

# Aplicación de Terapia de Presión Negativa en pacientes de la Unidad de Cirugía Vascular del Hospital Central de Asturias. Estudio descriptivo

Rubén Ansorena Cordeu<sup>(1)</sup>, Cristina Fernández Antúnez<sup>(2)</sup>, Julio Cesar Álvarez Rodríguez<sup>(2)</sup>, Silvia Vallejo Vigil<sup>(2)</sup>, Carmen Marcos González<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Supervisor Unidad Cirugía Vascular Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA)

<sup>(2)</sup>DUE Unidad Cirugía Vascular HUCA

## Correspondencia:

Rubén Ansorena Cordeu

[ransorena@yahoo.es](mailto:ransorena@yahoo.es)

## RESUMEN

El uso de Terapia de Presión Negativa como técnica de cura de heridas está cada vez más extendido, y tanto sus indicaciones como ámbitos de utilización siguen creciendo. Desde hace años también se emplea con frecuencia en la Unidad de Cirugía Vascular del Hospital Central de Asturias. El presente estudio ha tenido como objetivos analizar las características y etiología de las lesiones tratadas con Terapia de Presión Negativa, así como los criterios de aplicación de la técnica, los resultados y las complicaciones.

Se ha realizado un estudio descriptivo y retrospectivo de heridas tratadas con Terapia de Presión Negativa en nuestra Unidad durante un periodo de 18 meses en el que se incluyeron 51 casos. Se creó una base de datos ACCES donde se registraron los datos relacionados con las variables de estudio recogidos de las historias clínicas. Para el análisis estadístico se ha llevado a cabo un análisis descriptivo, con cálculo de frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas, y media con desviación estándar para las variables cuantitativas.

Esta terapia ha demostrado ser un tratamiento seguro (11,76 % de complicaciones leves) y efectivo (5,88% heridas curaron y 76,47% mejoraron) en nuestros pacientes. Hemos distanciado las curas una media de 5,48 días y se ha podido completar el tratamiento a nivel ambulatorio en el 62,74% de casos.

## PALABRAS CLAVE

Negative pressure wound therapy; Wound; Vascular disease.

## INTRODUCCIÓN

El uso del vacío en el tratamiento de heridas se remonta a la Antigüedad. Ya en la medicina tradicional china se describe la utilización de ventosas en la piel para provocar hiperemia. En 1841, Junod aplicaba presión negativa utilizando vasijas de cristal calentadas en la piel de los pacientes para estimular la circulación.

Posteriormente, se usaron dispositivos poco sofisticados como los aparatos de vacío de pared que, a diferencia de los actuales, no garantizaban presiones constantes. En 1989 Louis Argenta y M. Marykwas<sup>(1)</sup>, de la Universidad de Wake Forest (Carolina del Norte), aplicaron un apósito de espuma de poliuretano conectado a un dispositivo de succión para realizar estudios de curación en heridas de animales. Fleischman et al<sup>(2)</sup>, en 1993, probaron estas terapias en pacientes humanos que padecían fracturas abiertas. Son muchos los estudios que sobre su utilidad se han realizado durante el siglo XX, principalmente en EEUU y la URSS.

La Terapia de Presión Negativa (TPN) es un tratamiento local, no invasivo, activo, que promueve la curación de las heridas en ambiente húmedo. Consiste en un sistema formado por un apósito (esponja, gasa...) que se aplica sobre una herida y un dispositivo que provoca una presión negativa (efecto de succión). Ambos están conectados por un tubo de conexión

flexible que transmite la presión desde el dispositivo hasta la herida. —La TPN mejora la circulación sanguínea en el lecho de la herida estimulando el tejido de granulación, favorece la aparición de nuevos vasos sanguíneos, acerca los bordes de la herida<sup>(3)</sup>, disminuye el edema, reduce el exudado y maximiza el confort del paciente reduciendo el número de curas<sup>(4)</sup>. Se le atribuyen otros efectos como el disminuir la carga bacteriana, sin embargo, hay estudios que lo relativizan<sup>(5)</sup>. Sus indicaciones y ámbitos de aplicación siguen creciendo. Recientemente se ha ampliado su uso a la prevención de complicaciones en heridas quirúrgicas cerradas<sup>(6,7,8)</sup> y también, en el tratamiento de injertos cutáneos<sup>(9,10)</sup>.

Un aspecto importante a tener en cuenta en la elección de estas terapias es la valoración de su coste-efectividad. Hay una idea generalizada de que son tratamientos caros. Esta idea está fundamentada en el alto precio de los materiales, aunque estos gastos pueden ser compensados a la larga gracias a una cicatrización más rápida, con el consiguiente menor gasto en material, el menor tiempo dedicado por el personal de enfermería en la cura de esas heridas y una menor estancia hospitalaria. A veces se recurre a ciertas estrategias para rentabilizar estos tratamientos, como el distanciamiento de las curas en el tiempo y completar el tratamiento con TPN fuera del hospital a nivel ambulatorio.

La TPN, como cualquier otro tratamiento, no está exenta de complicaciones. En la literatura se citan: maceración de la herida, retención de los apósitos, intolerancia cutánea a la lámina selladora y a los cambios frecuentes de apósitos, erosión del tejido sano, úlcera por decúbito en el entorno de la lesión provocada por el tubo de drenaje, mal olor, dolor y hemorragia(3).

La utilización, desde hace ya más de una década, de Terapia de Presión Negativa, ha revolucionado el tratamiento de las heridas vasculares de los pacientes en la Unidad de Hospitalización de Cirugía Vascular del Hospital Central de Asturias (HUCA). Con el tiempo se ha conseguido, gracias a la generalización de su uso, que muchos más pacientes se benefician de sus efectos.

Sin embargo, la evidencia científica relacionada con la aplicación de TPN en pacientes vasculares y su rentabilidad sigue siendo escasa(11).

El presente estudio ha tenido como objetivos analizar las características y etiología de las lesiones vasculares tratadas con Terapia de Presión Negativa, así como los criterios de aplicación de la técnica, los resultados y las complicaciones.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado un estudio descriptivo y retrospectivo de pacientes vasculares con heridas a las que se les aplicó tratamiento con TPN. Se incluyeron en el estudio todos los pacientes vasculares hospitalizados en unidad 1<sup>o</sup>C (Cirugía Vascular) del HUCA a los que se les aplicó la TPN en el periodo comprendido desde 1/08/2015 hasta el 14/02/2017. En caso de pacientes con varias lesiones tratadas, cada una de ellas se cuantificó como un caso independiente. El seguimiento de los casos se realizó hasta la retirada del tratamiento con TPN.

Se utilizaron dos tipos de dispositivos: TPN convencional y TPN de un solo uso. Ambos tienen la misma función y forma de acción, pero hay ciertos matices que los diferencian: El primero tiene capacidad para absorber mayor cantidad de exudado, ya que dispone de un contenedor recambiable, y además permite regular la cantidad de presión y elegir la modalidad de aspiración entre continua e intermitente. El segundo es de dimensiones más reducidas, aplica la succión de modo continuo a una presión fija y todos sus materiales, incluido el dispositivo, son desechables.

Las variables analizadas fueron: Etiología de la herida, localización de la herida, superficie de la herida, tipo de tejido presente en el lecho de la herida, cantidad y aspecto del exudado, exposición ósea/ tendinosa, duración del tratamiento, número de curas, frecuencia de cambio de apósito, tipo de dispositivo empleado, modalidad de aspiración (continua/intermitente), motivo de retirada, complicaciones, y resultados.

Se accedió a la población de estudio a través de los registros de ingreso en la Unidad de Cirugía Vascular. Se recogieron exclusivamente los datos correspondientes a las variables junto con otra información clínica imprescindible para el desarrollo del estudio, respetándose en todo momento la confidencialidad y el anonimato de los pacientes de acuerdo con las normas oficiales vigentes, con las normas de la Asociación Médica Mundial y con la Declaración de Helsinki.

El seguimiento de la evolución de los pacientes que habían sido dados de alta con el dispositivo de TPN se realizó accediendo a los registros de las consultas, ya que a esos pacientes se les citaba cada 5-7 días para realizar las curas necesarias.

La recogida de datos se realizó por parte de dos investigadores que mantuvieron un criterio único previamente acordado.

Para el análisis de resultados se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo, con cálculo de frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas y cálculo de media con desviación estándar para las variables cuantitativas. El estudio estadístico se realizó con el programa Accés.

## RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio un total de 51 pacientes, con una edad media  $\pm$  desviación estándar (DE) de  $67,8 \pm 10,56$ , con un máximo 85 y un mínimo de 41. El 88,23% (n= 45) eran hombres.

Los diagnósticos vasculares de base de estos pacientes eran: síndrome de isquemia crónica de miembros inferiores 68,62% (n= 35), síndrome de isquemia crónica de miembros superiores 1,96 % (n= 1), aneurisma de aorta abdominal 7,84% (n= 4), pie diabético 17,64% (n= 9), otras patologías 3,92% (n= 2).

La Figura 1 muestra la localización anatómica de las heridas. Las características de las heridas, incluyendo su etiología, se muestran en la Tabla 1.

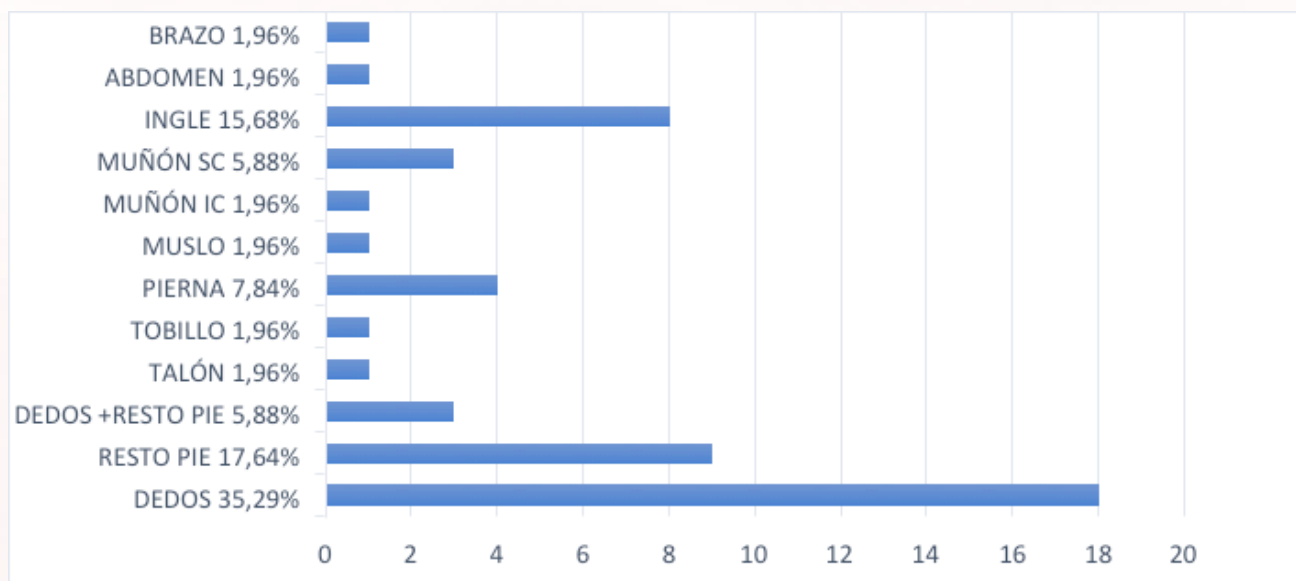


Figura. 1: Localización de las heridas.

Clasificación etiológica	Tejido presente en el lecho	Superficie de la herida	Cantidad exudado	Aspecto del exudado	Exposición óseo-tendinosa
Isquemia (n=4)	Granulación (n=4)	< 10 cm <sup>2</sup> (n=15)	Nulo (n=1)	Seroso (n=25)	Ósea (n=10)
Herida quirúrgica (n=16)	Granulación y fibrina (n=26)	10 a 50 cm <sup>2</sup> (n=25)	Ligero (n=32)	Serohemático (n=7)	Tendinosa (n=6)
Neuropática (n=1)	Fibrina (n=6)	> 50 cm <sup>2</sup> (n=11)	Moderado (n=16)	Hemático (n=18)	Ósea y tendinosa (n=3)
Mixta: Quirúrgica + neuropática y/o isquemia (n=30)	Esfacelos y/o necrosis (n=14)		Abundante (n=2)	Purulento (n=1)	

**Tabla 1: Características de las lesiones tratadas con TPN.**

El 66,66% (n= 34) de los pacientes presentaba isquemia crítica por enfermedad arterial periférica. De estos, el 85,29% (n=29) fueron revascularizados.

Los criterios para la aplicación de TPN convencional fueron: heridas amplias, profundas, exudativas. Con que se cumpliera una sola de estas características ya se justificaba el uso de TPN convencional. Los criterios de aplicación de TPN de un solo uso fueron: heridas superficiales, no localizadas en o cerca de los dedos (por problemas de sellado) y con poco exudado.

La TPN continua se aplicaba a 120 mm Hg de presión, la TPN

intermitente a presiones de entre 120 y 100 mm Hg y la TPN de un solo uso a 80 mm Hg.

En el 60,78% (n=31) de las heridas tratadas con TPN convencional se utilizó aspiración continua, y en el 39,21% (n= 20) intermitente. El tipo de dispositivo utilizado y características de las curas se representan en la Tabla 2.

Tras el tratamiento, en 3 casos (5,88%) se consiguió una reducción del 100% de la superficie de las heridas, en 25 casos (49,01%) la superficie de las heridas se redujo entre el 50 y el 99%, en 10 de los casos (19,60%) la superficie de las heridas se redujo entre el

Tipo dispositivo	Heridas tratadas	Duración del tratamiento (días)	Número de curas por herida	Frecuencia de curas (días)
TPN convencional	32	27,78 ± 16,81	4,9 ± 2,59	5,44 ± 1,07
TPN un solo uso	9	21,11 ± 18,31	3,44 ± 2,5	5,39 ± 1,83
Combinado (convencional+ un solo uso)	10	45,3 ± 17,42	8 ± 3,09	5,7 ± 0,57
Total TPN	51	30.03 ± 17,42	5,25 ± 3,01	5,48 ± 1,15

**Tabla 2: Heridas tratadas con cada dispositivo, número y frecuencia de curas y duración del tratamiento.**

25 y el 49%, en 4 casos (7,84%) la reducción estuvo entre 1 y el 24%, y en 9 de los casos (17,64%) no se redujo la superficie.

Al momento de suspender la terapia, el 5,88% (n=3) de las lesiones estaban completamente epitelizadas; el 5,88% (n=3) estaban en fase de epitelización; el 70,58% (n=36) en fase de granulación; el 3,92% (n=2) presentaban tejido de granulación y fibrina; el 5,88% (n= 3) esfacelos; el 1,96% (n= 1) esfacelos y tejido necrótico; y el 5,88% (n= 3) necrosis.

Un 13,72% (n=7) de las heridas precisó desbridamiento quirúrgico.

Una vez que se optimizó el lecho de las heridas mediante TPN, en un 7,84% (n=4) de los casos se realizaron injertos cutáneos, y en un 1,96% (n=1) se realizó cierre quirúrgico.

El resultado final fue que el 5,88% (n=3) de las heridas cicatrizaron con la TPN, el 76,47% (n=39) mejoraron, el 7,84% (n=4) se estancaron y el 9,8% (n=5) tuvieron mala evolución.

Los criterios de mejoría empleados en nuestra unidad durante el periodo de estudio fueron: lecho de la herida cubierto por de tejido de granulación sano (lo cumplieron el 74,55% (n=38), y reducción de la superficie de la herida superior al 50%, lo cumplieron el 49.01% (n=25).

Los criterios de mala evolución utilizados fueron: presencia de fibrina, esfacelo o necrosis, y diagnóstico de infección que requiere amputación. El primer criterio lo cumplió el 7,84% (n=4) y el segundo criterio lo cumplió el 1,96% (n=1).

En un 11,76% (n= 6) de los casos se suspendió el tratamiento por la aparición de complicaciones atribuibles a la técnica: 1 paciente presentó dolor, 2 pacientes presentaron reacción cutánea y 3 pacientes presentaron erosión perilesional. La Fig. 2 recoge los motivos de retirada del tratamiento.

Los resultados específicos de los pacientes con enfermedad arterial periférica, heridas con exposición ósea y heridas con exposición tendinosa se representan en la Tabla 3.

El 62,74% (n=32) de los pacientes fue dado de alta con TPN ambulatoria. Todos ellos se derivaron a la consulta de enfermería vascular excepto tres casos (dos de ellos fueron a la consulta de heridas crónicas y uno a la de cirugía plástica).

La media de días de tratamiento en el hospital  $\pm$  DE fue de  $7,71 \pm 7,02$  y de tratamiento ambulatorio  $29,59 \pm 15,42$ . El 87,50%(n=28) de las heridas tratadas con TPN ambulatoria presentó mejoría, y tan solo el 3,12%(n=1) tuvo mala evolución.

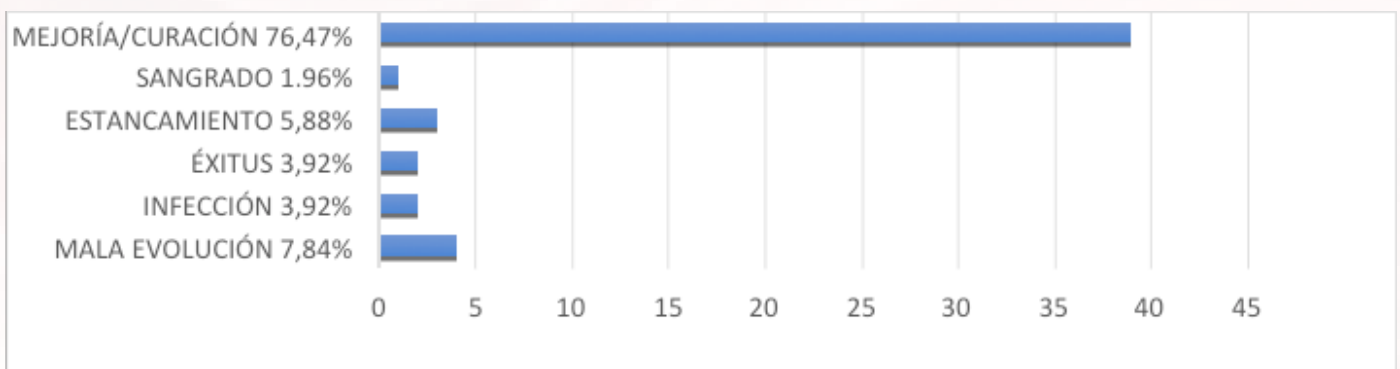


Figura. 2: Motivo de retirada.

Estado de las lesiones	Pacientes con isquemia crítica	Pacientes con isquemia crítica revascularizados	Pacientes con isquemia crítica no revascularizados	Heridas con exposición ósea	Heridas con exposición tendinosa
Curación	5,88% (n=2)	6,89% (n=2)	0% (n=0)	0% (n=0)	0% (n=0)
Mejoría	70,58%(n=24)	72,41% (n=21)	60% (n=3)	76,92% (n=10)	77,77% (n=7)
Estancamiento	11,76% (n=4)	10,34% (n=3)	20% (n=1)	7,63% (n=1)	11,11% (n=1)
Mala evolución	11,76% (n=4)	10,34% (n=3)	20% (n=1)	15,38% (n=2)	11,11% (n=1)

Tabla 3: Evolución de las heridas complejas.



## DISCUSIÓN

En la unidad de cirugía vascular del HUCA, la TPN se utiliza con los mismos criterios que refieren otros estudios consultados: fundamentalmente en heridas quirúrgicas abiertas, pero también en heridas de larga duración, profundas, con un exudado de difícil control, localizadas en un lugar incómodo, resistentes a los tratamientos convencionales, o que requieren una reducción de tamaño para conseguir el cierre quirúrgico(12). Acosta et al(7) también señalan que tiene un papel central en el tratamiento de heridas quirúrgicas abiertas e infectadas secundarias a cirugía vascular, y que los resultados de su uso profiláctico en incisiones cerradas son prometedores.

Los datos obtenidos sugieren que la TPN es un tratamiento efectivo, ya que casi dos tercios de las heridas de los pacientes presentaron un incremento del tejido de granulación, y en más de la mitad hubo una reducción del tamaño de la lesión superior al 50%. Esto coincide con lo recogido en la revisión sistemática de Gregor et al(13), quienes señalaban que los criterios de resultado más frecuentemente utilizados por los investigadores para demostrar la efectividad de la NPT son la cicatrización de la herida, la reducción del tamaño de la herida y la formación del tejido de granulación.

Al valorar estos resultados hay que tener en cuenta que la TPN no se suele mantener hasta la total cicatrización, sino que se retira cuando se ha optimizado el lecho (presenta tejido de granulación sano y uniforme) y la herida ya puede cicatrizar con tratamientos convencionales y de menor coste. Armstrong et al(14), en su ensayo clínico aleatorizado con 162 pacientes diabéticos con pies amputados parcialmente, refieren también que con TPN se alcanzó una tasa de cicatrización del 56%, mayor que el 39% conseguido con tratamientos convencionales.

En esta unidad la TPN se aplicó mayoritariamente en heridas localizadas en pies (sobre todo en lechos de amputación de dedos) y con ligero exudado de aspecto seroso o hemático.

En la literatura(12)(15) se establece que la TPN se debe aplicar en heridas limpias. Sin embargo, durante el desarrollo de este estudio se utilizó, en la mayoría de los casos, en heridas con presencia de fibrina y esfacelos, observándose que la terapia, aunque no esté diseñada para desbridar, ayuda a eliminar la fibrina y el esfacelo.

Por otro lado, hemos documentado que la TPN también se empleó, como último recurso y previo consentimiento informado, en las heridas de 5 pacientes con isquemia crítica no revascularizable y cuya única alternativa era la amputación. Aunque la literatura contraindica su uso en presencia de enfermedad arterial periférica severa, en tres de estos casos las heridas mejoraron, una empeoró y en otra no se apreció mejoría.

Dumbille et al (6)(17)(18) en tres estudios diferentes que tratan sobre el uso de TPN en heridas quirúrgicas que curan por segunda intención y en úlceras localizadas en piernas y pies de pacientes diabéticos, señalan que, aunque hay indicios de que esta técnica puede reducir los tiempos de cicatrización, los resultados todavía son inciertos y se necesitan más estudios de

investigación y de mayor calidad para determinar la efectividad de la TPN en ese tipo de heridas.

Un 63% de los pacientes fue dado de alta con TPN y completó su tratamiento a nivel ambulatorio. A estos pacientes se les citaba cada 5-7 días con la enfermera de consulta de vascular del HUCA, ya que en nuestra comunidad estos tratamientos no son manejados en Atención Primaria. La evolución de esas heridas también fue muy positiva, lo que sugiere que al utilizar TPN a nivel ambulatorio se obtiene la misma eficacia clínica que en hospitalización, y que no se acompaña de una mayor incidencia de reacciones y complicaciones. Stryja(19) en un estudio en pacientes con úlceras de pie diabético, comparó la eficacia de la TPN en pacientes ambulatorios y hospitalizados, observando que ambas terapias presentaban la misma eficacia, mientras que en los pacientes ambulatorios el coste del tratamiento fue menor.

Algunos estudios han analizado la rentabilidad de estos tratamientos. Gutierrez et al.(20), en un análisis comparativo, señalan que el tratamiento de úlceras venosas con TPN tiene menor coste que cuando se utilizan apósitos de cura en ambiente húmedo. Palomar et al (21), en estudio analítico de heridas de diverso tipo (úlceras por presión, pie diabético, úlceras venosa y heridas agudas), estiman que el uso de TPN puede suponer un ahorro de hasta el 50% respecto a los tratamientos convencionales. Sin embargo, la European Wound Management Association(11) advierte que la evidencia de los beneficios económicos de la aplicación de TPN sigue siendo escasa.

En cuanto a la frecuencia de curas, una de las casas comerciales recomienda hacerlas cada 48-72 horas y en el caso de heridas infectadas cada 12-24 horas(12). Otra casa recomienda cambios cada dos días en el caso de apósito de espuma y cada tres días si es de gasa, ya que de esta manera se evita el crecimiento celular dentro del apósito(15). En el caso de la TPN de un solo uso puede estar colocada hasta siete días. A los pacientes incluidos en nuestro estudio se les realizaban las curas, de media, cada 5,48 días.

Los resultados obtenidos también sugieren que la TPN es una terapia segura, ya que tan solo el 11,76% de los pacientes presentaron complicaciones leves que no tuvieron consecuencias graves para la salud de los pacientes. Joseph et al (22) señalan, en un estudio comparativo, que el número de complicaciones son menores con el tratamiento con TPN (17%) que con curas con gasa impregnadas en suero salino (44%). García et al (23) en un estudio con úlceras de pie diabético también concluyen que es una técnica segura donde la mayoría de los efectos adversos se consideran leves y asociados a factores externos.

Este estudio presentaba algunas limitaciones, entre ellas destacar el reducido tamaño de la muestra para una población tan heterogénea y con tan alto número de variables. A pesar de ello, se ha constatado su efectividad y seguridad en el tratamiento de los pacientes ingresados en esta unidad de cirugía vascular durante el periodo objeto de seguimiento. Como otros autores, consideramos necesario realizar más estudios comparativos para establecer su verdadera eficacia y efectividad.

## CONCLUSIONES

La TPN es una herramienta clave en el tratamiento de heridas de diferentes etiologías, ya que es efectiva (consigue reducir las dimensiones de las lesiones y preparar el lecho para su epitelización o para realizar cierre quirúrgico o con injertos), útil para los profesionales de enfermería (permite una mejor gestión de los tiempos de cuidados directos) y eficiente para el sistema sanitario (permite completar el tratamiento de los pacientes a nivel ambulatorio reduciendo así costosos días de ingreso).

Nuestros resultados confirman que la TPN es un tratamiento beneficioso para el manejo de heridas de diferente etiología, obteniendo un elevado porcentaje de éxito y un escaso número de complicaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown E, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg*. 1997; 38 (6):553-562.
2. Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, Kinzl L. Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures. *Unfallchirurg*. 1993; 96 (9): 488-492.
3. Newton K, Wordsworth M, Allan AY, Dumville JC. Negative pressure wound therapy for traumatic wounds. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2017; Issue 1. Art. No.: CD012522.
4. Mrozikiewicz-Rakowska B, Bucio E, Kania J, Nowak A, Chojnowski M, Krzymie'n J. Modern Alternative or First-line Treatment: How to Safely Use Negative Pressure Wound Therapy in Diabetic Foot Syndrome?. *NPWTJ*. [Internet] 2014; 2 (1). [citado 25 de noviembre 2017]. Disponible en: <http://npwtj.com/index.php/npwtj/issue/view/2>.
5. Glass GE, Murphy GRF, Nanchahal JJ. Does negative-pressure wound therapy influence subjacent bacterial growth? A systematic review. *Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2017; 70(8):1028-1037.
6. Hyldig N, Birke-Sorensen H, Kruse M, Vinter C, Joergensen JS, Sorensen JA et al. Meta-analysis of negative-pressure wound therapy for closed surgical incisions. *Br J Surg*. 2016;103 (5):477-486.
7. Acosta S, Björck M, Wanhainen A. Negative-pressure wound therapy for prevention and treatment of surgical-site infections after vascular surgery. *Br J Surg*. 2017; 104 (2): e75-e84.
8. Aydin U, Gorur A, Findik O, Yildirim A, Kocogullari CU. Therapeutic efficacy of vacuum-assisted-closure therapy in the treatment of lymphatic complications following peripheral vascular interventions and surgeries. *Vascular*. 2015; 23(1):41-46.
9. Nguyen TQ, Franczyk M, Lee JC, Greives MR, O'Connor A, Gottlieb LJ. Prospective randomized controlled trial comparing two methods of securing skin grafts using negative pressure wound therapy: vacuum-assisted closure and gauze suction. *J Burn Care Res*. 2015; 36(2):324-48.
10. Leclercq A, Labeille B, Perrot JL, Vercherin P, Cambazard F. Skin graft secured by VAC (vacuum-assisted closure) therapy in chronic leg ulcers: A controlled randomized study. *Ann Dermatol Venereol*. 2016; 143(1):3-8.
11. Apelqvist J, Willy C, Fagerdahl AM, Fraccalvieri M, Malmström M, Piaggini A et al. EWMA Document: Negative Pressure Wound Therapy. *J Wound Care*. 2017; 26(3): S1-S154.
12. Henderson V, Timmons J, Hurd T, Deroo K, Maloney S, Sabo S. NPWT in everyday practice Made Easy. *Wounds International*. 2010; 1(5). Disponible en: <http://www.woundsinternational.com>.
13. Gregor S, Maegele M, Sauerland S, Krahn JF, Peinemann F, Lange S. Negative pressure wound therapy: a vacuum of evidence?. *Arch Surg [internet]*. 2008; 143(2):189-96. [Citado: 12 de noviembre 2017] "doi: 10.1001/archsurg.2007.54".
14. Armstrong D, Lavery LA, Boulton AJ. Negative pressure wound therapy via vacuum-assisted closure following partial foot amputation: what is the role of wound chronicity? *Int Wound J*; 2007; 4(1):79-86.
15. Malmström M, Borgqvist O. NPWT settings and dressing choices made easy. *Wounds International*. 2010; 1(3). Disponible en: <http://www.woundsinternational.com>.
16. Dumville JC, Owens G, Crosbie E, Peinemann F, Liu Z. Negative pressure wound therapy for treating surgical wounds healing for secondary intention. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2015; 4;(6):CD011278. "doi: 10.1002/14651858.CD011278.pub2".
17. Dumville JC., Land L, Evans D, Peinemann F. Negative pressure wound therapy for treating leg ulcers. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2015;(7):CD011354. "doi: 10.1002/14651858.CD011354.pub2".
18. Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, Game F, Stubbs N, Sweeting M et al. Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2013; (10):CD010318.
19. Stryja J, Staffa R, Říha D, Stryjová K, Nicielníková K. Cost-effectiveness of negative pressure wound therapy in outpatient setting. *Rozhl Chir*. 2015 ;94(8):322-8.
20. Gutiérrez A, Bayón JC, Quesada C, Berenguer JJ, Mateos M, Galnares L. Análisis coste efectividad de la terapia tópica de presión negativa para el tratamiento de las úlceras venosas de pierna. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco. 2015. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: OSTEBA.
21. Palomar F, Fornes B, Sierra C, Murillo A, Moreno A, Díez P et al. Evaluación de la terapia con presión negativa tópica en la cicatrización de heridas agudas y úlceras cutáneas tratadas en un hospital valenciano. *Enferm Dermatol*. 2015; 9 (24).
22. Joseph E, Hamori C, Bergman S. A prospective randomized trial of vacuum-assisted closure versus standard therapy of chronic non-healing wounds. *Wounds*. 2000; 12 (3): 60-67.
23. García S et al. Complicaciones asociadas a la terapia de presión negativa en el tratamiento de las úlceras de pie diabético: serie de casos retrospectiva. *Rev Esp Podol*. 2017; 28:82-86 – "doi: 10.1016/j".