



Sistema de cierre al vacío: recomendaciones de uso

Documento de consenso



COORDINADORA

EDITORIAL:

Suzie Calne

EDITORIA ADJUNTA:

Rachel Wheeler

DIRECTORA DE

PROYECTOS EDITORIALES:

Kathy Day

DIRECTORA GERENTE:

Jane Jones

ASESOR EDITORIAL:

Paul Banwell

PRODUCCIÓN:

Alison Pugh

DISEÑO:

Jane Walker

IMPRESO POR:

Printwells, Kent, Reino Unido

TRADUCCIONES

INTERNACIONALES:

RWS Group, Londres, Reino Unido

PUBLICADO POR:

Medical Education Partnership (MEP) Ltd

Omnibus House

39-41 North Road

Londres N7 9DP

Reino Unido

Tel: +44 (0)20 7715 0390

Fax: +44 (0)20 7715 0391

Correo electrónico:

info@mepltd.co.uk

Página electrónica:

www.mepltd.co.uk

© MEP Ltd 2008

Financiado con una beca

docente ilimitada de **KCI**

Europe Holding BV.

Las opiniones vertidas en este documento no reflejan necesariamente las de KCI.

World Union of Wound Healing Societies

Presidente actual:

Profesor Luc Téot

Presidente del Comité de

Enlace Industrial:

Professor Keith Harding

Para obtener más detalles

visite: www.wuwhs.org

Forma de citar este documento:

World Union of Wound Healing Societies (WUWHS).

Principios de las mejores

prácticas: Sistema de cierre

al vacío: recomendaciones

de uso. Documento de

consenso. Londres: MEP

Ltd, 2008.

PRÓLOGO

Esta oportuna iniciativa se basa en los datos procedentes de las investigaciones y en la opinión unánime de un grupo internacional de expertos (véase más adelante) para proponer unas directrices que pretenden la integración satisfactoria del tratamiento con el sistema de cierre al vacío (vacuum assisted closure, V.A.C.® Therapy) en la práctica clínica. En el documento se analiza de manera específica su posible uso en las indicaciones siguientes*: úlceras del pie diabético, úlceras complejas de las piernas, úlceras de decúbito, heridas esternas dehiscentes, heridas abdominales abiertas y heridas traumáticas. También se abordan la calidad de vida y la rentabilidad, dos aspectos que están adquiriendo cada vez mayor importancia en la evaluación del tratamiento. El artículo pone de relieve cuestiones que necesitan investigarse en el futuro y está diseñado para ser práctico y aplicable en países de todo el mundo.

Profesor Keith Harding



GRUPO DE TRABAJO DE EXPERTOS

Jan Apelqvist, Hospital Universitario de Malmö, División de Ciencias Clínicas, Universidad de Lund (Suecia)

David G Armstrong, Rosalind Franklin University of Medicine and Science, Illinois (EE UU)

Matthias Augustin, Hospital Universitario de Hamburgo (Alemania)

Mona Baharestani, East Tennessee State University, Tennessee and James H Quillen Veterans Administration Medical Center, Tennessee (EE UU)

Paul Banwell, Queen Victoria Hospital NHS Foundation Trust, East Grinstead (Copresidente, Reino Unido)

Luca Dalla Paola, Hospital Abano Terme, Padova (Italia)

Anand Deva, Liverpool Hospital, Nueva Gales del Sur (Australia)

William Ennis, University of Illinois, Chicago (EE UU)

Joel Fish, Sunnybrook Health Sciences Centre, Toronto (Canadá)

Wilhelm Fleischmann, Hospital de Ludwigsburg-Bietigheim, Bietigheim-Bissingen (Alemania)

Subhas Gupta, Loma Linda University, California (EE UU)

Ronny Gustafsson, Hospital Universitario de Lund (Suecia)

Keith Harding, Wound Healing Research Unit, Cardiff University (Copresidente, Reino Unido)

Raymund E Horch, Universidad de Friedrich-Alexander de Erlangen-Nuremberg (Alemania)

Richard Ingemansson, Hospital Universitario de Lund (Suecia)

Gerrolt Jukema, Centro Médico de la Universidad VU, Amsterdam (Holanda)

James Mahoney, St Michael's Hospital, Toronto (Canadá)

Chantal Mouës, Centro Médico de la Universidad Erasmus, Rotterdam (Holanda)

Patricia Price, School of Medicine, Cardiff University (Reino Unido)

Javier Soldevilla Ágreda, Universidad EUE de La Rioja, Logroño (España)

Colin Song, Singapore General Hospital (Singapur)

Luc Téot, Hospital Lapeyronie, Montpellier (Francia)

Paul Trueman, University of York (Reino Unido)

Kathryn Vowden, Bradford Teaching Hospitals NHS Foundation Trust and University of Bradford (Reino Unido)

Peter Vowden, Bradford Teaching Hospitals NHS Foundation Trust and University of Bradford (Reino Unido)

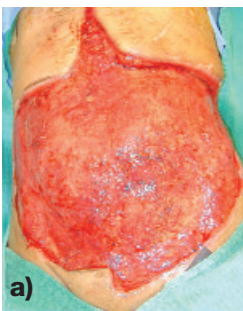
Thomas Wild, Facultad de Medicina de Viena (Austria)

* En este artículo se ofrecen recomendaciones para el uso del sistema de tratamiento VAC en seis tipos de heridas. No obstante, hay que señalar que el sistema VAC también es útil en otros tipos de heridas que no se mencionan en este documento.

RECOMENDACIONES DE USO

1. European Wound Management Association (EWMA). Documento de posicionamiento: *La presión negativa tópica en el tratamiento de heridas*. Londres: MEP Ltd, 2007.
2. Banwell P. Topical negative pressure therapy in wound care. *J Wound Care* 1999; 8(2): 79-84.
3. Ennis WJ, Lee C, Vargas M, Meneses O. Wound outcomes from a single practice at a subacute wound care unit and two hospital based outpatient wound clinics. *Wounds* 2004; 16(5): 164-72.
4. Beier JP, Horch R. Surgical management of pressure ulcers. In: Banwell P, Harding K (Eds). *Vacuum Assisted Closure™ Therapy: Science and practice*. London: MEP Ltd, 2006.

Ejemplo de: a) herida aguda (abdomen);
b) herida crónica (pie diabético) en las que es adecuado el tratamiento con el sistema VAC.



El tratamiento mediante el sistema de cierre al vacío (VAC) ha mejorado los resultados del cuidado de las heridas y ha originado cambios espectaculares en la práctica clínica durante el último decenio^{1,2}. El tratamiento con el sistema VAC debe formar parte de un plan de tratamiento personalizado e integral y está indicado tanto en heridas agudas como en heridas crónicas.

PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO

En todas las situaciones, lo primero es evaluar y tratar la etiología subyacente de la herida y las enfermedades concomitantes. Para garantizar que el tratamiento sea adecuado y consiga el máximo efecto beneficioso es fundamental mejorar en lo posible todos los aspectos del bienestar físico, nutricional y psicosocial del paciente.

Antes de empezar el tratamiento con VAC es importante definir los propósitos del tratamiento, los objetivos y los criterios de valoración clínicos¹. El objetivo en algunas circunstancias será evitar más complicaciones y controlar los síntomas, más que influir en el tiempo hasta lograr la cicatrización. Entre los criterios de valoración clínicos del tratamiento con VAC se encuentran, por ejemplo, la reducción del volumen al 50%³, la formación de un 80% del tejido de granulación y el cierre completo.

En general, **los propósitos fundamentales** son:

- eliminar el exudado y reducir el edema alrededor de la herida
- aumentar el riego microvascular local o comprobar la vascularización
- estimular la formación del tejido de granulación
- reducir la complejidad y el tamaño de la herida
- mejorar el lecho de la herida antes y después de la cirugía
- reducir la complejidad de los procedimientos de cierre quirúrgico de la herida⁴.

Además, la aplicación del sistema de apósito VAC crea un entorno cerrado y húmedo para la herida que actúa como barrera frente a las bacterias y a la intromisión del paciente o del cuidador. El tratamiento con VAC también favorece la independencia, la movilidad y la comodidad del paciente.

Identificación de las heridas que responderán al tratamiento con VAC

En las **heridas crónicas**, los factores enumerados en la Tabla 1 ayudarán a determinar si es probable que la herida responda favorablemente al tratamiento con VAC. No obstante, hay que tener en cuenta que en muchas circunstancias ni el paciente ni la herida presentarán estas características y aún así el sistema VAC tendrá una función importante. Un buen ejemplo de ello es la úlcera del pie diabético (véase la página 3), ya que el paciente a menudo presenta varias enfermedades concomitantes y el riego sanguíneo de la herida es escaso.

En las heridas agudas es importante hacer un desbridamiento adecuado y seguir las directrices recomendadas para cada tipo concreto de herida (p. ej., herida esternal dehiscente) antes de empezar el tratamiento.

Tabla 1 | Factores que favorecen el éxito del tratamiento

Factores de la herida	Factores del paciente
<ul style="list-style-type: none">■ Herida con buen riego sanguíneo■ Herida con un lecho granulado sano■ Herida recién desbridada (según lo recomendado*)■ Herida con abundante exudado■ Herida mayor de 2 cm de ancho	<ul style="list-style-type: none">■ Paciente estabilizado al máximo desde el punto de vista médico (p. ej., nutrición, presión arterial, glucemia, equilibrio hidroelectrolítico, infección)■ Paciente con pocas enfermedades concomitantes o con un buen control de las mismas■ Paciente que está cómodo (p. ej., sin dolor)■ Paciente que cumple el tratamiento

*Nota: El desbridamiento quirúrgico a veces no es adecuado en algunas heridas crónicas. Antes de empezar el tratamiento con VAC es importante asegurarse de que el lecho de la herida está limpio y no contiene tejido necrótico ni un exceso de productos de desecho



El comienzo del tratamiento con VAC lo antes posible ofrece algunas ventajas. El retraso del tratamiento permite que la herida se deteriore antes de recibir un tratamiento eficaz

5. Mouës CM, Vos MC, Jan-Gert CM, et al. Bacterial load in relation to vacuum-assisted closure wound therapy: A prospective randomised trial. *Wound Rep Reg* 2004; 12: 11-17.
6. Attinger CE, Janis JE, Steinburg J, et al. Clinical approach to wounds: debridement and wound bed preparation including the use of dressings and wound-healing adjuvants. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117(7 Suppl): 72S-109S.
7. Plikaitis CM, Molnar JA. Subatmospheric pressure wound therapy and the vacuum-assisted closure device: basic science and current clinical success. *Expert Rev Med* 2006; 3(2): 175-84.

EVALUACIÓN DEL TRATAMIENTO

Es importante comprobar la evolución con regularidad. Para ello es necesario disponer de un método de medición de la herida que sea exacto y reproducible⁵. Si al cabo de una o dos semanas la superficie de la herida se ha reducido (p. ej, un 15%)⁶, se tendrá muy en cuenta la continuación del tratamiento con VAC haciendo una **evaluación clínica continua**. Después de otra semana de tratamiento se repite la evaluación. Si no hay mejoría, se suspende el tratamiento con VAC y se instaura un tratamiento alternativo. En una etapa posterior se podrá volver a considerar el tratamiento con VAC.

En las **heridas crónicas**, una valoración general eficaz consistirá en:

- explorar los bordes de la herida en busca de inflamación después de la primera aplicación del tratamiento con VAC. Si la inflamación ha aumentado, se planteará la suspensión del tratamiento
- volver a explorar los bordes de la herida después de la segunda aplicación y de cada aplicación posterior en busca de un fino epitelio blanco: es indicativo de cicatrización
- evaluar el aspecto general del lecho de la herida. Un aspecto carnoso y granuloso es un resultado positivo, mientras que un lecho negruzco indica una perfusión tisular insuficiente. El tejido de granulación debe crecer alrededor del 3% al 5% al día.

En condiciones ideales (especialmente en ausencia de infección), las heridas que están bien profundadas responderán rápidamente (es decir, en una semana) y mostrarán signos de formación de tejido de granulación. Esto sirve para comprobar la vascularización y la idoneidad del tratamiento con VAC.



Ocasionalmente se han notificado reacciones adversas (como la adherencia a estructuras tisulares profundas). Estas reacciones se pueden evitar cumpliendo las recomendaciones (véase el recuadro siguiente), como la formación adecuada del personal, y estableciendo estrategias de comunicación eficaces. En determinadas situaciones será necesaria la participación de un especialista

Factores que deben tenerse en cuenta en presencia de infección:

- Desbridamiento
- Antibioticoterapia
- Mejora de la situación del paciente
- Valoración frecuente del paciente y de la herida
- Cambios más frecuentes del apósito
- Parámetros de presión adecuados
- Protección de la piel que rodea la herida
- Apósitos antibióticos fenestrados

EL TRATAMIENTO CON VAC EN LAS HERIDAS INFECTADAS

Se desaconseja utilizar el sistema VAC como tratamiento aislado para las heridas infectadas. Sin embargo, puede utilizarse con un **cuidado extraordinario** en las heridas infectadas siempre que se acompañe del tratamiento adecuado de la infección (véase el recuadro de la izquierda).

En presencia de infección persistente o de deterioro, o en heridas sin signos clínicos de progresión hacia la cicatrización (olor persistente o de nueva aparición), hay que volver a evaluar minuciosamente al paciente y la herida (incluidas las pruebas microbiológicas), suspender la aplicación del sistema VAC y modificar el tratamiento. Siempre se debe valorar si es necesaria una antibioticoterapia sistémica o un desbridamiento adecuado y tratar la infección de la herida de acuerdo con los protocolos locales.

Si aparece una infección durante el tratamiento se valorará la administración de antibióticos sistémicos y se suspenderá el tratamiento con VAC para poder vigilar la herida. En determinadas ocasiones está indicado utilizar una modificación moderna del sistema VAC (V.A.C. Instill®) para tratar las heridas con una infección grave (como las infecciones de las prótesis de cadera y rodilla o del material de osteosíntesis). Con este sistema se instila un líquido adecuado en el lecho de la herida, como por ejemplo una solución antibiótica tópica⁷.

EL TRATAMIENTO CON VAC EN LA PRÁCTICA

En casi todos los ensayos clínicos sobre el tratamiento con presión negativa tópica publicados hasta la fecha² se ha utilizado el sistema V.A.C.® Therapy. Este sistema totalmente integrado está formado por un apósito de espuma de poliuretano (V.A.C.® GranuFoam® y V.A.C. GranuFoam Silver®) o de alcohol polivinílico (V.A.C.® WhiteFoam Dressing) y un aparato controlado por un microprocesador que distribuye la presión de manera uniforme en toda la herida. Este documento se refiere en todo momento a este sistema concreto. Para obtener más información sobre el uso seguro del sistema (incluidos los parámetros adecuados de presión y tratamiento) e información relativa a la seguridad del paciente, diríjase a www.kci-medical.com o póngase en contacto con el representante local de KCI.

ULCERA DEL PIE DIABETICO

8. Armstrong D, Lavery L. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2005; 366: 1704-10.
9. Blume PA, Walters J, Payne W, et al. Comparison of negative pressure wound therapy utilizing vacuum-assisted closure to advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. A multicenter, randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2008; 31(4): 631-36.
10. Edmonds ME, Duxford M. Practical management of diabetic foot ulcers. In: Banwell P, Harding K (Eds). *Vacuum Assisted Closure™ Therapy: Science and practice*. London: MEP Ltd, 2007.

Nota: Actualmente no hay estudios sobre el tratamiento con VAC en heridas mal profundadas

Algunos médicos creen erróneamente que todas las úlceras del pie diabético son iguales en lo que respecta al tratamiento. Sin embargo, existen muchas variantes y la decisión de aplicar el tratamiento con VAC dependerá del subtipo de herida. El sistema VAC se puede aplicar en las heridas profundas complejas, en las heridas quirúrgicas y, ocasionalmente, en las heridas superficiales junto con el tratamiento habitual (véase más adelante el recuadro *Aplicación práctica*). En los pacientes con heridas isquémicas se valorará la derivación al cirujano vascular antes de instaurar el tratamiento con VAC.

HERIDAS PROFUNDAS COMPLEJAS EN EL PIE DIABÉTICO

El tratamiento con VAC puede utilizarse de diferentes maneras para tratar las heridas complejas del pie diabético:

- **Para reducir la complejidad y el tamaño de la herida**, es decir, para simplificar la herida. En las heridas profundas complejas del pie diabético que no presentan infección ni isquemia se puede utilizar el sistema VAC para reducir la superficie de la herida porque estimula la formación de tejido de granulación sobre el hueso, el tejido o el tendón expuestos. Con ello se evita la necesidad de hacer injertos o colgajos cutáneos o se reduce la complejidad del cierre quirúrgico ulterior^{8,9}. Cuando se aplica el sistema VAC en heridas plantares hay que utilizar una técnica especial de vendaje para evitar la lesión adicional por presión¹⁰.
- **Para estimular la curación profunda**. La experiencia demuestra que en ocasiones se puede emplear el sistema VAC durante períodos prolongados en combinación con otras modalidades de tratamiento (p. ej., antibióticos sistémicos) para posibilitar la curación completa de una osteomielitis subyacente antes del cierre cutáneo. De este modo se evita la recidiva de la úlcera en presencia de una osteomielitis residual (cuando la piel se cura antes que el hueso subyacente).

En las heridas mal profundadas en las que es imposible lograr la revascularización, el uso del sistema VAC durante un período de prueba permite al médico observar la respuesta al tratamiento y valorar la viabilidad del tejido. El tratamiento con VAC empleado de este modo ha obtenido resultados imprevistos y alentadores, incluso cuando era improbable conseguir una evolución positiva. El médico debe hacer todo lo posible para conseguir el nivel de amputación más distal posible con el que se alcance la cicatrización y un resultado funcional⁸.

Se desaconseja el tratamiento con VAC si el tejido presenta una infección intensa o una isquemia inicial, así como en presencia de osteomielitis no tratada



Planificación del tratamiento

La duración prevista del tratamiento en las heridas del pie diabético dependerá del objetivo terapéutico concreto. En muchos casos se aconseja un período inicial de tratamiento de una o dos semanas. Pasado este tiempo, se evalúa si la herida ha mejorado o empeorado y:

- **si el progreso es bueno**, es decir, si hay un aumento diario de la formación de tejido de granulación sano, una disminución de la profundidad de la herida, un buen riego sanguíneo y no hay infección, se continúa utilizando el sistema VAC hasta alcanzar el objetivo del tratamiento.
- **si el progreso es escaso** o se produce un deterioro, se considerarán otros tratamientos alternativos o descansos en el tratamiento con VAC. Durante este tiempo el médico reevaluará la perfusión, se centrará en optimizar el tratamiento médico y aplicará a la herida otras modalidades hasta que mejore la calidad del tejido. Llegado ese momento, a menudo es posible reinstaurar satisfactoriamente el tratamiento con VAC.



APLICACIÓN PRÁCTICA

Utilice el tratamiento con VAC únicamente después de haber diagnosticado y tratado cualquier enfermedad subyacente y después de un desbridamiento adecuado del tejido inviable

El tratamiento con VAC es un complemento eficaz a la revascularización en las heridas del pie diabético

El tratamiento con VAC después del drenaje quirúrgico de una infección debe aplicarse únicamente con antibioticoterapia sistémica concomitante según los protocolos locales

El tratamiento con VAC debe combinarse con una descarga eficaz y un cuidado adecuado de la herida

11. Moissidis E, Heath T, Boorer C, et al. A prospective, blinded, randomized, controlled clinical trial of topical negative pressure use in skin grafting. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114: 917-22.

12. 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.

13. Wu S, Armstrong DG. Surgical management of diabetic foot ulcers. In: Banwell P, Harding K (Eds). *Vacuum Assisted Closure™ Therapy: Science and practice*. London: MEP Ltd, 2007.

HERIDAS POSQUIRÚRGICAS DEL PIE DIABÉTICO

El tratamiento con VAC está respaldado por ensayos aleatorizados y controlados en las situaciones siguientes:

- tras una amputación parcial abierta del pie (desde los dedos hasta el nivel transmetatarsiano)⁸
- para facilitar la fijación de los injertos cutáneos o para reforzarlos¹¹.

En las heridas profundas complejas se han utilizado injertos de piel de espesor parcial y sustituciones mediante bioingeniería tisular, en especial las matrices acelulares, en combinación con el sistema VAC como alternativa práctica al cierre por colgajo¹¹. El tratamiento con VAC estimula el riego sanguíneo, lo cual se ha demostrado que mejora el prendimiento del injerto¹².

Planificación del tratamiento

No siempre es adecuado empezar el tratamiento con VAC inmediatamente después de la cirugía. A veces conviene observar la herida durante uno o dos días antes de aplicar el sistema¹³. La decisión de elegir el tratamiento con VAC depende de:

- la viabilidad del borde de la piel y del tejido inmediatamente subyacente
- si existe hemorragia capilar
- si se ha tratado la infección y se ha eliminado el tejido necrótico
- los objetivos del tratamiento y los factores del paciente.

El tratamiento con VAC debe suspenderse una vez alcanzado el criterio de valoración clínico (p. ej., una reducción suficiente del volumen o una preparación adecuada del lecho de la herida para la posterior implantación de un injerto cutáneo).

HERIDAS SUPERFICIALES DEL PIE DIABÉTICO

Se desaconseja utilizar el sistema VAC como tratamiento de elección para las heridas superficiales. Sin embargo, está indicado en combinación con otros tratamientos modernos cuando se ha obtenido una respuesta escasa con otras medidas (es decir, descarga eficaz, tratamiento de la infección y apósitos locales).



El sistema VAC debe utilizarse con precaución si la presión transcutánea de oxígeno se encuentra entre 20 y 30 mm Hg y existe una alteración de la sensibilidad (en tales casos hay que emplear parámetros de presión más bajos)

Resumen de los estudios fundamentales (nivel 1 del SIGN) sobre el tratamiento con VAC en las úlceras del pie diabético

Estudio	Intervenciones	Diseño	Criterios de selección	Resultados clínicos
Armstrong DG, Lavery LA. <i>Lancet</i> 2005; 366: 1704-10.	Tratamiento con VAC frente al tratamiento húmedo moderno durante 16 semanas	Ensayo multicéntrico, aleatorizado y controlado n=162	Amputación transmetatarsiana del pie diabético, con buena perfusión	El tratamiento con VAC consiguió la cicatrización en el 56% de los pacientes frente al 39% (p=0,04) de los controles, con una mediana de tiempo de preparación del lecho de la herida de 42 días frente a 48 días (p=0,02)
Eginton MT, et al. <i>Ann Vasc Surg</i> 2003; 17: 645-49.	Tratamiento con VAC durante 2 semanas frente a apósitos de gasa húmedos clásicos durante 2 semanas	Ensayo aleatorizado, controlado y cruzado n=10	Herida grande en pie diabético con buena perfusión, desbridamiento energético antes de la inclusión	El tratamiento con VAC redujo el volumen y la profundidad de la herida un 59% frente al 0% (p<0,005) y un 49% frente al 8% (p<0,05) respectivamente, en comparación con los controles durante el período de observación
McCallon SK, et al. <i>Ostomy Wound Manage</i> 2000; 46: 28-34.	Tratamiento con VAC frente a gasa mojada con solución salina	Estudio piloto aleatorizado y controlado n=10	Heridas quirúrgicas del pie diabético que no cicatrizan (>1 mes), desbridamiento quirúrgico previo al tratamiento. Se excluyó a los pacientes con flebopatía, infección activa o coagulopatía	El tratamiento con VAC produjo una reducción promedio de la superficie de la herida del 28,4% frente a un aumento del 9,5% en los controles, y un promedio de tiempo hasta la cicatrización satisfactoria de 22,8 días frente a 42,8 días en los controles. Se consiguió un cierre primario diferido en cuatro de los cinco pacientes tratados con VAC frente a dos de los cinco controles (no se mencionan los valores p)

Nota: Aunque en muchos ensayos se ha utilizado la gasa tradicional como tratamiento de comparación, en el más extenso de ellos (Armstrong y Lavery, 2005) se emplearon diversos apósitos húmedos en el grupo de control. Se han publicado⁸ o se están llevando a cabo otros estudios en los que se compara el sistema VAC con productos modernos para las heridas. Para obtener más información sobre los niveles de comprobación científica del SIGN dirijase a www.sign.ac.uk

ÚLCERAS COMPLEJAS DE LA PIERNA

14. European Wound Management Association (EWMA). Documento de Posicionamiento: *Comprendiendo la terapia compresiva*. Londres: MEP Ltd, 2003.

Se admite que la presoterapia es el tratamiento de elección para las úlceras venosas de la pierna¹⁴. Sin embargo, el sistema VAC es útil para el tratamiento de las úlceras inflamatorias o complejas de las piernas que no responden al tratamiento y no son aptas para la presoterapia. Además, los sistemas de VAC portátiles permiten el tratamiento domiciliario en los pacientes ambulatorios y reduce la necesidad de hospitalización.

En las úlceras complejas de la pierna es importante hacer una evaluación exhaustiva de la herida con cultivos bacterianos y biopsia para confirmar el diagnóstico. Para aumentar las probabilidades de éxito, antes de aplicar el tratamiento con VAC hay que realizar un desbridamiento quirúrgico.



Debe suspenderse el tratamiento con VAC si la herida empeora después del primer cambio de apósito

ÚLCERAS INFLAMATORIAS

En los pacientes con úlceras inflamatorias, el sistema VAC está indicado para mejorar la preparación del lecho de la herida antes del cierre quirúrgico definitivo o de la cicatrización secundaria diferida. Antiguamente, estos pacientes presentaban heridas de difícil cicatrización y una tasa elevada de fracasos del injerto cutáneo. Pueden formarse úlceras en las situaciones siguientes:

- esclerodermia
- lupus eritematoso sistémico
- hipercoagulabilidad de la sangre
- artritis reumatoide
- vasculitis.

Si el trastorno clínico subyacente no responde al tratamiento o se trata de manera incorrecta, las úlceras no cicatrizarán aunque el tratamiento de la herida sea óptimo. Además, el tratamiento suele incluir la administración de antiinflamatorios no esteroideos, lo que dificulta aún más la cicatrización. En las úlceras no infectadas se puede hacer una prueba corta con el sistema VAC para determinar la probabilidad de conseguir un efecto beneficioso. Se aplica el tratamiento con VAC durante uno a tres días y a continuación se suspende para evaluar la respuesta.

ÚLCERAS COMPLEJAS RESISTENTES AL TRATAMIENTO

El tratamiento con VAC está indicado en las úlceras complejas de la pierna resistentes al tratamiento en las situaciones siguientes:

- úlceras con exudado abundante
- úlceras difíciles de tratar por su localización anatómica (lugares donde es difícil aplicar y estabilizar los apósitos)
- heridas que requieren un injerto cutáneo (en estos casos el sistema VAC se utiliza para la preparación preoperatoria del lecho de la herida y para la estabilización posoperatoria del injerto).

Nota: En una úlcera crónica que no cicatriza y que no ha respondido a otros tratamientos, es posible que el tejido de granulación no aparezca hasta pasadas dos semanas de tratamiento con VAC.

Resumen de los estudio fundamentales (nivel 1 del SIGN) sobre el tratamiento con VAC en las úlceras crónicas de la pierna

Estudio	Intervenciones	Diseño	Criterios de selección	Resultados clínicos
Vuerstaek JD, et al. <i>J Vasc Surg</i> 2006; 44: 1029-37.	Tratamiento con VAC frente al tratamiento habitual de las heridas y presoterapia (en ambos grupos se incluye el desbridamiento y el trasplante de injertos de piel en sacabocados)	Ensayo aleatorizado y controlado n=60	Pacientes hospitalizados con úlceras complejas de la pierna (>6 meses) tras el fracaso de las alternativas de tratamiento quirúrgico y ambulatorio. El período de seguimiento de los pacientes fue de 12 meses	El tratamiento con VAC consiguió un tiempo de preparación del lecho de la herida de 7 días frente a 17 días (p=0,005), una mediana del tiempo hasta la cicatrización completa de 29 días frente a 45 días (p=0,0001) y una tasa de prendimiento del injerto del 83% frente al 70% (p=0,011) en comparación con los controles. El tratamiento con VAC redujo el tiempo total de cuidados de enfermería (232 min frente a 386 min, p=0,001) y los costes del tratamiento (3.881 \$ frente a 5.452 \$) en comparación con los controles

Nota: Se necesitan más estudios a medio y largo plazo para comprobar la tasa de recidiva de las úlceras, así como la durabilidad y la conservación de una cubierta de partes blandas estable tras el tratamiento satisfactorio con VAC. También es necesario aclarar la utilidad del sistema VAC en el tratamiento del edema.

ÚLCERAS DE DECÚBITO

15. Gupta S, Baharestani MM, Baranoski S, et al. Guidelines for managing pressure ulcers with negative pressure wound therapy. *Adv Skin Wound Care* 2005; 17(Suppl 2): 1-16.

Nota: Para obtener más información sobre la determinación del estadio y la clasificación de las úlceras de decúbito diríjase a www.npuap.org y www.epuap.org



Consejos prácticos:

- El tratamiento con VAC no sustituye a los cuidados básicos adecuados y debe combinarse con una redistribución correcta de la presión y un buen cuidado de la piel
- Es más fácil insertar y retirar el apósito de espuma en las heridas de más de 2 cm
- En las úlceras de decúbito sacras próximas al ano, la aplicación del sistema VAC requiere más experiencia

La utilidad principal del tratamiento con VAC en las úlceras de decúbito es la reducción del volumen de la cavidad de una herida extensa. Asimismo, el tratamiento con VAC desempeña una función importante para aumentar la comodidad (p. ej., disminución de los cambios de apósito, del exudado y del olor), mejorar la calidad de vida del paciente y facilitar los cuidados de enfermería de estas heridas complejas. Habitualmente se desaconseja para las úlceras de grado o estadio 2 y no debe aplicarse cuando se sospecha la existencia de una lesión tisular bajo la piel indemne.

ÚLCERAS DE DECÚBITO DE GRADO O ESTADIO 3 Y 4

El sistema VAC se recomienda como tratamiento de elección para las úlceras de decúbito de grado o estadio 3 y 4 en determinadas situaciones¹⁵ y debe formar parte de un plan terapéutico integral. Antes de insertar la espuma es necesario examinar la base de la herida, que debe ser visible en su totalidad. Estas heridas suelen ser complejas y presentar varios trayectos; en caso necesario, antes de empezar el tratamiento con VAC hay que desbridar la herida, con escisión de la osteomielitis, y realizar una exploración completa para poder acceder a todas las prolongaciones profundas.

Una causa frecuente del fracaso del tratamiento es la apertura insuficiente de los espacios subcutáneos de la herida

Mejorar el estado de la herida

El tratamiento con VAC se utiliza antes de la operación con el fin de preparar las heridas para la reconstrucción o de posibilitar el empleo de un colgajo más pequeño o menos complejo. Con ello se reducen la duración de la intervención, los riesgos posoperatorios y la morbilidad en la zona donante del injerto. Se debe comprobar de forma continua el efecto del tratamiento con VAC durante un periodo de dos semanas. La duración del tratamiento con VAC dependerá del tamaño inicial de la herida y del volumen de tejido disponible para la reconstrucción. Después de la cirugía, el sistema VAC está indicado para tratar las dehiscencias pequeñas y para mejorar la perfusión de un colgajo poco viable.

Mejorar la movilidad y el control de los síntomas

En los pacientes que sufren úlceras de decúbito tras un acontecimiento vital importante (como una lesión medular traumática en un paciente activo), los cambios frecuentes de apósitos y el encamamiento prolongado influyen de manera decisiva en su sensación de bienestar. El sistema VAC permite a los pacientes desplazarse antes en silla de ruedas y reanudar la rehabilitación con mayor rapidez. Se necesitan más estudios.

Algunos pacientes con úlceras de decúbito, como los que se han sometido a varias reconstrucciones con colgajo, obtienen un efecto beneficioso más prolongado con el tratamiento con VAC (p. ej., tres semanas) para controlar los síntomas. Este tratamiento puede, por ejemplo, reducir el exudado y ofrecer un periodo de comodidad antes de tratar la herida con métodos conservadores. El sistema VAC también tiene una utilidad paliativa para mejorar la calidad de vida de los pacientes terminales con úlceras de decúbito.

Resumen de los estudios fundamentales del tratamiento con VAC en las úlceras de decúbito

Estudio	Intervenciones	Diseño	Criterios de selección	Resultados clínicos
Schwien T, et al. <i>Ostomy Wound Manage</i> 2005; 51: 47-60.	Tratamiento con VAC frente a diversos tratamientos para las heridas	Análisis retrospectivo de grupos equivalentes (nivel 2 del SIGN) n=60 frente a n=2.288	Pacientes con úlceras de decúbito en estadio 3 ó 4 en los cuidados a domicilio	Se hospitalizó al 35% de los pacientes tratados con VAC, frente al 48% del grupo control (p<0,05). El tratamiento urgente por complicaciones de la herida fue menos frecuente en el grupo del tratamiento con VAC (0% frente al 8%; p<0,01)
Joseph E, et al. <i>Wounds</i> 2000; 12: 60-67.	Tratamiento con VAC frente a apósitos de gasa mojados con solución salina durante 6 semanas	Ensayo aleatorizado y controlado (nivel 1 del SIGN) n=24	Heridas abiertas (el 79%, úlceras de decúbito) en cualquier localización que no se cerraron ni mostraron signos de cicatrización en un plazo de 4 semanas a pesar del tratamiento	El tratamiento con VAC consiguió una reducción promedio del volumen de la herida del 78% frente al 30% (p=0,38) en los controles. El tratamiento con VAC se asoció a menos complicaciones (17% frente al 44%; p=0,0028)

Más bibliografía: Baharestani, et al. Consensus Statement: A practical guide for managing pressure ulcers with negative pressure wound therapy. *Adv Skin Wound Care* 2008; 21(Suppl 1): 1-20. Ford CN, 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: 11-17. Wanner MB, et al. Vacuum-assisted closure for cheaper and more comfortable healing of pressure sores: a prospective study. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand* 2003; 37: 28-33.

Nota: Se necesitan más estudios prospectivos de calidad en los que se compare el sistema VAC con otros tratamientos modernos en este grupo de pacientes.

HERIDAS ESTERNALES DEHISCENTES

16. Fuchs U, Zittermann A, Stuetzgen B, et al. Clinical outcome of patients with deep sternal wound infection managed by vacuum-assisted closure compared to conventional therapy with open packing: a retrospective analysis. *Ann Thorac Surg* 2005; 79(2): 526-31.
17. Fleck T, Gustafsson R, Harding K, et al. The management of deep sternal wound infections using vacuum assisted closure™ (V.A.C.®) therapy. *Int Wound J* 2006; 3: 273-280. **Nota:** Este artículo se basa en las directrices de consenso para las infecciones profundas de las heridas esternales – disponibles en KCI.
18. 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: 895-900.

El sistema VAC debe considerarse como un tratamiento de elección para la herida esternal dehisciente después de una intervención quirúrgica cardíaca^{16,17}. Se puede utilizar como un paso intermedio antes del cierre quirúrgico definitivo o bien para conseguir el cierre primario diferido o por reconstrucción con colgajo. Además, el tratamiento con VAC ofrece las ventajas siguientes:

- estabiliza el esternón
- permite conservar el esternón
- facilita el drenaje del mediastino anterior
- permite la extubación y la movilización precoces del paciente
- disminuye la mortalidad a largo plazo.

PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO

En las heridas esternales con infección profunda, es esencial desbridar el hueso antes de aplicar el tratamiento con VAC. Ante la sospecha de infección de una herida esternal, deben tomarse medidas inmediatas, que consistirán en irrigación, desbridamiento, biopsia ósea, cultivos tisulares e instauración de antibioticoterapia. Es importante proteger las estructuras subyacentes interponiendo una capa que no sea adherente y colocar correctamente el apósito de espuma para reducir las complicaciones^{16,17}.

En un principio se puede llevar a cabo el tratamiento con VAC durante 48 horas. Posteriormente, la decisión de continuar dependerá de la viabilidad del tejido de la herida y de los resultados del cultivo. En cada cambio de apósito se realizarán nuevos cultivos. La concentración sérica diaria de proteína C-reactiva también puede servir para dirigir el tratamiento¹⁸. En la mayoría de los pacientes bastará con 5 a 12 días de tratamiento con VAC.



Las heridas esternales dehiscientes son complejas, afectan a órganos vitales y sus complicaciones son potencialmente mortales. Es fundamental la intervención de un cirujano cardiotorácico con experiencia en este tipo de heridas. El tratamiento con VAC debe combinarse con la administración de antibióticos adecuados y otros tratamientos

Resumen de los estudios fundamentales (nivel 2 del SIGN) sobre el tratamiento con VAC en las heridas esternales dehiscientes

Estudio	Intervenciones	Diseño	Criterios de selección	Resultados clínicos
Sjögren J, et al. <i>Ann Thorac Surg</i> 2005; 79: 2049-55.	Tratamiento con VAC frente al tratamiento convencional (cambio de alambre, apósitos de gasa abiertos mojados en solución salina, irrigación cerrada, colgajos de músculo pectoral o colgajos de epiplón)	Estudio retrospectivo controlado n=101	Pacientes con mediastinitis postesternotomía (definida según los criterios de los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) estadounidenses)	El tratamiento con VAC consiguió una supervivencia a los 90 días del 100%, frente al 85% en los controles (p<0,01) y redujo la necesidad de intervención quirúrgica (0% frente al 57,5%). Los pacientes en tratamiento con VAC tuvieron menor tasa de fracasos con el tratamiento de elección (0% de fracasos frente al 37,5%, p<0,001) que los controles
Sjögren J, et al. <i>Ann Thorac Surg</i> 2005; 80: 1270-75.	Tratamiento con VAC para la mediastinitis tras una derivación aortocoronaria (DAC) frente a casos sin mediastinitis tras una DAC	Estudio retrospectivo controlado n=46 frente a n=4.781	Pacientes sometidos a DAC divididos en los que contraen mediastinitis postesternotomía (según los criterios de los CDC) y los que no contraen mediastinitis	Los pacientes con mediastinitis tras una DAC tratados con VAC tuvieron una tasa de supervivencia precoz y tardía similar a la de los pacientes sin mediastinitis tras una DAC, aunque no se alcanzó la significación estadística
Kutschka I, et al. <i>Zentralbl Chir</i> 2004; 129 (Suppl 1): S33-34.	Tratamiento con VAC para la infección postesternotomía	Estudio retrospectivo y controlado n=10	Pacientes con mediastinitis grave postesternotomía y necrosis ósea del esternón	Los pacientes con mediastinitis tratados con VAC presentaron mejor función respiratoria (volumen espiratorio forzado del 51,3% frente al 46,1%; p=0,02, y capacidad vital del 48,4% frente al 42,7%; p=0,02) en comparación con los controles
Fleck TM, et al. <i>Ann Thorac Surg</i> 2002; 74: 1596-600.	Tratamiento con VAC para la mediastinitis tras cirugía cardíaca	Estudio retrospectivo y controlado n=11	Pacientes con mediastinitis tras cirugía cardíaca (DAC, recambio de válvula aórtica o sustitución de la aorta ascendente)	Se consiguió la curación completa en los 11 pacientes. Los pacientes tratados con cierre mediante colgajo del músculo pectoral y VAC tuvieron una estancia más corta en cuidados intensivos que los que no se trataron con VAC (mediana de 1 día frente a 9,5 días) (no se mencionan los valores p)

Nota: Se necesitan más estudios prospectivos de calidad en los que se compare el sistema VAC con otros tratamientos modernos en este grupo de pacientes.

HERIDAS ABDOMINALES ABIERTAS

19. Swan M, Banwell PE. *Topical Negative Pressure: Advanced management of the open abdomen*. Oxford Wound Healing Society, 2003.
20. Rao M, Burke D, Finan PJ, Sagar PM. The use of vacuum-assisted closure of abdominal wounds: a word of caution. *Colorectal Dis* 2007; 9(3): 266-68.
21. Wild T, Goetzinger P, Telekey B. VAC and fistula formation. *Colorectal Dis* 2007; 9(6): 572-73.



Nota: Algunos autores aconsejan utilizar el sistema VAC con una precaución extraordinaria en los pacientes con una anastomosis intestinal o una enterotomía reparada²⁰; no obstante, la técnica utilizada es importante para evitar los acontecimientos adversos²¹.

El sistema VAC ha revolucionado el tratamiento de las heridas abdominales abiertas, aunque en el pasado ha habido obstáculos para su aplicación en este difícil grupo de pacientes (como por ejemplo la diversidad de etiologías). Se puede utilizar para conseguir el cierre primario diferido de la fascia o para acelerar la formación del tejido de granulación antes de hacer un injerto cutáneo¹⁹.

El tratamiento con VAC ofrece las ventajas siguientes:

- prolonga la supervivencia
- disminuye en número de cambios de apósito
- posibilita una mayor tasa de cierre completo de la pared abdominal
- disminuye la necesidad de hacer reconstrucciones quirúrgicas secundarias
- reduce las complicaciones (p. ej., hernia por la incisión, infección).

Dada la complejidad del abdomen abierto, el tratamiento con VAC debe ser aplicado exclusivamente por especialistas con una formación y experiencia adecuadas (véase Kaplan y cols., 2005).

Hay que proteger de forma adecuada el intestino expuesto mediante la interposición de una capa no adherente para evitar la formación de fístulas y otras complicaciones

PLANIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO

La formación, la educación y la experiencia con el uso del sistema VAC en el abdomen abierto influyen de manera favorable en el resultado. También es importante la frecuencia de los cambios de apósito. En ausencia de una infección de la herida, los apósitos deben cambiarse cada 48-72 horas. No obstante, la frecuencia exacta depende de las circunstancias de cada paciente, pero en el mejor de los casos no debe ser inferior a tres veces por semana.

Los pacientes con fístulas presentes deben derivarse a un centro especializado, ya que el tratamiento con el sistema VAC en estas circunstancias requiere unas técnicas especiales. Por ejemplo, hay que excluir la fístula antes de aplicar la presión negativa al resto de la herida y cubrir una fístula pequeña con el apósito de espuma. La elección de la técnica dependerá del tipo y el volumen del líquido presente y del objetivo del tratamiento. **Las publicaciones de estos métodos corresponden únicamente a casos clínicos y no se han realizado investigaciones formales mediante ensayos clínicos.**

Resumen de los estudios fundamentales (nivel 2 del SIGN) sobre el tratamiento con VAC en las heridas abdominales abiertas

Estudio	Intervenciones	Diseño	Criterios de selección	Resultados clínicos
Wild T, et al. <i>Zentralbl Chir</i> 2006; 131 (Suppl 1): S111-14.	Apósito abdominal VAC frente al tratamiento con VAC clásico frente a tratamientos abiertos habituales (laparostoma)	Estudio retrospectivo controlado n=62	Pacientes con abdomen abierto tras una cirugía por peritonitis secundaria	El tratamiento con VAC se asoció a una menor mortalidad en comparación con el tratamiento al vacío habitual (mortalidad del 14% con apósito abdominal VAC, del 21% con el tratamiento clásico con VAC y del 59% con el grupo de tratamiento habitual; p<0,0009)
Kaplan M, et al. <i>Wounds</i> 2005; 17 (Suppl): 1-24.	Tratamiento con VAC frente a otras técnicas (p. ej., polipropileno, poligactino/policólico, bolsa de Bogotá y método de bolsa de vacío)	Recopilación de datos de artículos publicados n=2.080	Pacientes con heridas abdominales abiertas o síndrome compartimental abdominal	El tratamiento con VAC consiguió una tasa de cierre fascial del 79% en comparación con el 58% con el método del paquete al vacío (p<0,001), el 35% con polipropileno y el 18% con bolsa de Bogotá. El tratamiento con VAC obtuvo además menor incidencia de formación de fístulas (2,6% frente al 7% para el paquete al vacío (p=0,034), 13% para la bolsa de Bogotá y 21% para el polipropileno)
Kaplan M, et al. <i>Ostomy Wound Manage</i> 2004; 50 (11A Suppl): 20S-25S.	Tratamiento con VAC frente al método del "paquete al vacío"	Estudio retrospectivo controlado n=22	Pacientes con síndrome compartimental abdominal o con alto riesgo de síndrome compartimental abdominal. El abdomen de los pacientes había estado abierto más de 48 horas	El tratamiento con VAC consiguió el cierre primario de la pared abdominal en el 78% frente al 12,5% de los pacientes, con una mediana de tiempo hasta el cierre de 12 frente a 23 días en comparación con los controles. El tratamiento con VAC redujo además la estancia hospitalaria (30 frente a 40,75 días) y la incidencia del síndrome de dificultad respiratoria aguda (9% frente al 50%) (no se mencionan los valores p)

Nota: En estudios retrospectivos se ha observado alguna ventaja con el uso del sistema VAC en el tratamiento del abdomen abierto. Se necesitan más estudios prospectivos de calidad para confirmar su utilidad como tratamiento de referencia en este tipo de heridas.

HERIDAS TRAUMÁTICAS

El sistema VAC se utiliza en el tratamiento escalonado de las heridas traumáticas para:

- estabilizar las partes blandas
- reducir al mínimo la lesión secundaria
- salvar el tejido en peligro
- estimular la formación de tejido de granulación
- reducir el edema
- reducir la tasa de infección
- reducir el tamaño y la complejidad de la herida
- reducir la complejidad de la reconstrucción y la fibrosis
- reducir el número y la frecuencia de los cambios de apósito (para mejorar al máximo los cuidados y la comodidad del paciente)

*Véase más bibliografía más adelante

Una de las funciones más importantes del sistema VAC es el tratamiento de las heridas traumáticas complejas. Debe utilizarse en combinación con una evaluación, exploración y desbridamiento quirúrgicos completos, que serán diferentes en cada tipo de herida. En las heridas muy contaminadas se puede realizar un cierre diferido después de varios desbridamientos y de la aplicación repetida del tratamiento con VAC.

Las heridas traumáticas son variadas en cuanto al tipo, la localización y la complejidad. Se necesita un enfoque multidisciplinar en el que intervengan cirujanos ortopédicos y plásticos y traumatólogos. El tratamiento con VAC se ha utilizado tradicionalmente para tratar la pérdida amplia de partes blandas. Otra utilidad en expansión es el tratamiento de las fracturas abiertas de la extremidad inferior, de las heridas por traumatismos de alta y baja energía, de las heridas de fasciotomía, de las lesiones por desguantado y de las quemaduras. Permite lo siguiente:

- Estabilizar los **injertos cutáneos** y mejorar de la cicatrización de la zona donante¹¹. Actualmente el tratamiento con VAC está recomendado para la fijación de los sustitutos dérmicos (Molnar y cols., 2004*).
- Estabilizar las **lesiones por traumatismos de alta energía** (p. ej., explosión de bomba, heridas de bala) o de las lesiones por accidentes de tráfico **de baja energía**, ya sea en el campo de batalla (en el caso de las heridas de guerra) o en el servicio de urgencias, lo que permite trasladar al paciente sin peligro hasta un centro adecuado.
- Tratar las **fracturas abiertas**. Aunque el tratamiento de referencia de las fracturas de las extremidades inferiores sigue siendo la cobertura con partes blandas vascularizadas, el sistema VAC se ha utilizado para disminuir la necesidad de una cirugía compleja. En un estudio francés todavía en curso, 700 pacientes consiguieron una buena cobertura de tejido de granulación al cabo de 3 a 7 días de tratamiento con el sistema VAC (véase www.stic-tpn.fr). La duración del tratamiento con VAC viene dada por el objetivo deseado (p. ej., cierre definitivo, disminución del volumen o ganar tiempo durante la estabilización del paciente o de una fractura subyacente). El sistema también permite vigilar las fracturas abiertas para comprobar la viabilidad del tejido antes del cierre definitivo mediante un colgajo.
- Evitar la progresión de las lesiones por **quemadura de segundo grado** (Kalmoz y cols., 2004*). También puede emplearse después de la escisión de **quemaduras de tercer grado** antes del injerto cutáneo (Téot y cols., 2004*).



Estas heridas grandes y complejas requieren experiencia en los cuidados de enfermería y de rehabilitación, así como en la aplicación de los apósitos (p. ej., para acomodar dispositivos ortopédicos de fijación externa)

Resumen de los estudios fundamentales del tratamiento con VAC en las heridas traumáticas

Estudio	Intervenciones	Diseño	Criterios de selección	Resultados clínicos
Stannard JP, et al. J Trauma 2006; 60: 1301-06.	Tratamiento con VAC frente a vendaje compresivo o vendaje posoperatorio estándar	Ensayo aleatorizado y controlado (nivel 1 del SIGN) (i) n=44 (ii) n=44	Pacientes con (i) lesión traumática con incisión quirúrgica posterior o con (ii) incisión quirúrgica tras una fractura por traumatismo de alta energía	El tratamiento con VAC reduce la duración del drenaje en pacientes con hematomas o fracturas de alto riesgo en comparación con los controles (promedio de 1,6 días frente a 3,1 días para los hematomas, p=0,03; y 1,8 días frente a 4,8 días para las fracturas de alto riesgo, p=0,02)
Yang CC, et al. J Surg Orthop Adv 2006; 15: 19-23.	Tratamiento con VAC frente a los apósitos secos sobre mojados clásicos con solución salina	Estudio retrospectivo y controlado (nivel 2 del SIGN) n=68	Pacientes sometidos a fasciotomía por un síndrome compartimental traumático de la pierna confirmado	El tiempo total hasta el cierre definitivo de la herida mediante cierre primario diferido con sutura o con injerto cutáneo de espesor completo fue de 6,7 días para el tratamiento con VAC y de 16,1 días para los apósitos clásicos (p=0,0001)
Labler L, et al. Eur J Trauma 2004; 30: 305-12.	Tratamiento con VAC frente a tratamiento clásico (Epigard)	Estudio retrospectivo y controlado (nivel 2 del SIGN) n=23	Pacientes con fracturas abiertas graves de la extremidad inferior (de tipo IIIA o IIIB) ingresados de forma urgente	El tratamiento con VAC consiguió una tasa más baja de infección que Epigard (15% frente al 55%), aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa

Más bibliografía: Banwell PE, et al. Vacuum therapy in degloving injuries of the foot: technical refinements. *Br J Plast Surg* 2002; 55(3): 264-66. Dedmond BT, et al. The use of negative-pressure wound therapy (NWPT) in the temporary treatment of soft-tissue injuries associated with high-energy open tibial shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2007; 21(1): 11-17. Genecov DG, et al. A controlled subatmospheric pressure dressing increases the rate of skin graft donor site reepithelialization. *Ann Plast Surg* 1998; 40(3): 219-25. Kalmoz LP, et al. Use of subatmospheric pressure therapy to prevent burn wound progression in human: first experiences. *Burns* 2004; 30(3): 253-58. Labler L, Trentz O. The use of vacuum-assisted closure in soft tissue injuries after high energy pelvic trauma. *Langenbecks Arch Surg* 2007; 392(5): 601-9. Leininger B, et al. Experience with wound VAC and delayed primary closure of contaminated soft tissue injuries in Iraq. *J Trauma* 2006; 61(5): 1207-11. Molnar JA, et al. Acceleration of Integra incorporation in complex tissue defects with subatmospheric pressure. *Plast Reconstr Surg* 2004; 113(5): 1339-46. Parren BM, et al. Lower extremity trauma: trends in the management of soft-tissue reconstruction of open tibia-fibula fractures. *Plast Reconstr Surg* 2006; 117(4): 1323-24. Stone P, et al. Bolster versus negative pressure wound therapy for securing split-thickness skin grafts in trauma patients. *Wounds* 2004; 16(7): 219-23. Téot L, et al. *Surgery in Wounds*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 2004.

Nota: Se necesitan más estudios prospectivos de calidad para confirmar los resultados en estas heridas complejas.

22. Augustin M, Zschoke I. [Evaluation of patient benefits of ambulatory and stationary use of V.A.C.® Therapy]. *MMW-Fortschritte der Medizin Originalien Nr. 1* 2006; 148: S25-32.

23. Apelqvist J, Armstrong DG, Lavery LA, et al. Resource utilization and economic costs of care based on a randomized trial of V.A.C. therapy in the treatment of diabetic foot wounds. *Am J Surg* 2008 [Epub ahead of print].

24. Braakenburg A, Obdeijin M, Feitz R, et al. The clinical efficacy and cost-effectiveness of the vacuum-assisted closure technique in the management of acute and chronic wounds: a randomized controlled trial. *Plast Reconstr Surg* 2006; 118(2): 390-97.

25. Schwien 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: 1-11.

26. Vuerstaek JDD, Vainas T, Wuite J. State-of-the-art treatment of chronic leg ulcers: A randomised controlled trial comparing vacuum-assisted closure (V.A.C.) with modern wound dressings. *J Vasc Surg* 2006; 44: 1029-37.

27. Mouës CM, van den Bemd GJCM, Meerding WJ, et al. An economical evaluation of the use of TNP on full-thickness wounds. *J Wound Care* 2005; 14: 224-27.

DETERMINACIÓN DEL LAS CONSECUENCIAS DEL TRATAMIENTO CON VAC

No hay duda de que el tratamiento con VAC tiene consecuencias positivas sobre la calidad de vida del paciente²². En la Tabla 2 se define cómo el tratamiento con el sistema VAC puede mejorar la experiencia de vivir con una herida. Sin embargo, para poder justificar el empleo de este sistema en la práctica diaria en lugares donde los recursos son limitados, es necesario que el médico presente un argumento económico sólido a favor de su aplicación. Esto se complica aún más por el coste aparentemente elevado de la adquisición del sistema. Se ha propuesto que, para cuantificar las ventajas económicas, los médicos deberían dirigir su atención hacia factores distintos del coste del aparato (tales como el acortamiento de la estancia hospitalaria, la disminución del trabajo del personal y la reducción de los acontecimientos adversos). Este modelo se ha utilizado en las heridas del pie diabético, donde existen pruebas de que el tratamiento con VAC se asocia a un menor coste sanitario total²³. Para la práctica del futuro será necesario encontrar la manera de desarrollar instrumentos más fáciles de usar y específicos de cada enfermedad con los que cuantificar la calidad de vida y la rentabilidad del tratamiento de las heridas.

Tabla 2 | Determinación de las consecuencias del tratamiento con VAC

Factor	Indicador
Calidad de vida	Ventajas
	■ Control del olor y el exudado en muchos tipos de heridas (es decir, ventajas sociales) y disminución de la frecuencia de los cambios de apósito
	■ Capacidad para participar en las actividades cotidianas, la fisioterapia y la rehabilitación
	■ Regreso más rápido a la dependencia mínima y la vida normal
Rentabilidad²⁴⁻²⁷	■ Mayor cumplimiento del tratamiento (p. ej., descarga)
	■ Disminución de la ansiedad y la depresión
	Inconvenientes
	■ Ruido del aparato del sistema VAC (puede resultar molesto y difícil de tolerar)*
Otras consideraciones	■ Peso del aparato del sistema VAC (puede dificultar la movilidad, especialmente en los ancianos)*
	■ Duración del tratamiento
	■ Grado de experiencia y de confianza del médico con el uso de la técnica
	■ Ámbito en el que se aplica el tratamiento (en el domicilio o en el hospital)
Rentabilidad²⁴⁻²⁷	■ Comunicación (es necesario explicar las ventajas y valorar las expectativas del paciente)
	■ Disminución del trabajo y del consumo de recursos
	■ Reducción de la complejidad y el número de las intervenciones quirúrgicas y los acontecimientos adversos
	■ Disminución de la duración del tratamiento, de la estancia hospitalaria y del número de hospitalizaciones
	■ Mejoría del desenlace clínico

*Nota: Los modelos de última generación plantean menos problemas de ruido y movilidad



FUTUROS AVANCES

Se necesitan nuevos estudios que ofrezcan más información sobre los efectos terapéuticos del tratamiento con el sistema VAC que pueda servir a los médicos como argumento para avalar su uso^{28,29}. En concreto, los estudios venideros deben centrarse en obtener pruebas científicas del nivel 1 y más datos comparativos para cada indicación en particular. Esto ayudará a precisar el potencial del tratamiento con VAC en los diferentes tipos de heridas y a mejorar la toma de decisiones en diversos grupos de población. Por ejemplo:

28. Topical negative pressure for chronic wounds. *Drug Ther Bull* 2007; 45: 57-61.

29. Hunter JE, Teot L, Horch R, Banwell PE. Evidence-based medicine: vacuum-assisted closure in wound care management. *Int Wound J* 2007; 4(3): 256-69.

30. Timmers MS, Le Cessie S, Banwell P, Jukema GN. The effects of varying degrees of pressure delivered by negative pressure wound therapy on skin perfusion. *Ann Plast Surg* 2005; 55(6): 665-71.

- El uso del sistema VAC en la población pediátrica es escaso pero incipiente. Es necesario aclarar el tipo de apósito de espuma y los parámetros de presión que se deben utilizar en estos pacientes.
- Se necesitan más estudios para determinar la relación existente entre la presión negativa y el flujo sanguíneo y cuál es la presión óptima para la cicatrización de la herida³⁰.
- Es necesario evaluar detalladamente las consecuencias económicas del tratamiento con VAC para poder justificar el elevado coste del tratamiento frente al beneficio global o el acortamiento de la cicatrización.
- A medida que se desarrollen nuevos dispositivos de presión negativa, será necesario comparar la eficacia del sistema V.A.C.® Therapy con la de los sistemas nuevos.
- En los casos en los que se ha observado una mejoría espectacular del resultado mediante el tratamiento con VAC (p. ej., en el abdomen abierto), la realización de estudios comparativos en los que se apliquen tratamientos menos beneficiosos plantea claros inconvenientes éticos. Se deben hacer, y son necesarios, estudios prospectivos multicéntricos con un protocolo común.