningún grupo. El tiempo medio transcurrido hasta la cicatrización en el grupo de tratamiento con PNT fue de 56 días, frente a 77 días en el grupo de tratamiento convencional. La mediana del tiempo transcurrido hasta alcanzar un porcentaje de granulación del 76%–100% fue de 42 días en el grupo de tratamiento con PNT y de 84 días en el grupo de tratamiento convencional ( $p = 0,002$ ).

Estos hallazgos tienen implicaciones económicas importantes, ya que indican que es probable que las heridas cicatricen antes en más pacientes tratados con el tratamiento con PNT que con el tratamiento convencional. Estos resultados son directamente relevantes para los responsables de tomar decisiones económicas en el ámbito de la sanidad y su repercusión sobre los presupuestos se puede cuantificar fácilmente. Se espera que en 2007 se publique un análisis económico completo de los hallazgos del estudio.

### Úlceras de decúbito

El único estudio prospectivo y comparativo llevado a cabo con el tratamiento con PNT en úlceras de decúbito en el que se han comunicado las tasas de cicatrización fue realizado por Ford *y cols.*<sup>10</sup>. En este estudio se comparó el tratamiento con PNT utilizando el sistema VAC con el sistema Healthpoint, que consiste en una pomada de desbridamiento de papaína-urea y una combinación de almohadillas y geles que contienen yodo cadexomer.

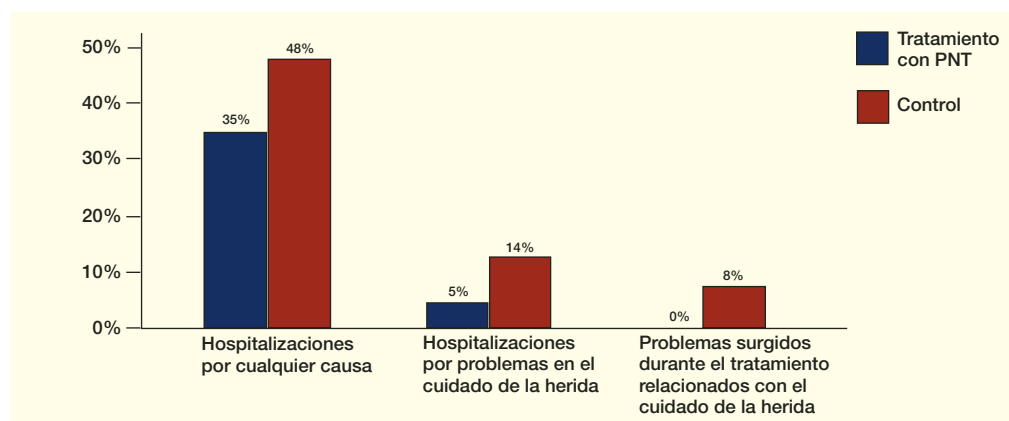
Las tasas de cicatrización a las seis semanas fueron ligeramente mayores en el grupo del sistema Healthpoint (13% frente al 10%). Sin embargo, el tratamiento con PNT produjo un mayor (pero no estadísticamente significativo) cambio porcentual en el volumen de la herida (51,8% frente al 42,1%,  $p = 0,46$ ) y mejoró más el estado de las heridas con osteomielitis demostrada por biopsia. Los autores concluyeron que el tratamiento con PNT da lugar a una mayor tasa de cicatrización de las heridas y produce cambios histológicos más favorables en los tejidos blandos y en el hueso que el sistema Healthpoint, aunque a la hora de interpretar estos datos hay que tener en cuenta el tratamiento de comparación elegido, que el tamaño de la muestra fue pequeño y que los hallazgos relacionados con las tasas de cicatrización no fueron estadísticamente significativos.

Smith revisó la bibliografía sobre la eficacia del tratamiento con PNT, con alginatos y con hidrocoloides de las úlceras de decúbito<sup>12</sup>. Los resultados mostraron que el 93% de las heridas tratadas con el tratamiento con PNT cicatrizó, frente al 63% de las heridas tratadas con hidrocoloides ( $p < 0,002$ ). En la Tabla 1 se muestran los datos del tiempo transcurrido hasta la cicatrización. La mayoría de las heridas tratadas con el tratamiento con PNT presentó signos

## PUNTOS CLAVE

1. Datos publicados recientemente indican que el uso del tratamiento con PNT para las heridas crónicas puede producir efectos beneficiosos económicos además de clínicos.
2. Los ahorros económicos derivados de la cicatrización más rápida, el menor número de cambios del apósito, el menor tiempo dedicado por el personal de enfermería y la menor estancia hospitalaria con el tratamiento con PNT podrían compensar sus mayores costes de adquisición.
3. El tratamiento con PNT también podría reducir los costes asociados a las complicaciones.
4. Las evaluaciones económicas actuales del cuidado de heridas están limitadas por las dificultades a la hora de obtener resultados clínicos útiles a nivel económico, la escasez de estudios sólidos y la falta de datos de Europa.

Figura 1 | Tasas de hospitalización con el tratamiento con PNT y con el tratamiento convencional<sup>13</sup>



“satisfactorios” de cicatrización (heridas que necesitaban poco tratamiento adicional o ninguno) a las cuatro semanas. Sin embargo, la mediana del tiempo transcurrido hasta que se observaron signos satisfactorios de cicatrización con los alginatos y con los hidrocoloides fue de cinco a diez semanas. De nuevo, la cicatrización más rápida de las heridas con el tratamiento con PNT tiene implicaciones económicas positivas.

### Hospitalizaciones

En varios estudios sobre el tratamiento con PNT se han examinado las repercusiones sobre las tasas de hospitalización. En una revisión retrospectiva del uso del sistema VAC en el ámbito domiciliario para el tratamiento de úlceras de decúbito de grados 3 ó 4, Schwein *y cols.* compararon un grupo de pacientes tratados con el tratamiento con PNT ( $n = 60$ ) con un grupo control de pacientes de características similares no tratados con el sistema VAC ( $n = 2.288$ )<sup>13</sup>. Los resultados del estudio mostraron que las tasas de hospitalización fueron significativamente menores desde el punto de vista estadístico en los pacientes tratados con el tratamiento con PNT que en los tratados con el tratamiento convencional ( $p < 0,05$ ). Las tasas de hospitalización se subdividieron en hospitalizaciones por cualquier causa, hospitalizaciones relacionadas con problemas en el cuidado de la herida y problemas surgidos durante el tratamiento relacionados con el cuidado de la herida. En todas las categorías, los pacientes tratados con el tratamiento con PNT presentaron menores tasas de hospitalización (Figura 1).

Aunque debido al diseño del estudio el riesgo de sesgos es mayor que el de un EAC, este diseño más naturalista refleja verdaderamente lo que ocurre en la práctica habitual y evita algunos de los problemas asociados a acontecimientos debidos al protocolo que ocurren en los ensayos clínicos. Algunos de los posibles sesgos del estudio se redujeron al seleccionar a pacientes con características similares en los dos grupos.

### Complicaciones

Además de los efectos beneficiosos mencionados anteriormente, varios estudios han indicado que el tratamiento con PNT podría reducir las complicaciones, especialmente las amputaciones, aunque los datos aún no son concluyentes. Armstrong *y cols.* comunicó que la tasa de amputaciones fue menor con el tratamiento con PNT que con el tratamiento de comparación (3% frente al 11%,  $p = 0,06$ ), pero que la diferencia no fue estadísticamente significativa<sup>8</sup>. También hay que señalar que los pacientes de este estudio ya habían sufrido anteriormente una amputación y que esto podría haber influido en la probabilidad de sufrir otra amputación, aunque se supone que el aumento del riesgo era el mismo en ambos grupos del estudio.

La mayor tasa de hospitalizaciones por problemas relacionados con la herida observada en el estudio de Schwein *y cols.* también podría indicar que la tasa de complicaciones fue menor, pero en el artículo no figuran datos sobre este aspecto<sup>13</sup>. Joseph *y cols.* también comunicaron que las tasas de complicaciones fueron menores con el tratamiento con PNT que con la gasa con solución salina<sup>9</sup>. Las heridas estudiadas eran predominantemente úlceras de decúbito. Las tasas de complicaciones comunicadas fueron del 44% en el grupo de gasa con solución salina y del 17% en el grupo de tratamiento con PNT. Aunque la diferencia fue estadísticamente significativa, el tamaño total de la muestra fue de 36, por lo que los hallazgos deben interpretarse con precaución.

### ANÁLISIS

El examen de los datos clínicos sobre el tratamiento con PNT pone de manifiesto que esta intervención tiene varias ventajas desde el punto de vista económico que pueden compensar el mayor coste de adquisición de los apósitos y los costes del alquiler de la unidad usada para el tratamiento con PNT. Un análisis en bruto de los hallazgos de Armstrong *y cols.* descritos anteriormente corrobora esta afirmación<sup>8</sup>. Los apósitos se cambiaron cada día en el grupo de tratamiento convencional y cada dos días en el grupo de tratamiento con PNT. El análisis se basa en las suposiciones de que para cada cambio de apósito era necesario que una enfermera visitara

al paciente en su domicilio (con un coste estimado de 35 euros por visita<sup>14</sup>), que las visitas de la enfermera sólo eran necesarias cuando la herida aún no estaba cicatrizada y que si una herida no cicatrizó durante el transcurso del estudio el apósito se cambió durante todo el transcurso del estudio (112 días). En el grupo de tratamiento convencional, cicatrizaron las heridas del 39% de los pacientes y se supone que estos pacientes recibieron una visita diaria durante 77 días (el tiempo medio transcurrido hasta la cicatrización en este grupo). Los pacientes restantes cuyas heridas no cicatrizaron (el 61%) recibieron una visita diaria durante 112 días. Como resultado, el coste medio de la enfermera por paciente fue de 3.443 euros. En el grupo de tratamiento con PNT, cicatrizaron las heridas del 56% de los pacientes y se supone que estos pacientes recibieron una visita cada dos días durante 56 días (el tiempo medio transcurrido hasta la cicatrización en este grupo). Los pacientes restantes cuyas heridas no cicatrizaron (el 44%) recibieron una visita cada dos días durante 112 días. Como resultado, el coste medio de la enfermera por paciente fue de 1.411 euros.

Aunque está claro que este análisis es parcial (en él no se tienen en cuenta los costes del apósito ni del alquiler de la unidad para el tratamiento con PNT), los resultados demuestran que los menores costes de enfermería asociados al tratamiento con PNT dejan cierto margen para otros costes. Es necesario realizar un análisis más detallado para determinar el efecto neto del tratamiento con PNT sobre los costes totales del tratamiento.

Philbeck y cols. calcularon el coste del tratamiento de úlceras de decúbito utilizando estimaciones de las reducciones diarias del área de las heridas con el tratamiento con PNT y con el tratamiento convencional<sup>15</sup>. Los costes del tratamiento hasta la cicatrización fueron de 23.465 dólares (18.155 euros) con el tratamiento convencional y de 14.546 dólares (11.256 euros) con el tratamiento con PNT. No obstante, el diseño del estudio no es sólido, ya que las reducciones medias del área de las heridas se calcularon a partir de datos de artículos publicados y se aplicaron a una herida de tamaño medio. En el estudio también se supuso que las tasas de cicatrización eran constantes a lo largo del tiempo. Por tanto, puede que no sea correcto hacer una comparación directa de las fuentes de datos.

## CONCLUSIÓN

Cada vez hay más datos que indican que el uso del tratamiento con PNT puede producir efectos beneficiosos económicos además de clínicos. Los hallazgos parecen implicar que los ahorros económicos derivados de la cicatrización más rápida, el menor tiempo dedicado por el personal de enfermería y la menor estancia hospitalaria podrían compensar los mayores costes de adquisición de los apósitos para el tratamiento con PNT. Sin embargo, estos datos tienen limitaciones. Ninguno de los estudios mencionados constituye un análisis de coste-efectividad completo en el que se incluyan tanto los costes como los resultados del tratamiento. En particular, los estudios se han centrado en medidas de los resultados clínicos (por ejemplo, la cicatrización de la herida o la reducción del área de la herida), más que en el efecto sobre la calidad de vida. Con la excepción de un estudio en úlceras venosas de piernas y un estudio en heridas quirúrgicas, no existen datos económicos de Europa<sup>16,17</sup>. Actualmente se están realizando más investigaciones para llevar a cabo una evaluación económica más sólida del tratamiento con PNT y de pautas alternativas para el tratamiento de las úlceras de pie diabético. Esto debería proporcionar un análisis en más profundidad de los costes y los resultados del tratamiento, incluido el efecto sobre la calidad de vida.

## Bibliografía

1. Newton H, Benbow M, Hampton S, et al. TNP therapy in the community: findings of a national survey. *Wounds UK* 2006; 2(4): 31-35.
2. Harding K, Cutting K, Price P. The cost-effectiveness of wound management protocols of care. *Br J Nurs* 2000; 9(19 Suppl): S6-S24.
3. Nixon J, Stoykova B, Glanville J, et al. The U.K. NHS economic evaluation database. Economic issues in evaluations of health technology. *Int J Technol Assess Health Care* 2000; 16(3): 731-42.
4. Margolis DJ, Allen-Taylor L, Hoffstad O, et al. Diabetic neuropathic foot ulcers: predicting which ones will not heal. *Am J Med* 2003; 115(8): 627-31.
5. Franks PJ, Posnett J. Cost-effectiveness of compression therapy. In: European Wound Management Association (EWMA). Position Document: *Understanding compression therapy*. London: MEP Ltd, 2003: 8-10.
6. McCallon SK, Knight CA, Valiulus JP, et al. Vacuum-assisted closure versus saline-moistened gauze in the healing of postoperative diabetic foot wounds. *Ostomy Wound Manage* 2000; 46(8): 28-32, 34.
7. Eginton MT, Brown KR, Seabrook GR, et al. A prospective randomized evaluation of negative-pressure wound dressings for diabetic foot wounds. *Ann Vasc Surg* 2003; 17(6): 645-9. Epub 2003; Oct 13.
8. Armstrong DG, Lavery LA; Diabetic Foot Study Consortium. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 366(9498): 1704-10.
9. Joseph E, Hamori CA, Bergman S, et al. A prospective randomized trial of vacuum-assisted closure versus standard therapy of chronic non-healing wounds. *Wounds* 2000; 12(3): 60-67.
10. Ford CN, Reinhard ER, Yeh D, et al. Interim analysis of a prospective, randomized trial of vacuum-assisted closure versus the Healthpoint system in the management of pressure ulcers. *Ann Plast Surg* 2002; 49(1): 55-61.
11. Wanner MB, Schwarzl F, Strub B, et al. Vacuum-assisted wound closure for cheaper and more comfortable healing of pressure sores: a prospective study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2003; 37(1): 28-33.
12. Smith N. The benefits of VAC therapy in the management of pressure ulcers. *Br J Nurs* 2004; 13(22): 1359-65.
13. Schwein T, Gilbert J, Lang C. Pressure ulcer prevalence and the role of negative pressure wound therapy in home health quality outcomes. *Ostomy Wound Manage* 2005; 51(9): 47-60.
14. Curtis L, Netten A. Unit costs of health and social care 2005. Canterbury: Personal Social Services Research Unit, University of Kent, 2005. Also available at: [www.pssru.ac.uk](http://www.pssru.ac.uk)
15. Philbeck TE Jr, Whittington KT, Millsap MH, et al. The clinical and cost effectiveness of externally applied negative pressure wound therapy in the treatment of wounds in home healthcare Medicare patients. *Ostomy Wound Manage* 1999; 45(11): 41-50.
16. Moues CM, van den Bemd GJ, Meerding WJ, et al. An economic evaluation of the use of TNP on full thickness wounds. *J Wound Care* 2005; 14(5): 224-27.
17. Vuerstaek JD, Vainas T, Wuite J, et al. State-of-the-art treatment of chronic leg ulcers: a randomized controlled trial comparing vacuum-assisted closure (V.A.C.) with modern wound dressings. *J Vasc Surg* 2006; 44(5): 1029-37.

# Elección del tratamiento con presión negativa tópica en la práctica

*K Vowden<sup>1</sup>, L Téot<sup>2</sup>, P Vowden<sup>3</sup>*

## INTRODUCCIÓN

A la hora de considerar el uso del tratamiento con presión negativa tópica (PNT), la división de las heridas en agudas y crónicas es bastante irrelevante. En todas las heridas agudas y crónicas de cualquier etiología hay que hacer una evaluación holística de su causa, conocer las condiciones médicas y sociales subyacentes que pueden influir en la cicatrización y en las decisiones de tratamiento y realizar una evaluación completa del estado de la herida. En este artículo se hace uso del concepto de preparación del lecho de la herida para recomendar una estrategia terapéutica que ayude a los profesionales a saber cuándo es conveniente usar el tratamiento con PNT. Esta estrategia ayudará a integrar esta intervención en el tratamiento global de numerosos tipos de heridas complejas.

## DATOS SOBRE LA EFICACIA DEL TRATAMIENTO CON PNT

El tratamiento con PNT se utiliza para el tratamiento de heridas agudas y crónicas tanto en pacientes hospitalarios como ambulatorios. Recientemente se han ampliado sus indicaciones basándose en numerosas publicaciones científicas (más de 250 artículos revisados por expertos, 330 resúmenes publicados y 42 capítulos de libros). Estas publicaciones demuestran que con el tratamiento con PNT se han conseguido resultados satisfactorios en el tratamiento de una amplia variedad de heridas agudas y crónicas. Casi todos los datos publicados se refieren al uso del sistema de cierre al vacío (VAC) (Kinetic Concepts Inc). Inicialmente, gran parte de estos datos procedía de estudios de casos clínicos ampliados. Sin embargo, recientemente se han publicado los resultados de varios ensayos aleatorizados controlados (EAC) que respaldan los hallazgos de los estudios anteriores<sup>1-9</sup> (véase el cuadro, abajo a la derecha). Los resultados de estudios que se publicarán pronto respaldan que el sistema VAC es muy idóneo para el tratamiento de heridas causadas por traumatismos con o sin pérdida de sustancia ósea. La clave para elegir la estrategia apropiada para el tratamiento de heridas es llevar a cabo una evaluación en profundidad del paciente e identificar las características específicas del paciente y de la herida que hay que tener en cuenta. En la Figura 1 se muestra un esquema de esta estrategia.

## PREPARACIÓN DEL LECHO DE LA HERIDA Y TRATAMIENTO CON PNT

La preparación del lecho de la herida consiste en tratar el tejido, controlar la inflamación y la infección, conseguir el equilibrio de la humedad y acercar los bordes epiteliales de la herida<sup>10</sup>. Estudiando estos factores, es posible determinar si el tratamiento con PNT es una intervención apropiada para promover la cicatrización<sup>2,3</sup> o para preparar el lecho de la herida para el cierre quirúrgico (véase la Figura 1).

## Tratamiento del tejido

La isquemia de la herida es una de las principales causas de retraso de la cicatrización o de ausencia de cicatrización de las heridas agudas y crónicas. Investigaciones realizadas en modelos experimentales de laboratorio y trabajos clínicos han demostrado que el tratamiento con PNT utilizando el sistema VAC incrementa la angiogénesis<sup>11,12</sup> y tiene un efecto directo sobre el flujo sanguíneo microvascular que puede ser beneficioso para la cicatrización<sup>13,14</sup>. Este efecto podría en cierta forma explicar el efecto beneficioso observado con el tratamiento con PNT cuando se usa en pacientes con injertos de piel, heridas de pie diabético (con amputación neuropática o quirúrgica), heridas complejas causadas por traumatismos en las que están expuestos el hueso o el tendón o prótesis implantadas expuestas en las que la angiogénesis se manifiesta como formación de tejido de granulación en estructuras relativamente o totalmente avasculares<sup>15</sup>.

1. Enfermera en ejercicio, Bradford Teaching Hospitals NHS Foundation Trust, Bradford, Reino Unido. 2. Profesor asistente de cirugía, Hospital Universitario de Montpellier, Francia. 3. Profesor de cicatrización de heridas, University of Bradford, y cirujano vascular en ejercicio, Bradford Teaching Hospitals NHS Foundation Trust, Bradford, Reino Unido.

## PUNTOS CLAVE

1. Determinar las características específicas del paciente y de la herida es un aspecto clave a la hora de elegir la estrategia apropiada de tratamiento de la herida.
2. Una vez que se ha elegido el tratamiento con PNT, hay que definir los objetivos terapéuticos y comprobar detalladamente y con frecuencia el progreso.
3. Los datos actuales demuestran que este tratamiento se puede utilizar en numerosos tipos de heridas agudas y crónicas.

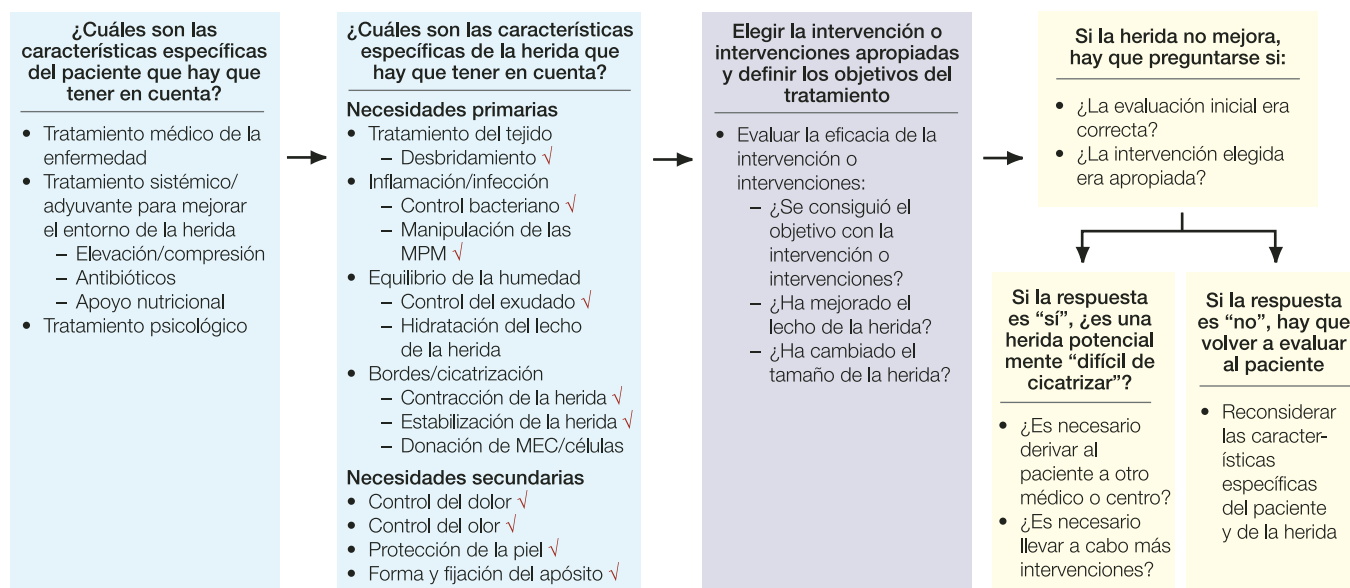


Figura 1 | **Características específicas de la herida y utilidad del tratamiento con PNT**

✓ = Campos en los que el tratamiento con PNT podría ser útil  
 MPM = Metaloproteinasas de la matriz  
 MEC = Matriz extracelular

## Control de la inflamación y de la infección

La infección de heridas abiertas se considera una contraindicación del tratamiento con PNT. Sin embargo, hay datos que indican que el tratamiento con PNT podría ser útil al reducir la carga bacteriana existente dentro de la herida y las concentraciones de exotoxinas y endotoxinas potencialmente nocivas simplemente eliminando de forma rápida el exudado del lecho de la herida. Como el tratamiento con PNT actúa como un sistema cerrado, también reduce el olor de la herida entre los cambios de apósito y la contaminación bacteriana del entorno.

## ESTUDIOS REALIZADOS CON EL TRATAMIENTO CON PNT EN VARIOS TIPOS DE HERIDAS

- Heridas por quemaduras<sup>1</sup>
- Úlceras crónicas de las piernas<sup>2</sup>
- Úlceras de pie diabético<sup>3</sup>
- Abdomen abierto, incluido el tratamiento de fístulas<sup>4</sup>
- Úlceras de decúbito<sup>5</sup>
- Fijación de un injerto de piel<sup>6</sup>
- Infecciones de heridas en el esternón<sup>7</sup>
- Heridas quirúrgicas que no cicatrizan<sup>8</sup>
- Heridas causadas por traumatismos<sup>9</sup>

Hay informes aislados que indican que el tratamiento con PNT altera negativamente la flora de la herida<sup>16</sup>. Sin embargo, un estudio mostró que el sistema VAC tuvo un efecto beneficioso sobre la carga bacteriana<sup>17</sup>. En la mayoría de los casos clínicos relacionados con este aspecto también se han obtenido resultados favorables con el tratamiento con PNT<sup>18-20</sup>.

Se ha demostrado que el tratamiento con PNT es un método adyuvante eficaz para el tratamiento de infecciones de heridas en el postoperatorio después de una esternotomía de la zona media del esternón<sup>7,18</sup>. Mehbod y cols. han comunicado resultados positivos similares en heridas espinales quirúrgicas infectadas incluso en presencia de material implantado<sup>21</sup>, y Dosluoglu y cols. han obtenido resultados prometedores con el uso del tratamiento con PNT en combinación con el desbridamiento en injertos vasculares infectados<sup>22</sup>. Schimp y cols. también han observado que el tratamiento con PNT produce efectos beneficiosos en heridas quirúrgicas abiertas complicadas en pacientes con cánceres ginecológicos<sup>23</sup>. No obstante, estas heridas complicadas son infrecuentes y no son una indicación principal del tratamiento con PNT.

El tratamiento con PNT se ha utilizado de forma satisfactoria en algunos casos de osteomielitis, como infecciones del pie, de las extremidades inferiores y del esternón<sup>18,24</sup>. El tratamiento debe combinarse con un desbridamiento extenso y en profundidad de la herida, que incluya la escisión del hueso avascular o claramente infectado, y con un tratamiento adyuvante apropiado como antibióticos.

La presencia de microorganismos infecciosos concretos, como SARM y otras cepas resistentes, no es una contraindicación del tratamiento con PNT. En la estrategia de tratamiento se deben seguir las recomendaciones que figuran en el informe detallado de la EWMA de 2006 sobre el tratamiento de las heridas infectadas<sup>25</sup>. El tratamiento con PNT tiene un efecto favorable sobre las concentraciones de metaloproteinasas de la matriz (MPM) en las heridas crónicas (véase la página 4), el cual podría deberse principalmente a la eliminación del exudado, pero también podría ser un reflejo de la regulación a la baja del estado inflamatorio de la herida<sup>26</sup>.

## Equilibrio de la humedad

La experiencia clínica y resultados de investigaciones han demostrado que el tratamiento con PNT es un método eficaz para eliminar el exudado; el sistema elimina el exceso de líquido y además mantiene un entorno húmedo de la herida y protege a los tejidos circundantes del daño causado por la maceración y el exudado<sup>27</sup>. En todas las heridas en las que es difícil eliminar el

exudado, debe considerarse el uso del tratamiento con PNT junto con otros tratamientos. Por ejemplo, se ha observado que el sistema VAC es un método eficaz para proteger a la piel del líquido procedente de fistulas, aunque este uso no está incluido en los usos recomendados por el fabricante<sup>28,29</sup>.

Si se aplica correctamente, el tratamiento con PNT también tiene la ventaja de que impide que el exudado se acumule en la herida y, por tanto, que se acumulen carga bacteriana y líquido de la herida rico en proteasas y potencialmente nocivo en los lugares más profundos de la herida. La sepsis por acumulación y difusión de líquido es un problema importante de las heridas cavitarias y esto podría explicar la utilidad del tratamiento con PNT en las amputaciones de pie diabético menores abiertas o en las úlceras de decúbito<sup>3,30</sup>.

Lo mismo sucede cuando el tratamiento con PNT se usa en combinación con un injerto de piel o con un sustituto de la piel obtenido mediante ingeniería genética; se ha demostrado que en estos casos el tratamiento con PNT es muy útil para incrementar la captación y la fijación de la piel injertada<sup>15,31,32</sup>. En los injertos de piel, incluso la presencia de un pequeño exceso de líquido de la herida en la zona situada entre el injerto y el lecho de la herida puede provocar la pérdida de todo el injerto o de parte del mismo; el exceso de cizallamiento entre el apósito, el injerto y el lecho de la herida también puede causar esta pérdida.

### Acercamiento de los bordes epiteliales de la herida

El tratamiento con PNT se ha utilizado para reducir el tamaño de la herida, ya que ayuda a cerrar los bordes, y se ha demostrado que acelera el cierre de heridas resultantes de una fasciotomía<sup>33</sup>. El uso del tratamiento con PNT en heridas resultantes de una esternotomía tiene la ventaja de que estabiliza la herida y mejora el control del dolor. La presión negativa hace que la espuma constituya un punto de anclaje blando pero sólido para los compartimentos profundos y superficiales de la herida y un punto de fijación para los músculos y la fascia situados alrededor de la herida dehisciente. La técnica se ha recomendado para el tratamiento de heridas abdominales dehiscentes<sup>34</sup>, incluidas las que presentan fistulas enterocutáneas<sup>29</sup>.

Estos efectos del tratamiento con PNT con el sistema VAC (es decir, estabilización de los bordes de la herida y contracción de la herida) constituyen unas ventajas obvias en las heridas del esternón inestables<sup>35</sup>. Son igual de importantes en el tratamiento de las heridas cavitarias crónicas como las úlceras de decúbito y las úlceras de pie diabético, especialmente las sometidas a una amputación con rayos. El efecto fijador/estabilizador protege a la herida de la tensión y del daño por cizallamiento.

### Control del dolor que produce la herida

Se ha indicado que el tratamiento con PNT puede ser eficaz para controlar el dolor que produce la herida, especialmente si la herida es inestable y el movimiento de los bordes y el cizallamiento son notables. Butter *y cols.* observaron que era bien tolerado en una población pediátrica y que tenía numerosas ventajas, tales como menos cambios del apósito y un retorno más rápido a las actividades diarias<sup>36</sup>. Si el paciente siente dolor cuando se le cambia el apósito, puede ser necesario colocar una capa de apósito no adherente o interpuesta entre la espuma y la herida.

### OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

Una vez que se han determinado cuáles son las características específicas de la herida y se ha elegido la intervención a utilizar, hay que establecer y documentar de forma claramente definida los objetivos del tratamiento y vigilar regularmente el progreso hacia la consecución de los criterios de valoración. En los cuadros que figuran a continuación se muestran ejemplos de estos aspectos.

#### OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

1. Eliminar el exceso de exudado porque afecta a los cuidados, a la piel, a la integridad y a la calidad de vida
2. Promover la mejoría rápida del lecho de la herida; por ejemplo, antes del cierre de heridas quirúrgicas o de la aplicación de un injerto de piel o de un sustituto de la piel obtenido mediante ingeniería genética
3. Mejorar la vascularización del lecho de la herida y promover la formación de tejido de granulación; por ejemplo, para cubrir tejido relativamente avascular o prótesis expuestas
4. Estabilizar la herida, el injerto o el colgajo y servir de ayuda a los cuidados y la rehabilitación; por ejemplo, en heridas quirúrgicas dehiscentes, en zonas de amputación abiertas y para fijar el injerto
5. Promover el estado de cicatrización si la cicatrización no progresa con apósitos convencionales

#### CRITERIOS DE VALORACIÓN

1. Reducción de la cantidad de exudado para que la herida pueda tratarse con apósitos convencionales
2. Lecho de la herida estable y sano cubierto al 100% por tejido de granulación
3. Preparación o cicatrización del lecho de la herida, con el fin de tratar mejor desde el punto de vista clínico y de forma más coste-efectiva la herida con otro apósito

Nota: En un trabajo reciente sobre heridas en el esternón se recomienda que la disminución de las concentraciones de marcadores inflamatorios, como la proteína C reactiva, puede usarse para controlar la eficacia del tratamiento<sup>37</sup>.

## CONTRAINDICACIONES

En la bibliografía existen numerosas publicaciones sobre el éxito del tratamiento con PNT. Sin embargo, hay ocasiones en las que la elección o la aplicación inapropiadas del tratamiento con PNT puede dar lugar a resultados clínicos malos o a complicaciones. Para promover el uso seguro y eficaz de la técnica, se han descrito las contraindicaciones del tratamiento y las precauciones que hay que tomar cuando se usa<sup>38</sup>. Algunas de ellas se comentan a continuación.

### Desbridamiento

Aunque el tratamiento con PNT puede servir de ayuda en el proceso del desbridamiento de mantenimiento, no es adecuado para las heridas con una 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 PNT. No obstante, la intervención puede ser útil para eliminar el exudado fibrinoso adherente en el lecho de la herida. Por ejemplo, Loree *y cols.* obtuvieron resultados satisfactorios con el uso del tratamiento con PNT en úlceras venosas de piernas con costras<sup>39</sup>.

### Precauciones

Debido a las necesidades clínicas de los pacientes, en ocasiones se ha utilizado con precaución el tratamiento con PNT en indicaciones no recomendadas por el fabricante y se han obtenido resultados satisfactorios con él. Se ha comunicado que el tratamiento con PNT es eficaz en pacientes con pioderma gangrenosa<sup>40</sup>, aunque en teoría existe el riesgo de “patergia” (es decir, una respuesta inflamatoria exagerada). Ford-Dunn consiguió un buen control de los síntomas en un paciente con una herida maligna<sup>41</sup> y Kopp *y cols.* utilizaron el tratamiento con PNT como adyuvante de la resección y la reconstrucción compleja y de la braquiterapia en heridas malignas de tejidos blandos<sup>42</sup>. Dosluoglu *y cols.* han comunicado el uso del tratamiento con PNT en pacientes con injertos vasculares expuestos incluso en presencia de infección<sup>22</sup>. A pesar de ello, es importante señalar que, en todos estos casos, la evaluación detallada de la herida y del exudado obtenido fueron elementos claves para el éxito del tratamiento con PNT. En los pacientes que necesitan cuidados paliativos, es necesario llevar a cabo una vigilancia especial y una observación regular para proteger a las heridas y a los pacientes de los posibles efectos secundarios perjudiciales del tratamiento con PNT, como sangrado o estimulación de un tumor en la zona. Se ha señalado que si existe una infección manifiesta, el tratamiento con PNT debe usarse junto con un desbridamiento adecuado, un drenaje eficaz de todas áreas de la herida y un tratamiento adicional apropiado, como antibióticos específicos para la infección.

Tabla 1 | Comentarios sobre algunas de las contraindicaciones y precauciones que deben tenerse en cuenta con el tratamiento con PNT

Contraindicaciones del fabricante <sup>38</sup>	Comentarios/aspectos prácticos
Colocación directa de los apósitos de PNT sobre órganos, vasos sanguíneos o tendones expuestos	La colocación de la espuma directamente sobre un injerto venoso o un vaso sanguíneo desnudo incrementa la posibilidad de que se produzcan erosiones en el vaso sanguíneo. Hay que vigilar estrechamente la posible presencia de sangrado y comprobar con frecuencia el contenido del depósito. Hay que tener un cuidado especial cuando se quita la espuma en los cambios del apósito. El uso de un apósito interpuesto no adherente puede reducir este riesgo. La deformación del lecho de la herida y de los tejidos circundantes debida al efecto de contracción del apósito y a la presión negativa puede influir en la permeabilidad de los vasos o de prótesis vasculares adyacentes. Hay que vigilar el estado de la perfusión distal
Neoplasia maligna en la herida	No utilizarlo si existe una posibilidad incluso remota de proliferación de las células cancerosas
Fístulas no entéricas o inexploradas	La presencia de fístulas entéricas no es una contraindicación. El tratamiento primario consiste en reducir el flujo de la fístula, proporcionar apoyo nutricional, eliminar la obstrucción distal y, en los casos en que sea posible, cerrar o reseccionar la herida con cirugía. El tratamiento con PNT puede integrarse en el tratamiento global para controlar el drenaje de la fístula y proteger el lecho de la herida y la piel circundante. No obstante, el tratamiento lo deben administrar profesionales fabricante. Consultare le istruzioni fornite dal fabbricante specializzati y debe solicitarse ayuda al personal del fabricante. Consulte las instrucciones del fabricante
Precauciones del fabricante <sup>38</sup>	Comentarios/aspectos prácticos
Pacientes con heridas en las que es difícil conseguir la hemostasia o con sangrado activo y pacientes que están tomando anticoagulantes	La presencia de trastornos de la coagulación, el uso de anticoagulantes y haber sufrido recientemente un traumatismo agudo o quirúrgico (como un desbridamiento quirúrgico) incrementan el riesgo de hemorragia. Hay que plantearse si retrasar la aplicación del tratamiento con PNT hasta 24 horas después de la cirugía reducirá el riesgo de hemorragia. Si se aplica el tratamiento con PNT, hay que comprobar con frecuencia el contenido del depósito y de los tubos para detectar posibles signos de hemorragia. Hay que tener un cuidado especial cuando se cambia el apósito, porque entonces es cuando el riesgo de hemorragia es mayor. El uso de un apósito interpuesto no adherente puede reducir este riesgo

**Nota:** el uso del tratamiento con PNT en indicaciones distintas a las recomendadas por el fabricante debe llevarse a cabo con precaución y bajo una supervisión clínica estrecha, habitualmente en un ámbito hospitalario. El profesional principal es el responsable de dicho uso.

La localización anatómica de la herida, el ámbito clínico (por ejemplo, cuidados o ayuda a domicilio), la capacidad del paciente para tolerar el tratamiento y la disponibilidad o no de personal especializado y equipos también pueden influir en que el tratamiento con PNT se use de forma apropiada o no. En la Tabla 1 se muestran comentarios útiles y recomendaciones prácticas sobre algunas de las contraindicaciones y precauciones que figuran en la ficha técnica del fabricante.

## CONCLUSIÓN

Cuando se está planteando el uso del tratamiento con PNT para una herida, hay que aplicar los mismos criterios que los que se aplican a las otras intervenciones para el tratamiento de las heridas: debe elegirse si constituye el método más coste-efectivo y más eficaz desde el punto de vista clínico para alcanzar los objetivos terapéuticos definidos. Los resultados del tratamiento deben reevaluarse continuamente. El tratamiento con PNT debe considerarse un componente importante más del tratamiento global de la herida y antes de administrarlo hay que definir sus objetivos y las situaciones en las que habrá que interrumpirlo. Debe interrumpirse si se han alcanzado los objetivos, si dichos objetivos no se alcanzan en un período de tiempo razonable o si el paciente no lo tolera o causa complicaciones.

## Bibliografía

- Kamoliz LP, Andel H, Haslik W, et al. Use of subatmospheric pressure therapy to prevent burn wound progression in human: first experiences. *Burns* 2004; 30(3): 253-58.
- Vuerstaek JD, Vainas T, Wuite J, et al. State-of-the-art treatment of chronic leg ulcers: a randomized controlled trial comparing vacuum-assisted closure (V.A.C.) with modern wound dressing. *J Vasc Surg* 2006; 44(5): 1029-37.
- Armstrong DG, Lavery LA; Diabetic Foot Consortium. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 366(9498): 1704-10.
- Wild T, Stortecky S, Stremitzer S, et al. [Abdominal dressing - a new standard in therapy of the open abdomen following secondary peritonitis?] *Zentralbl Chir* 2006; 131(Suppl 1): S111-14.
- Ford CN, Reinhard ER, Yeh D, et al. Interim analysis of a prospective, randomized trial of vacuum-assisted closure versus the Healthpoint system in the management of pressure ulcers. *Ann Plast Surg* 2002; 49(1): 55-61; discussion: 61.
- Jeschke MG, Rose C, Angele P, et al. Development of new reconstructive techniques: use of Integra in combination with fibrin glue and negative-pressure therapy for reconstruction of acute and chronic wounds. *Plast Reconstr Surg* 2004; 113(2): 525-30.
- Sjögren J, Gustafsson R, Nilsson J, et al. Clinical outcome after poststernotomy mediastinitis: vacuum-assisted closure versus conventional therapy. *Ann Thorac Surg* 2005; 79(6): 2049-55.
- Moues CM, Vos MC, van den Bemd GJ, et al. Bacterial load in relation to vacuum-assisted closure wound therapy: a prospective randomized trial. *Wound Repair Regen* 2004; 12(1): 11-17.
- Stannard JP, Robinson JT, Anderson ER, et al. Negative pressure wound therapy to treat hematomas and surgical incisions following high-energy trauma. *J Trauma* 2006; 60(6): 1301-06.
- European Wound Management Association (EWMA). Position Document: *Wound bed preparation in practice*. London: MEP Ltd, 2004.
- Saxena V, Hwang CW, Huang S, et al. Vacuum-assisted closure: microdeformations of wounds and cell proliferation. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114(5): 1086-96; discussion 1097-98.
- Chen SZ, Li J, Li XY, et al. Effects of vacuum-assisted closure on wound microcirculation: an experimental study. *Asian J Surg* 2005; 28(3): 211-17.
- Wackenfors A, Sjögren J, Gustafsson R. Effects of vacuum-assisted closure therapy on inguinal wound edge microvascular blood flow. *Wound Repair Regen* 2004; 12(6): 600-06.
- Wackenfors A, Gustafsson R, Sjögren J, et al. Blood flow responses in the peristernal thoracic wall during vacuum-assisted closure therapy. *Ann Thorac Surg* 2005; 79(5): 1724-30; discussion 1730-31.
- Venturi ML, Attinger CE, Mesbahi AN, et al. Mechanisms and clinical applications of the vacuum-assisted closure (VAC) device: a review. *Am J Clin Dermatol* 2005; 6(3): 185-94.
- Chester DL, Waters R. Adverse alteration of wound flora with topical negative-pressure therapy: a case report. *Br J Plast Surg* 2002; 55(6): 510-11.
- Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, et al. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 1997; 38(6): 553-62.
- Cowan KN, Teague L, Sue SC, et al. Vacuum-assisted wound closure of deep sternal infections in high-risk patients after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg* 2005; 80(6): 2205-12.
- Demaria R, Giovannini UM, Teot L, et al. Using VAC to treat a vascular bypass site infection. *J Wound Care* 2001; 10(2): 12-13.
- Schuster R, Moradzadeh A, Waxman K. The use of vacuum-assisted closure therapy for the treatment of a large infected facial wound. *Am Surg* 2006; 72(2): 129-31.
- Mehbod AA, Ogilvie JW, Pinto MR, et al. Postoperative deep wound infections in adults after spinal fusion: management with vacuum-assisted wound closure. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18(1): 14-17.
- Doslouglu HH, Schimpf DK, Schultz R, et al. Preservation of infected and exposed vascular grafts using vacuum assisted closure without muscle flap coverage. *J Vasc Surg* 2005; 42(5): 989-92.
- Schimp VL, Worley C, Brunello S, et al. Vacuum-assisted closure in the treatment of gynecologic oncology wound failures. *Gynecol Oncol* 2004; 92(2): 586-91.
- Scholl L, Chang E, Reitz B, et al. Sternal osteomyelitis: use of vacuum-assisted closure device as an adjunct to definitive closure with sternectomy and muscle flap reconstruction. *J Card Surg* 2004; 19: 453-61.
- European Wound Management Association (EWMA). Position Document: *Management of wound infection*. London: MEP Ltd, 2006.
- Shi B, Chen SZ, Zhang P, et al. [Effects of vacuum-assisted closure (VAC) on the expressions of MMP-1, 2, 13 in human granulation wound]. *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi* 2003; 19(4): 279-81.
- Banwell P, Téot L. Topical negative pressure (TNP): the evolution of a novel wound therapy. *J Tissue Viability* 2006; 16(1): 16-24.
- Cro C, George KJ, Donnelly J, et al. Vacuum assisted closure system in the management of enterocutaneous fistulae. *Postgrad Med J* 2002; 78: 364-65.
- Goverman J, Yelon JA, Platz JJ, et al. The "Fistula VAC," a technique for management of enterocutaneous fistulae arising within the open abdomen: report of 5 cases. *J Trauma* 2006; 60(2): 428-31; discussion 431.
- Brem H, Sheehan P, Rosenberg HJ, et al. Evidence-based protocol for diabetic foot ulcers. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117(7 Suppl): 193S-209S.
- Espensen EH, Nixon BP, Lavery LA, et al. Use of subatmospheric (VAC) therapy to improve bioengineered tissue grafting in diabetic foot wounds. *J Am Podiatr Med Assoc* 2002; 92(7): 395-97.
- Scherer LA, Shiver S, Chang M, et al. The vacuum assisted closure device: a method of securing skin grafts and improving graft survival. *Arch Surg* 2002; 137(8): 930-33; discussion 933-34.
- Yang CC, Chang DS, Webb LX. Vacuum-assisted closure for fasciotomy wounds following compartment syndrome of the leg. *J Surg Orthop Adv* 2006; 15: 19-23.
- Heller L, Levin SL, Butler CE. Management of abdominal wound dehiscence using vacuum assisted closure in patients with compromised healing. *Am J Surg* 2006; 191(2): 165-72.
- Hersh RE, Jack JM, Dahman MI, et al. The vacuum-assisted closure device as a bridge to sternal wound closure. *Ann Plast Surg* 2001; 46(3): 250-54.
- Butter A, Emran M, Al-Jazaeri A, et al. Vacuum-assisted closure for wound management in the pediatric population. *J Pediatr Surg* 2006; 41: 940-42.
- Gustafsson R, Johnsson P, Algotsson L, et al. Vacuum-assisted closure therapy guided by C-reactive protein level in patients with deep sternal wound infection. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 123(5): 895-900.
- Banwell P. *V.A.C.® Therapy™ Clinical Guidelines. A reference source for clinicians*. KCI Ltd, September, 2005.
- Loree S, Domp Martin A, Penven K, et al. Is vacuum assisted closure a valid technique for debriding chronic leg ulcers? *J Wound Care* 2004; 13(6): 249-52.
- Mandal A, Addison P, Stewart K, et al. Vacuum-assisted closure therapy in pyoderma gangrenosum. *Eur J Plast Surg* 2006; 28(8): 529-31.
- Ford-Dunn S. Use of vacuum assisted closure therapy in the palliation of a malignant wound. *Palliat Med* 2006; 20(40): 477-78.
- Kopp J, Strnad V, Bach AD, et al. Vacuum application increases therapeutic safety and allows intensified local radiation treatment of malignant soft-tissue tumors. *Strahlenther Onkol* 2005; 181(2): 124-30.



# Tratamiento del abdomen abierto con presión negativa tópica

T Wild

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento con presión negativa tópica (PNT) se utiliza cada vez más como tratamiento de primera línea de las heridas agudas y crónicas. En el artículo anterior se han descrito los tipos de heridas en los que esta tecnología se ha utilizado con éxito y se ha propuesto una estrategia terapéutica general para determinar cuándo hay que utilizar el tratamiento con PNT en numerosos tipos de heridas complejas. No obstante, para que el tratamiento sea seguro y eficaz, los profesionales tienen que saber cómo pueden influir las necesidades específicas de cada tipo de herida en la aplicación del tratamiento con PNT. En este artículo se examina este aspecto utilizando como ejemplo el tratamiento del abdomen abierto.

## TRATAMIENTO DEL ABDOMEN ABIERTO

Debido a la presencia de dehiscencia abdominal, traumatismos, infecciones o síndrome compartimental abdominal (véase el cuadro, a la izquierda), el tratamiento del abdomen abierto supone un reto clínico importante para los profesionales y conlleva un riesgo significativo de mortalidad<sup>3</sup>. Dejar el abdomen abierto presenta ventajas claras en comparación con cerrarlo y luego posiblemente tener que volverlo a abrir<sup>4</sup>. Algunas de ellas son:

- menor riesgo de necrosis de la pared abdominal asociada al cierre forzado
- mayor libertad de movimientos del diafragma
- reducción de la presión abdominal (al reducir el edema y la cantidad de líquido intraperitoneal) para evitar el síndrome compartimental abdominal
- reducción de la carga bacteriana y de las infecciones por anaerobios (al impedir la contaminación del abdomen abierto).

Aunque dejar el abdomen abierto tiene numerosas ventajas, también puede provocar complicaciones, como las siguientes:

- formación espontánea de fístulas en las asas del intestino expuestas (aunque la incidencia es menor en los pacientes con traumatismos tratados con el tratamiento con PNT utilizando el sistema de cierre al vacío [VAC]<sup>5</sup>)
- riesgo de evisceración y de grandes pérdidas de líquidos y proteínas
- riesgo potencial de contaminación de la herida.

Existen varias estrategias de tratamiento del abdomen abierto aceptadas, las cuales se han revisado en otra publicación<sup>6</sup>. Entre las diferentes soluciones al problema de colocar apósitos en el abdomen abierto, el tratamiento con PNT se utiliza cada vez más como tratamiento de primera línea. En algunos casos, la intervención permite que la herida se cierre por segunda intención o puede usarse para mejorar las condiciones del lecho de la herida y que ésta se cierre por primera intención con retraso.

### SÍNDROME COMPARTIMENTAL ABDOMINAL

La causa del síndrome compartimental abdominal es la perfusión insuficiente de los órganos abdominales debida a un aumento de la presión intraabdominal. Se define como un aumento de más de 20 mm Hg de la presión intraabdominal acompañado de un aumento de la presión de ventilación y oliguria<sup>1</sup>. Cuando se cierra la pared abdominal y durante el tratamiento posterior, hay que tener en cuenta siempre el riesgo de que se produzca un síndrome compartimental abdominal primario o secundario<sup>2</sup>.

## TRATAMIENTO CON PNT Cierre primario retrasado

El tratamiento con PNT es eficaz porque tiene las ventajas de la técnica del abdomen abierto y además evita muchas de sus complicaciones (Tabla 1). La intervención consiste en la aplicación de un sistema con un apósito cerrado que elimina continuamente el exudado, las

Tabla 1 | Ventajas del tratamiento con PNT

Reduce el riesgo de síndrome compartimental abdominal porque el apósito estabiliza la pared abdominal sin necesidad de usar suturas tradicionales (el uso de suturas dinámicas puede ser útil)<sup>7</sup>. La capacidad de cierre se correlaciona con la presión intraabdominal

Reduce la incidencia de formación de fístulas quirúrgicas<sup>5</sup>

Incrementa la probabilidad de que se consiga el cierre primario, evitando así la necesidad de cirugía reconstructiva

Permite colocar a los pacientes de frente para mejorar la respiración, porque el sistema estabiliza la pared abdominal, lo cual es necesario para la respiración diafragmática. Esto permite extubar más pronto a los pacientes

Reduce la mortalidad en comparación con el tratamiento convencional. En un estudio multicéntrico en curso que el autor está llevando a cabo en 215 pacientes con abdomen abierto, la tasa de mortalidad en los tratados con tratamientos convencionales (por ejemplo, toallas mojadas, protocolo de la bolsa urológica estéril) ha sido del 75%, frente al 35% en los tratados con el tratamiento con PNT (utilizando un apósito abdominal VAC especial [véase la página 16])

El hecho de que el sistema sea portátil permite movilizar y transferir antes al paciente a planta. Los pacientes también pueden ducharse con el apósito VAC puesto

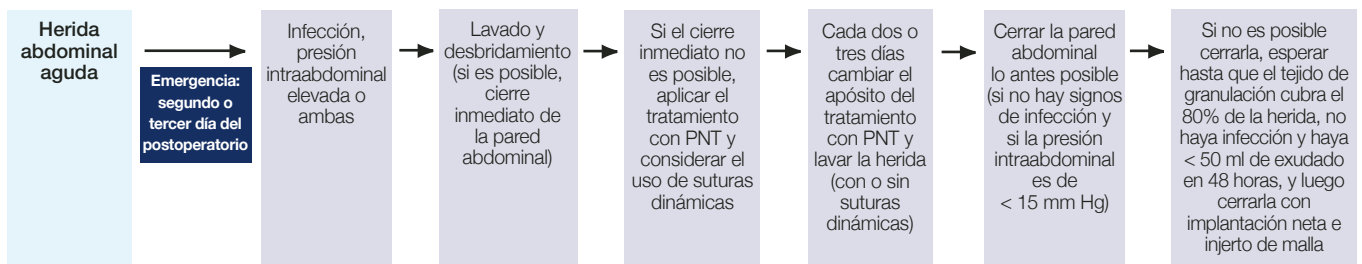
bacterias y los productos de desecho de la herida y además facilita el acercamiento de los bordes de la herida. Esto crea unas condiciones buenas para el cierre primario de la pared abdominal.

En la Figura 1 se muestra un protocolo usado en nuestro centro para el tratamiento con PNT del abdomen abierto. El sistema debe usarse a una presión continua de 125 mm Hg. También empleamos suturas dinámicas; si no se usan, existe un riesgo alto de que la pared abdominal se retraiga, lo que reduce la probabilidad de que tenga lugar el cierre primario. Los primeros cambios del apósito deben realizarse en la unidad de cuidados intensivos o en el quirófano, porque puede ser necesario hacer un desbridamiento o por el riesgo de sangrado. El tratamiento con PNT debe mantenerse hasta que sea posible el cierre primario de la pared abdominal.

Es importante asegurarse de que el apósito de espuma de poliuretano (PU) no se coloca directamente sobre el intestino expuesto, porque la formación de tejido de granulación puede causar adhesiones intestinales e imposibilitar el cierre primario de la pared abdominal. Para evitar estas complicaciones, se ha desarrollado un apósito abdominal especial para usarlo con el sistema VAC que consiste en un apósito formado por una malla no adherente (para proteger el intestino expuesto) con una espuma de PU integrada. La espuma de PU se coloca encima de la capa no adherente. El apósito debe aplicarse tal como se muestra en la Figura 2.

Debido a que el apósito interpuesto es de malla, no interfiere con el drenaje del sistema VAC a presión negativa. El exudado se elimina y los bordes de la herida se acercan y se juntan.

Figura 1 | **Ejemplo de un protocolo recomendado para el tratamiento del abdomen abierto. Nota: la práctica puede variar de un centro a otro. Se espera llegar a un consenso en esta técnica**



### Cierre secundario

Si después de que la peritonitis se haya resuelto no puede conseguirse el cierre primario (por ejemplo, por un defecto tisular o una retracción irreversible del tejido), puede usarse el tratamiento con PNT para que la herida cicatrice por segunda intención. En este caso se utiliza el sistema VAC con el apósito de PU y la cubierta de película convencionales para estimular la formación de tejido de granulación con el fin de preparar la herida para el trasplante con el injerto de malla y la reconstrucción posterior.

### DATOS CLÍNICOS

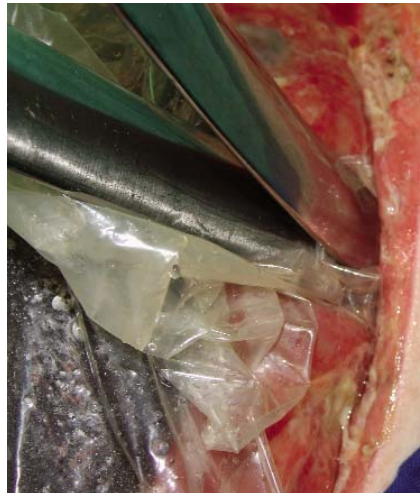
Recientemente se ha realizado en varios centros de Austria un análisis retrospectivo de los efectos beneficiosos del tratamiento con PNT del abdomen abierto<sup>3</sup>. Se seleccionaron los registros profesionales de 62 pacientes que habían sido sometidos a una laparotomía por una peritonitis entre 2001 y 2005. Un grupo (19 pacientes) recibió tratamiento con PNT con el apósito abdominal VAC especial; el segundo grupo (16 pacientes) recibió el tratamiento con PNT clásico (utilizando la espuma de PU y la cubierta convencionales; véase la Tabla 1, página 3); y el tercer grupo (27 pacientes) recibió tratamiento convencional (por ejemplo, colocación de toallas o una cubierta impermeable).

En el grupo que recibió el tratamiento con PNT con el apósito abdominal VAC especial, la tasa de mortalidad fue del 14%, frente al 21% en el grupo que recibió el tratamiento con PNT clásico y el 59% en el grupo que recibió el tratamiento convencional ( $p < 0,0009$ ). Aunque se observó una relación con la edad, la conclusión del estudio fue que el apósito abdominal fue el factor que más influyó en la diferencia en el resultado clínico. No hubo una diferencia significativa en la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos de los pacientes supervivientes. Estos resultados iniciales indican que es necesario hacer una evaluación prospectiva en más profundidad del tratamiento con PNT con el apósito abdominal VAC para determinar si la intervención constituye un nuevo paradigma para el tratamiento del abdomen abierto<sup>3</sup>.

En otros estudios sobre el tratamiento con PNT también se han comunicado mejores resultados clínicos con esta intervención. En un estudio retrospectivo de dos años de duración llevado a cabo en 19 pacientes con síndrome de compartimento abdominal (o con alto riesgo de dicho síndrome) y que habían tenido el abdomen abierto durante más de 48 horas, la tasa de cierre de la pared abdominal fue mayor en los pacientes que recibieron el tratamiento con



(a) Mojar el apósito de malla y la espuma de PU para facilitar su colocación



(b) Colocar el apósito integrado entre la pared abdominal y las asas intestinales, de forma que la pared no se adhiera a las asas. Mover la espuma hasta colocarla en posición retroperitoneal, en una zona profunda del abdomen, con el fin de que el drenaje llegue a los espacios profundos



(c) Conectar de forma normal la cubierta, las almohadillas y los tubos de drenaje convencionales. Utilizar más de una almohadilla puede ser beneficioso (como se muestra en la fotografía), por ejemplo en heridas muy extensas o en heridas que generan mucho exudado

Figura 2 | **Aplicación del apósito abdominal VAC**

PNT que en los que recibieron la técnica de paquete al vacío (vacuum pack) (78% frente al 12%)<sup>7</sup>. En otro estudio se comunicaron tasas más altas de cierre de la fascia con el tratamiento con PNT que con técnicas convencionales<sup>5</sup>.

El tratamiento con PNT descrito en este artículo también se asocia a una menor tasa de complicaciones que otras técnicas, como síndrome de distrés respiratorio agudo, síndrome compartimental abdominal, fístulas o sepsis<sup>5,7</sup>.

## OTROS ASPECTOS A TENER EN CUENTA

Aunque el tratamiento con PNT no debe ser dominio exclusivo de determinados especialistas (es decir, cirujanos, angiólogos, etc.), la decisión de usarlo en el abdomen abierto debe tomarla inicialmente el jefe profesional. Debido a la complejidad del abdomen abierto, el tratamiento con PNT sólo deben administrarlo profesionales sanitarios que hayan recibido una formación específica sobre el uso de la intervención y que adquirirán experiencia con la práctica diaria.

## CONCLUSIÓN

El abdomen abierto se ha asociado tradicionalmente a malos resultados en los pacientes y a una mortalidad y morbilidad considerables. El tratamiento con PNT de este trastorno presenta ventajas importantes frente a los apósitos e intervenciones tradicionales. El éxito depende de que la aplicación y las técnicas de vigilancia se lleven a cabo correctamente.

## PUNTOS CLAVE

1. Debe considerarse el uso del tratamiento con PNT usando el apósito abdominal VAC para el abdomen abierto.
2. El tratamiento con PNT puede usarse para mejorar las condiciones del lecho de la herida y que ésta se cierre por primera intención con retraso o para que la herida se cierre por segunda intención.
3. Debido a la complejidad del abdomen abierto, el tratamiento con PNT sólo deben administrarlo profesionales que hayan recibido formación sobre su uso y que adquirirán experiencia con la práctica regular y continua.

## Bibliografía

1. Tons C, Schachtrupp A, Rau M, et al. [Abdominal compartment syndrome: prevention and treatment.] *Chirurg* 2000; 71(8): 918-26.
2. Schein M, Ivatury R. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Br J Surg* 1998; 85(8): 1027-28.
3. Wild T, Stortecky S, Stremitzer S, et al. [Abdominal dressing: a new standard in therapy of the open abdomen following secondary peritonitis?] *Zentralbl Chir* 2006; 131(Suppl 1): S111-14.
4. Schein M. Surgical management of intra-abdominal infection: is there any evidence? *Langenbecks Arch Surg* 2002; 387(1): 1-7.
5. Kaplan M, Banwell P, Orgill DP, et al. Guidelines for the management of the open abdomen: recommendations from a multidisciplinary expert advisory panel. *Wounds* 2005; 17(10 Suppl): 1.
6. Swan M, Banwell P. Topical negative pressure. Advanced management of the open abdomen. Oxford: Oxford Wound Healing Society, 2003.
7. Kaplan M. Negative pressure wound therapy in the management of abdominal compartment syndrome. *Ostomy Wound Manage* 2004; 50(11a Suppl): 20S-25S.