

EVALUACIÓN DE LA TERAPIA CON PRESIÓN NEGATIVA TÓPICA EN LA CICATRIZACIÓN DE HERIDAS AGUDAS Y ÚLCERAS CUTÁNEAS TRATADAS EN UN HOSPITAL VALENCIANO

EVALUATION OF THE THERAPY WITH TOPICAL NEGATIVE PRESSURE IN THE HEALING OF ACUTE WOUNDS AND SKIN ULCERS TREATED IN A VALENCIAN HOSPITAL

Autores: Federico Palomar Llatas^(1,2), Begoña Fornes Pujalte^(1,2), Concepción Sierra Talamantes^(1,2), Alfred Murillo Escutia⁽²⁾, Ana Moreno Hernández⁽²⁾, Paula Diez Fornes^(1,2), Rafael Palomar Fons⁽²⁾, Juan Torregrosa Valles⁽²⁾, Laura Debón Vicent⁽²⁾, Severiano Marín Bertolin⁽³⁾, Alexo Carballeira Braña⁽³⁾, Francisco Guerrero Baena⁽⁴⁾, Luís Barrera Puigdollers⁽⁵⁾, Miguel García Botella⁽⁶⁾, Miguel Oviedo Bravo⁽⁶⁾

(1) Unidad Enfermería Dermatológica, Úlceras y Heridas. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia
(2) Cátedra Hartmann de Integridad y Cuidado de la Piel. Universidad Católica de Valencia
(3) Servicio de Cirugía Plástica. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia
(4) Servicio de Cirugía Vascular. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia
(5) Servicio de Traumatología. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia
(6) Servicio de Cirugía General y Digestiva. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia

Contacto: federicop43@gmail.com

Fecha de recepción: 19/12/2014

Fecha de aprobación: 10/02/2015

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia de la Terapia de Presión Negativa tópica (TPNt) en la cicatrización de las heridas agudas, las úlceras de pie diabético, las úlceras venosas, y las úlceras por presión (UPP).

Método: Estudio analítico observacional prospectivo desde enero a diciembre de 2014. Muestra de 57 pacientes del Consorcio del Hospital General Universitario de Valencia (CHGUV) en tratamiento con TPNt (Vivano™). Uso de las escalas FEDPALLA, EVA, y cálculo planimétrico y dimensional de cada lesión. Evaluación y seguimiento por grupo nominal. Análisis estadístico descriptivo e inferencial con SPSS v.21

Resultados: La media de edad de los participantes fue de $63,6 \pm 21,6$ años, un 54,3% eran mujeres ($n=32$) y un 27,3% fumadores. Se clasificaron 4 grupos de lesiones con su posterior seguimiento prospectivo: 26 heridas agudas, 13 úlceras vasculares, 9 úlceras neuropáticas y 9 úlceras por presión. Las dimensiones medias pre-estudio fueron $4,4 \times 8,2 \times 1,3$ cm y un volumen de $17,6$ cm³. Post-estudio: $2,4 \times 5,3 \times 0,6$ cm y un volumen de $3,8$ cm³. La antigüedad media de la lesión fue de 79 días y su resolución de 16 días.

Conclusiones: Todos los casos evaluados se han visto favorecidos por la TPNt (reducción de las dimensiones y preparación del lecho para su epitelización); resultando ser una terapia cómoda para el paciente, útil para los profesionales de enfermería (mejor gestión de los tiempos de cuidados directos), y de ahorro para la administración por la disminución de los costes de hospitalización (seguimiento ambulatorio).

Palabra clave: Úlceras crónicas, heridas agudas, Terapia de Presión Negativa, vacío

SUMMARY

To evaluate the effectiveness of negative pressure wound therapy (NPWT) in the healing of acute wounds, diabetic foot ulcers, venous ulcers, and pressure ulcers (PU).

Methods: Prospective observational analytic study from January to December 2014. Sample of 57 patients Consortium General Hospital Universitario de Valencia (CHGUV) treated with TPNt (Vivano™). Using FEDPALLA, EVA, scales and planimetric and dimensional calculation of each lesion. Evaluation and monitoring by nominal group. Descriptive and inferential statistical analysis using SPSS v.21



Imagen 1 - Tejido "A" (pre) y tejido "B" (post) aplicación TPN.

Results: The mean age of participants was 63.6 \pm 21.6 years, 54.3% were women (n=32) and 27.3% were smokers. 26 acute wounds, 13 vascular ulcers, neuropathic ulcers 9 and 9 pressure sores: 4 groups of lesions with subsequent prospective follow-up were classified. The pre-study mean dimensions were 4.4 x 8.2 x 1.3 cm and a volume of 17.6 cm³. Post-study: 2.4 x 5.3 x 0.6 cm and a volume of 3.8 cm³. The average age of injury was 79 days and the order for 16 days.

Conclusions: All evaluated cases have been favored by the TPNT (reducing the size and site preparation for epithelialization); proving to be a convenient therapy for the patient, useful for nurses (better time management of direct care) and management savings by decreasing the costs of hospitalization (ambulatory monitoring).

Keyword: chronic ulcers, acute wounds, negative pressure therapy, vacuum.

INTRODUCCIÓN

El uso clínico de la presión negativa, se ha venido utilizando desde los años 70-80 en Rusia, para tratar heridas posquirúrgicas y otras heridas infectadas⁽¹⁻²⁾; pero no fue hasta 1989 cuando Chariker⁽³⁾ creó un sistema de drenaje de succión continua para fístulas incisionales y cutáneas basada en un apósito de gasa, conectado a succión de pared, con presiones de 60-80 mmHg.

En 1993 en Alemania, Fleischmann⁽⁴⁾ mejoró el sistema e incorporó una esponja de poliuretano en contacto con la lesión con un efecto más positivo en el tejido de granulación en heridas por

fractura abierta. Sin embargo, en EE.UU las investigaciones de Argenta y Morykwas⁽⁵⁻⁶⁾ dieron una mayor difusión y seguridad a esta terapia al publicar los resultados de sus estudios sobre los efectos de la presión negativa por vacío en heridas provocadas en animales. Tras ello, aplicaron su método a la cicatrización de heridas utilizando un apósito de poliuretano de poro abierto, sellado con un film de poliuretano fino para evitar fugas y, todo ello, expuesto a una presión negativa de 125 mmHg; lo cual constituyó la base de la actual terapia por cierre asistido por vacío.

La Terapia de presión negativa tópica (TPNT) es considerada un procedimiento terapéutico que acelera el proceso de cicatrización, englobándose en la técnica de cura en "ambiente húmedo". Es un sistema oclusivo y no invasivo, que se basa en un principio físico que emplea o maneja un flujo de presión negativa o vacío para desarrollar una serie de procesos bio-fisiológicos acelerados que se van a traducir en un aumento de la vasodilatación capilar por el efecto de ósmosis. Por consiguiente, se produce un aumento del flujo sanguíneo con un mayor aporte de oxígeno y nutrientes a la zona, dando lugar con ello a una hipergranulación de los tejidos dérmicos o lecho de la herida y generando una neo-formación capilar^(Imagen 1), a la par que se acelera la epitelización propiamente dicha de la herida desde la epidermis.

La tracción o aproximación de los bordes de la herida por un efecto físico de la presión negativa hace que este tejido de granulación forme

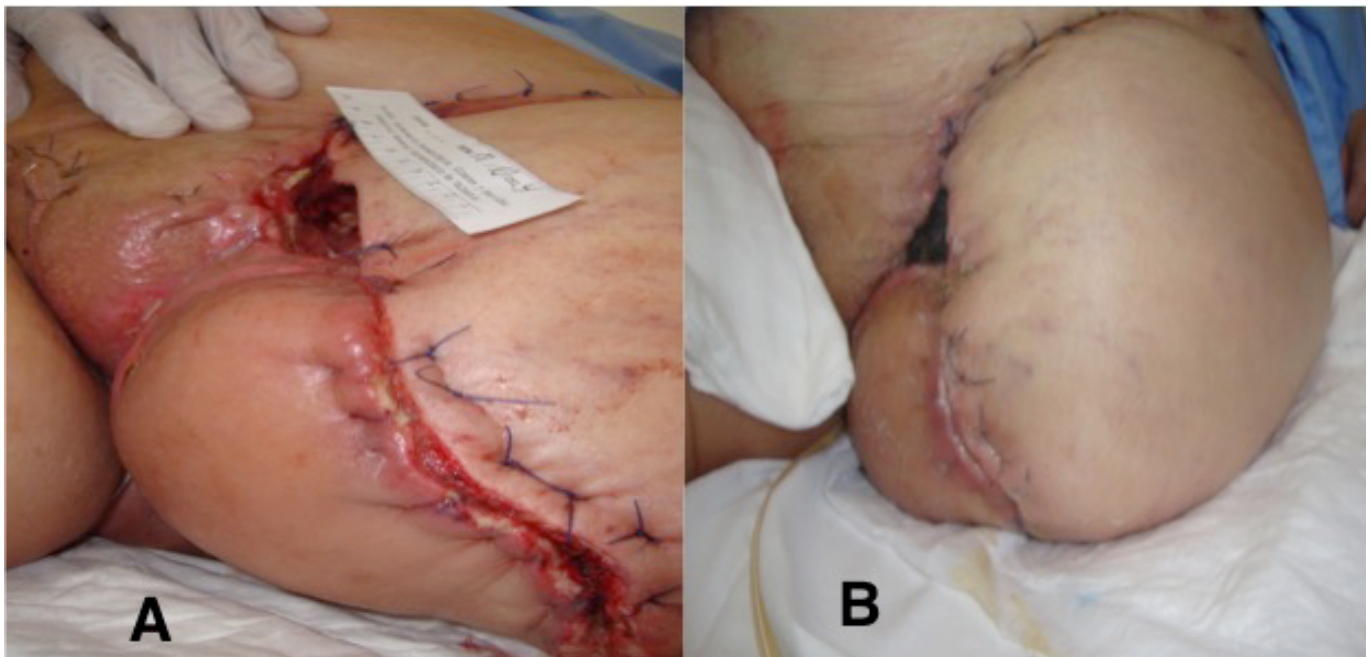


Imagen 2 - "A" Con edema (pre) - "B" Sin edema (post) TPNT

entramados y puentes de unión desde el lecho hacia los bordes, formando un nuevo tejido de contención y tracción. El edema intercelular y su drenaje disminuyen gracias a que con el aumento del flujo sanguíneo se reduce la presión hidrostática y reabsorbe el líquido intersticial. Está comprobado que un aumento de exudados principalmente en heridas crónicas disminuye el proceso de cicatrización por la inhibición de los queratinocitos, fibroblastos, y células endoteliales por contener un exceso de enzimas proteolíticas (metaloproteinas de matriz). El exudado es controlado y evacuado al exterior por la aspiración de la presión negativa, evitando a la par el edema perilesional y el acúmulo de exudados. Al ser una cura oclusiva o sellada, disminuye el riesgo de infección por su baja manipulación y por unos intervalos de cura de 72h.^(Imagen 2) El desbridamiento mecánico es mínimo debido a la leve adherencia en el lecho del material utilizado. Sin embargo, sí favorece el desbridamiento autolítico al mantener los principios de la cura en ambiente húmedo; este desbridamiento hace que exista un mínimo de lecho con fibrina en úlceras crónicas vasculares.

Por los posibles efectos clínicos sobre el tejido de la herida, la TPNT supone un gran logro terapéutico para la cicatrización no solo de heridas agudas de difícil resolución, sino también de heridas crónicas que suponen un elevado coste a la administración, ahorrando estancias de hospitalización y tiempos médicos y de enfermería. Son numerosas las publicaciones científicas que

informan y recomiendan la aplicación de la TPNT para una correcta y acelerada cicatrización de ciertas heridas⁽⁷⁻⁸⁾.

Sin embargo, también es cierto que hay revisiones sistemáticas que concluyen que todavía no existen pruebas científicas de calidad metodológica suficiente y concluyente, como para recomendar la TPNT en el tratamiento de todas las heridas crónicas y otros tipos de heridas, por lo que su uso generalizado no estaría justificado⁽⁹⁻¹⁰⁾. La referencias bibliográficas refieren que se pueda lograr grandes beneficios clínicos y un importante ahorro económico en los cuidados por la aplicación de la TPNT en determinados tipos de heridas y pacientes, en comparación con la aplicación de otros tipos de cura en ambiente húmedo⁽¹¹⁻¹²⁾.

Las mejoras tecnológicas se han ido incorporando a estos sistemas, incorporando microprocesadores que proporcionan niveles estables de la presión negativa (continua o intermitente, desde 25 a 200 mm Hg), sensores de alarmas audibles y visuales para detectar fugas o aviso de contenedores de exudado lleno. Dispositivos cada vez mas pequeños en tamaño, peso y con baterías de larga duración. Todos estos avances, permiten aplicar las técnicas de forma ambulatoria o en el domicilio del paciente sin tener que estar ingresado en un hospital. Esto supone una mejora del sistema de salud (menos sobrecarga asistencial, ahorro de costes de hospitalización...), de la calidad asistencial (comodidad y satisfacción

del paciente) y de la seguridad del paciente (disminución de los efectos adversos e infecciones nosocomiales...).

Nuestra experiencia con esta TPNT tiene su inicio en el año 2007, cuando reportamos un estudio con 60 casos clínicos tratados con TPNT, donde los resultados obtenidos demostraron una aceleración del proceso de cicatrización en un 75% de los casos, con respecto a los tiempos estimados con la aplicación de otras técnicas de curación, lo que implicó un ahorro importante de estancias hospitalarias⁽¹³⁾. Sin embargo, en el Consorcio del Hospital General Universitario de Valencia (CHGUV), la TPNT se está utilizando para el tratamiento de heridas, tanto agudas como crónicas de difícil solución desde el año 2003, con una casuística aproximada de unos 300 pacientes.

Hoy en día no solamente se está indicando en el tratamiento de heridas agudas, sino que esta pauta terapéutica es extensible a cualquier tipo de lesión que afecte a la solución de continuidad cutánea, como son heridas crónicas o preparación del lecho para injertos cutáneos, siempre y cuando el lecho de la herida presente al menos un 70% de tejido de granulación, un máximo de 30% de esfacelos y esté libre de necrosis seca o placa necrótica.

Por todo ello, con este trabajo de investigación se planteó el objetivo de evaluar la eficacia de la Terapia de Presión Negativa (TPNT) en la cicatrización de las heridas agudas, las úlceras de pie diabético, las úlceras venosas y las úlceras por presión (UPP) que son tratadas en el Consorcio del Hospital General Universitario de Valencia (CHGUV), con la finalidad de determinar si existe una disminución de los días de estancia y del grado de mejoría de las lesiones.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio analítico observacional prospectivo desde enero hasta diciembre de 2014 en el Departamento de Salud Hospital General Universitario de Valencia (CHGUV).

Para la selección de la muestra de estudio se tuvieron en cuenta a todos los pacientes de servicios quirúrgicos (Cirugía General, C. Plástica, Traumatología, C. Vascular) y la Unidad de Úlceras del CHGUV que cumplieran los siguientes criterios:

a) Criterios de inclusión:

- Pacientes con heridas agudas: Dehiscencias y heridas pendientes de injertos de piel.
- Pacientes con heridas crónicas: UPP, pie diabético neuropático y úlceras vasculares.
- Índice Tobillo / Brazo (ITB) \geq 0'8.
- No presencia de tejido necrótico en placa.
- Firmado el Consentimiento Informado.
- Ser mayor de 18 años.

b) Criterios de exclusión:

- Menores de 18 años.
- Pacientes psiquiátricos.
- Heridas tumorales.
- Pie diabético isquémico.
- Lesiones con exposición de órganos sin posibilidad de protección.
- Pacientes con sangrado activo.
- Pacientes alérgicos a algún tipo de componente del kit de Terapia con Presión Negativa.
- Índice Tobillo / Brazo (ITB) $<$ 0'7.
- Heridas con más de un 30% de tejido necrótico (esfacelos).

Este estudio fue aprobado por la Comisión de Investigación y el Comité de Ética e Investigación (CEIC) del Consorcio Hospital General Universitario de Valencia.

Los pacientes a estudio fueron 68, de los cuales con intención de tratamiento (ITT) quedó reducido a 57.

Aleatoriamente se aplicó la Terapia de Presión Negativa tópica (TPNT) a pacientes en tratamiento tópico con curas en ambiente húmedo (CAH), no siendo esta efectiva en el momento y estando las heridas estancadas.

Los pacientes (N 57) a los que se aplicó TPNT con posterior seguimiento de su evolución, se catalogaron en cuatro grupos según su tipología:

- Úlceras por Presión (UPP)
- Úlceras Neuropáticas (Pie Diabético)
- Úlceras de etiología Venosa (UV)
- Heridas Agudas (HA)

El dispositivo de TPNT y Kit de apósitos, esponjas y conexiones utilizado en este estudio fueron del modelo Vivano[™](Imagen 3) de los laboratorios Hartmann[™]. Este dispositivo portátil y fácilmente transportable por medio de una bandolera, permi-



Imagen 3 - Dispositivo TPN Vivano® aplicado.

tía que los pacientes mantuvieran su autonomía para ejercer sus actividades de la vida diaria.

El procedimiento de estudio consistió en la aplicación de la TPNT bajo prescripción médica, a las lesiones de los pacientes participantes y su seguimiento por personal de la Unidad Enfermería Dermatológica, Úlceras y Heridas del CHGUV tanto en régimen hospitalario y ambulatorio como domiciliario, hasta la retirada de la TPNT. Esta retirada puede producirse por cicatrización, por pasar a cura con apósitos de ambiente húmedo, por aplicar tratamiento quirúrgico, por orden médica o por algún tipo de anomalía o evento adverso registrado durante el seguimiento de la misma.

A todos los pacientes se les dio una información básica sobre los cuidados del dispositivo, de la posibilidad de movilización y de desconexión del vacío.

El cuaderno de recogida de datos incluyó una valoración integral previa del paciente y del tipo de lesión. Los datos observados fueron: el estado local del lecho de la herida, la presencia o no de tejido necrótico en placa, el porcentaje de esfácelos y tejido de granulación, su localización anatómica, el estado de la piel perilesional por medio de la escala FEDPALLA⁽¹⁴⁾, así como el tipo y la cantidad de exudado existente.

Además, se realizó una medición planimétrica y dimensional de la superficie de cada lesión en centímetros cuadrados (extensión) y su volumen en centímetros cúbicos, precintando con film de poliuretano las heridas e inyectando suero fisiológico.

Se registró el grado de dolor por medio de la escala analógica numérica a través de una entrevista oral al paciente (0 = nada de dolor, y 10 = máximo dolor imaginable). También se valoraron posibles hemorragias durante la realización de las curas. De forma rutinaria, se hizo un control diario de la aspiración, la ausencia de fugas, la saturación, el cambio de contenedor con exudados y los posibles signos de infección. En las lesiones cavitadas se llevó a cabo un recuento del número de esponjas que se introducían.

Para evitar y/o reducir la variabilidad en los cuidados se estandarizó^(15,16) el procedimiento de curas de la siguiente manera:

- Medidas de asepsia en todo momento, tanto en el personal como en la lesión.
- Limpieza de la herida con solución salina por arrastre. Si el lecho presentaba tejido de granulación factible al sangrado se puso un apósito de hidrocloide en tul o silicona en malla para evitar adherencias a la esponja.
- Las heridas durante todo el proceso estaban cubiertas con gasas húmedas con solución de poliexhanida
- Registro de medidas de superficie y volumen para moldear y recortar la esponja al tamaño adecuado por medio del bisturí y cubrir la lesión con la esponja, no sobrepasando sus bordes.
- Proteger los bordes de la piel perilesional con apósito barrera de copolímero-acrílico siliconado.
- Una vez colocada la esponja debe sellarse la zona por medio de un film de poliuretano y una vez colocado, se fenestra y se acopla la sonda de aspiración.
- Conectar la sonda al recipiente colector de exudados y comprobar la ausencia de fugas.
- Realizar curas cada 72 horas, salvo la existencia de infección (cada 24 horas, según el estado de la misma).
- Dependiendo del tipo de lesión, el flujo de aspiración mantenida era continua y de 125 mmHg, a excepción de los pacientes con úlceras en pie diabético, cuya aspiración mantenida oscilaba entre 80 a 90 mmHg para minimizar posible riesgo de lesiones por presión interdigitales.

Se realizó una evaluación y seguimiento por grupo nominal y sus variables.

El análisis estadístico fue descriptivo e inferencial con SPSS v.21 de los datos y consistió en su tabulación y cálculo de medidas de tendencia central y dispersión.

Para la estadística inferencial y de asociación se realizaron las pruebas de Kolmogorov-Smirnov para determinar la normalidad de cada variable (señalada con el símbolo * en cada tabla), de Student o de Wilcoxon para relacionar variables continuas, la prueba del chi² para relacionar variables cualitativas, y la de Rho de Spearman para determinar la existencia de correlaciones

Se hizo análisis ANOVA para comparar medidas repetidas y la F de Snedecor sirvió para considerar qué comparaciones eran significativas para una $p < 0.05$.

RESULTADOS

En las tablas se muestran el número y porcentaje en el caso de ser variables nominales, la media y desviación típica para variables de escala, y además, la mediana y el rango intercuartílico para las variables de escala que no siguen una distribución normal.

Descripción de la muestra

La media de edad de los participantes fue de $63,6 \pm 21,6$ años y con respecto al sexo el 54% ($n=32$) corresponde a la mujer y el 46% al sexo masculino. La **Tabla 1**, muestra las características de los pacientes a estudio.

Respecto al tipo de heridas se observa que el 45,6% de los casos corresponde a las heridas agudas ($N=26$), el 22,8% a las úlceras vasculares ($N=13$) y el 15,7% tanto a las úlceras por presión ($N=9$) como a las úlceras en pie diabético ($N=9$). En las **Tablas 2, 3, 4 y 5** se describen las características particulares de cada tipo de herida.

Agudas	N=26
Tipo de herida	
Dehiscencia	16 (66,7)
Fístula	1 (3,7)
Hematoma	1 (3,7)
Sutura	3 (11,1)
Traumatismo	1 (3,7)
Zona sobre injerto	3 (11,1)
Signos de infección	0 (0)
Cultivo	1 (3,7)

Tabla 2. Características de las heridas agudas

Úlceras por presión	N=9
Localización	
Glúteos	1 (11,1)
Isquion	1 (11,1)
Trocánter	4 (44,4)
Sacro	3 (33,3)
Estadio de la Lesión	
III	3 (33,3)
IV	6 (66,7)
Escala Norton	$13 \pm 4,15$

Tabla 3. Características de las UPP

Tabla 1. Características de los pacientes.

Descripción de la muestra	Agudas N=27	UPP N=9	Vascular N=13	Pie Diabético N=9
Edad - años	$62,85 \pm 18,82^*$	$69,33 \pm 19,78$	$65,92 \pm 23,34$	$56,44 \pm 22,05$
Antigüedad de la lesión - días				
Mediana (rango intercuartílico)	23 (40 – 15)	60 (150 – 30)	60(135 – 32.5)	60(125 – 30)
Media	59.15 ± 114.35	105 ± 109.89	$101,2 \pm 100,7$	$80.56 \pm 77.40^*$
Sexo femenino - n° (%)	16 (59,3)	6 (66,7)	8 (61,5)	2 (22,2)
Fumador - n° (%)	7 (25,9)	0 (0)	5 (38,5)	6 (66,7)
Alergias - n° (%)	0 (0)	1 (11,1)	0 (0)	2 (22,2)
Dermatitis de contacto - n° (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Enfermedad subyacente- n° (%)	9 (33,3)	8 (88,9)	9 (69,2)	8 (88,9)
Intervención quirúrgica - n° (%)	22 (81,5)	4 (44,4)	3 (23,1)	9 (100,0)
Con antibióticos - n° (%)	19 (70,4)	6 (66,7)	3 (23,1)	5 (55,6)
Con vasoactivos - n° (%)	11 (40,7)	5 (55,6)	3 (23,1)	5 (55,6)
Con otros fármacos - n° (%)	7 (25,9)	4 (44,4)	7 (53,8)	(66,7)

Vascular		N=13
Tipo de úlcera		
Arterial		2 (15,4)
Hipertensiva		2 (15,4)
Venosa		9 (69,2)
Miembro		
Pierna izquierda		3 (15,4)
Pierna derecha		10 (76,9)
Localización		
1/3 inferior externo		5 (38,5)
1/3 inferior posterior		1 (7,7)
1/3 medio externo		1 (7,7)
1/3 medio interno		2 (15,4)
Circund. 1/3 inferior		2 (15,4)
Pretibial		2 (15,4)

Tabla 4. Características de las heridas vasculares

Pie diabético Neuropático		N=9
Grado Wagner		
II		1 (11,1)
III		2 (22,2)
IV		6 (66,7)
Localización		
Digitalis I		3 (33,3)
Digitalis II-IV		1 (33,3)
Metatarso		2 (22,2)
Pie derecho dorsal		1 (11,1)
Talón		2 (22,2)

Tabla 5. Características úlceras pie diabético

En el **Gráfico 1** se muestran los tratamientos realizados con anterioridad a la realización de la TPN. Quedan distribuidos del siguiente modo: un 23% con compresas o gasas principalmente humedecidas con un antiséptico siendo este en el 48% de los casos, un 18% seguían los principios de la cura húmeda con apósitos de espuma de poliuretano y apósitos de Alginato cálcico; un 8% de los casos lo hacían con hidrofibra de hidrocoloide; con productos bioactivos nos encontramos: el 3% en el uso del ácido hialurónico y un 2% con polvos de colágeno; con tratamientos desbridantes está: un 3% en la utilización de hidrogel, un 13% con enzimas (colagenasa) y un 10% en la utilización del desbridamiento autolítico con apósitos de Ringer, los cuales se han utilizado en el 100% de los casos para la preparación del lecho en las úlceras por presión y en los hematomas post-traumáticos subcutáneos tras su desbridamiento cortante^(Imagen 4).

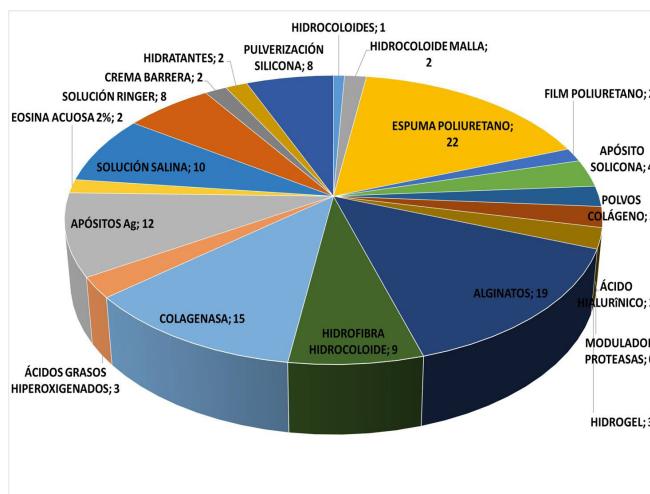


Gráfico 1. Tratamiento previo a la utilización de la TPN de total de las heridas



Imagen 4 - Desbridamiento con apósito de Ringer (Tenderwet®).

En los pacientes con heridas agudas el tratamiento tópico mayoritario previo a la TPNT ha sido realizado con alginatos, seguido de la espuma de poliuretano; para las úlceras por presión el tratamiento mayoritario ha sido el de la espuma de poliuretano y la colagenasa, seguidos de la solución salina; en las heridas vasculares, el tratamiento más administrado ha sido la espuma de poliuretano y la pulverización de polímero de silicona; y en las heridas de pie diabético, los pacientes han sido tratados principalmente con espuma de poliuretano, alginatos y eosina acuosa.

Medidas antes y después del tratamiento

Las siguientes **Tablas 6, 7, 8 y 9** muestran algunas de las características de la herida en la primera y última visita, además del p-valor que señala si existen o no diferencias estadísticamente significativas (p-valor < 0,05). Para describir la

muestra se han utilizado dos medidas de centralización, con su correspondiente dispersión, se-

ñalando con un asterisco en la media los casos que siguen una distribución normal.

Heridas agudas N=26	Primera Visita	Última Visita	P valor
Ancho – cm			0,011
Mediana (rango intercuartílico)	3 (6 – 1,5)	1,5 (2,8 – 0,5)	
Media	5,14 ± 6,05*	2,37 ± 3,26*	
Largo – cm			0,000
Mediana (rango intercuartílico)	5 (15,5 – 2,5)	2 (6,5 – 1)	
Media	10,17 ± 6,05*	6,46 ± 9,35	
Profundidad – cm			0,000
Mediana (rango intercuartílico)	1 (2,5 – 0,3)	0,25 (1 – 0)	
Media	1,46 ± 1,36*	0,65 ± 1,03	
Volumen – cm ³			0,000
Mediana (rango intercuartílico)	8 (21 – 0)	0 (0 – 2)	
Media	28,87 ± 54,15	5,43 ± 19,22	
Tejido Esfacelado – %			0,016
Mediana (rango intercuartílico)	0 (0 – 10)	0 (0 – 0)	
Media	9,44 ± 18,31	0,00 ± 0,00	
Tejido Fibrinoso – %			0,041
Mediana (rango intercuartílico)	0 (0 – 0)	0 (0 – 0)	
Media	14,44 ± 32,50	1,85 ± 9,63	
Tejido Granulación – %			0,639
Mediana (rango intercuartílico)	80 (100 – 50)	100 (0 – 100)	
Media	64,63 ± 38,70*	68,59 ± 46,20	
Tejido Epitelización – %			0,024
Mediana (rango intercuartílico)	0 (0 – 0)	0 (0 – 100)	
Media	11,48 ± 30,80	29,56 ± 46,42*	
Cantidad de exudado			
Mediana (rango intercuartílico)	3 (2 – 3)	2 (2 – 2)	
Media	2,67 ± 0,92*	1,93 ± 0,55	
Dolor Herida			0,000
Mediana (rango intercuartílico)	4 (6 – 0)	1 (3 – 0)	
Media	3,56 ± 2,87*	1,93 ± 1,98*	
Dolor en cambio de apósito			0,017
Mediana (rango intercuartílico)	1 (4 – 0)	1 (1 – 0)	
Media	2,00 ± 2,10	1,22 ± 1,53	
Escala FEDPALLA			0,002
Mediana (rango intercuartílico)	25,00(21,00 - 25,00)	25,00(25,00 - 25,00)	
Media	23,22 ± 2,93	24,93 ± 0,39	

Tabla 6. Características de las heridas agudas medidas en primera y última visita y comparación estadística entre ambas (* señala normalidad).

Úlceras por presión N=9	Primera Visita	Última Visita	P valor
Ancho – cm			0.002
Mediana (rango intercuartílico)	3,00 (6,00 – 2,00)	1,50 (4,50 – 1,25)	
Media	4,06 ± 3,15*	2,78 ± 2,54*	
Largo – cm			0.006
Mediana (rango intercuartílico)	5,00 (10,00 – 2,25)	2,50 (7,00 – 1,50)	
Media	5,89 ± 3,90*	3,89 ± 2,92*	
Profundidad – cm			0.001
Mediana (rango intercuartílico)	3,00 (4,00 – 1,50)	1,00 (2,00 – 1,44)	
Media	3,17 ± 2,49*	1,81 ± 2,79*	
Volumen – cm ³			0.015
Mediana (rango intercuartílico)	22,00 (40,00 – 6,00)	5,00 (14,00–0,50)	
Media	25,44 ± 20,49*	7,11 ± 2,78*	
Tejido Esfacelado – %			0.027
Mediana (rango intercuartílico)	50,00 (0,00–75,00)	0,00 (5,00 – 0,00)	
Media	41,11 ± 37,81	3,33 ± 7,07	
Tejido Fibrinoso – %			0.317
Mediana (rango intercuartílico)	0,00 (0,00 – 0,00)	0,00 (0,00 – 0,00)	
Media	5,56 ± 16,67	0,00 ± 0,00	
Tejido Granulación – %			0.017
Mediana (rango intercuartílico)	50,00(25,00–90,00)	100,00(10,00–95,00)	
Media	53,33 ± 34,55	96,67 ± 7,07	
Tejido Epitelización – %			-
Mediana (rango intercuartílico)	0,00 (0,00 – 0,00)	0,00 (0,00 – 0,00)	
Media	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	
Cantidad de exudado			0.003
Mediana (rango intercuartílico)	3,00 (2,50 – 4,00)	2,00 (2,50 – 2,00)	
Media	3,22 ± 0,83*	2,11 ± 0,60*	
Dolor Herida			0.084
Mediana (rango intercuartílico)	4,00 (5,00 – 4,00)	5,00 (5,00 – 1,00)	
Media	4,44 ± 1,51*	3,22 ± 2,39*	
Dolor en cambio de apósito			1.000
Mediana (rango intercuartílico)	1,00 (3,00 – 0,50)	1,00 (3,00 – 0,50)	
Media	1,67 ± 1,94*	1,67 ± 1,93*	
Escala FEDPALLA			0.007
Mediana (rango intercuartílico)	14,00 (23,00 – 14,00)	25,00 (24,50 – 25,00)	
Media	17,56 ± 4,93*	24,11 ± 2,32*	

Tabla 7. Características de las úlceras por presión medidas en primera y última visita y comparación estadística entre ambas (* señala normalidad).

Úlceras venosas N=13	Primera Visita	Última Visita	P valor
Ancho – cm			0,002
Mediana (rango intercuartílico)	4,50 (5,25 – 3,25)	2,00 (3,00 – 1,25)	
Media	4,37 ± 1,86*	2,54 ± 2,16*	
Largo – cm			0,008
Mediana (rango intercuartílico)	6,00 (10,00 – 3,75)	2,90 (5,43 – 2,13)	
Media	7,95 ± 6,12*	4,71 ± 5,86*	
Profundidad – cm			0,026
Mediana (rango intercuartílico)	0,01 (0,30 – 0,00)	0,00 (0,00 – 0,00)	
Media	0,39 ± 0,83*	0,08 ± 0,28	
Volumen – cm ³			0,317
Mediana (rango intercuartílico)	0,00 (0,00 – 0,00)	0,00 (0,00 – 0,00)	
Media	0,23 ± 0,53	0,00 ± 0,00	
Tejido Esfacelado – %			0,316
Mediana (rango intercuartílico)	0,00 (0,00 – 0,00)	0,00 (0,00 – 0,00)	
Media	3,88 ± 13,87	0,00 ± 0,00	
Tejido Fibrinoso – %			0,005
Mediana (rango intercuartílico)	50,00 (100,00 – 7,50)	0,00 (10,00 – 0,00)	
Media	57,69 ± 42,41*	5,38 ± 10,30	
Tejido Granulación – %			0,001
Mediana (rango intercuartílico)	50,00 (67,50 – 0,00)	100,0 (100,0 – 77,5)	
Media	38,46 ± 38,86*	87,31 ± 26,74*	
Tejido Epitelización – %			0,317
Mediana (rango intercuartílico)	0,00 (0,00 – 0,00)	0,00 (0,00 – 0,00)	
Media	0,00 ± 0,00	7,31 ± 26,35	
Cantidad de exudado			
Mediana (rango intercuartílico)	3,00 (3,00 – 2,00)	2,00 (1,50 – 2,00)	
Media	2,77 ± 0,83*	1,77 ± 0,44	
Dolor Herida			0,001
Mediana (rango intercuartílico)	7,50 (5,00 – 2,00)	2,00 (3,00 – 1,00)	
Media	4,69 ± 2,93*	2,31 ± 1,25*	
Dolor en cambio de apósito			0,018
Mediana (rango intercuartílico)	4,00 (6,50 – 1,00)	2,50 (1,00 – 1,00)	
Media	3,85 ± 2,85*	2,00 ± 2,08*	
Escala FEDPALLA			0,000
Mediana (rango intercuartílico)	19,00 (22,50 – 18,00)	25,00 (25,00 – 25,00)	
Media	19,77 ± 2,83*	25,00 ± 0,00	

Tabla 8. Características de las úlceras venosas medidas en primera y última visita y comparación estadística entre ambas (* señala normalidad).

Pie Diabético N=9	Primera Visita	Última Visita	P valor
Ancho – cm			0.004
Mediana (rango intercuartílico)	3 (4 – 2)	2 (3,25 – 0,75)	
Media	3,06 ± 1,45*	2,14 ± 1,53*	
Largo – cm			0.004
Mediana (rango intercuartílico)	5 (8,50 – 3,25)	3 (7,25 – 2,5)	
Media	5,53 ± 2,94*	4,27 ± 3,14*	
Profundidad – cm			0.038
Mediana (rango intercuartílico)	1 (1,75 – 0,25)	0,3 (0,75 – 0,3)	
Media	1,00 ± 0,86*	0,56 ± 0,80 *	
Volumen – cm ³			0.085
Mediana (rango intercuartílico)	3 (4,5 – 0)	0,5 (2,5 – 0)	
Media	2,61 ± 2,23*	1,22 ± 1,77*	
Tejido Esfacelado – %			0.109
Mediana (rango intercuartílico)	0 (62,5 – 0)	0 (0,00 – 0,00)	
Media	27,22 ± 37,29*	5,56 ± 16,67	
Tejido Fibrinoso – %			0.317
Mediana (rango intercuartílico)	0 (0,00 – 0,00)	0 (0,00 – 0,00)	
Media	0 ,00 ± 0,00	2,78 ± 8,33	
Tejido Granulación – %			0.109
Mediana (rango intercuartílico)	100(100–37,5)	100(100–87,5)	
Media	72,78 ± 37,26*	91,67 ± 17,68	
Tejido Epitelización – %			-
Mediana (rango intercuartílico)	0 (0,00 – 0,00)	0 (0,00 – 0,00)	
Media	0 ,00 ± 0,00	0 ,00 ± 0,00	
Cantidad de exudado			0.011
Mediana (rango intercuartílico)	3 (3,50 – 2,50)	2 (2,00–2,00)	
Media	3,00 ± 0,71*	2,11 ± 0,33	
Dolor Herida			0.317
Mediana (rango intercuartílico)	3,0 (4,0 – 1,0)	2,0 (3,0 – 1,0)	
Media	2,67 ± 1,94	2,11 ± 1,54*	
Dolor en cambio de apósito			0.317
Mediana (rango intercuartílico)	1,0 (2,5 – 0,5)	1,0 (1,5 – 0,5)	
Media	1,67 ± 1,87	1,11 ± 0,93*	
Escala FEDPALLA			0.027
Mediana (rango intercuartílico)	21 (24 – 15)	25 (25 – 25)	
Media	19,67 ± 4,47*	24,56 ± 1,33	

Tabla 9. Características de las heridas de pie diabético medidas en primera y última visita y comparación estadística entre ambas (* señala normalidad).



Imagen 5 - Mediciones de las lesiones

En el momento del ingreso y con una antigüedad media de las lesiones de 79 días, la superficie afectada de la herida era de 4,4 x 8,2 x 1,3 cm (largo, ancho, profundo) y el volumen medio era de 17,6 cm³, este se midió precintando con film de poliuretano las heridas e inyectando suero fisiológico^(Imagen 5).

La resolución final de las lesiones en el estudio fue de 16 días y sus medidas medias Post-estudio fueron de: 2,4 x 5,3 x 0,6 cm y un volumen de 3,8 cm³.

Es frecuente que el tejido del lecho de las lesiones no sea uniforme, sino que coexistan diversos tipos de tejido, con sus diferentes peculiaridades al comienzo del tratamiento con la TPNT con un 5% sobre suturas recién realizadas, un 11% del lecho presentaban esfacelos, un 21% el tejido era fibrinoso (duro al tacto) y un 63% presentaba

tejido de granulación. Teniendo como resultado al post tratamiento 100% de tejido de granulación en las diferentes tipos de heridas.

La piel perilesional presenta una media al comienzo del estudio de 21 puntos según escala valoración Fedpalla® (máxima puntuación posible de 25 puntos) con un pronóstico muy bueno; al terminar el estudio, la puntuación que presenta es de 24,7.

Respecto al dolor que percibe el paciente observamos una disminución de este tanto en la primera visita como en la última, así como en los cambios de apósitos.

La **Tabla 10** muestra la duración del tratamiento y el número de visitas realizadas:

Para evaluar si la duración del tratamiento se correlaciona con alguna de las variables medidas, se

Tiempo de tratamiento	Agudas N=27	UPP N=9	Vascular N=13	Pie Diabético N=9
Tiempo de ingreso - días				
Mediana (rango intercuartílico)	13 (19 - 7)	14 (25,5 - 11)	15 (12- 11)	14 (25,5 - 8,5)
Media	17,15 ± 19,17	17,00 ± 8,53*	13,31 ± 4,03*	17,99±12,12*
Número de visitas				
Mediana (rango intercuartílico)	4 (5 - 3)	5 (7.5 - 4)	4 (5 - 4)	5 (6.5 - 4)
Media	4.44±2.12	5.67±2.35*	4.54±1.27	5.33±1.5*

Tabla 10. Tiempo de duración del tratamiento y número de visitas

Correlación entre variables y tiempo de tratamiento	Agudas	UPP	Vascular	Pie Diabético
Antigüedad de la lesión	0.284	0.093	-0.113	0.000
Ancho – cm	0.125	-0.070	0.088	-0.318
Largo – cm	0.019	0.206	0.092	-0.042
Profundidad – cm	0.618*	-0.051	0.456	-0.249
Volumen – cm ³	0.593*	-0.213	0.156	-0.412
Tejido Esfacelado – %	0.269	-0.124	-0.234	-0.341
Tejido Fibrinoso – %	-0.111	-0.344	0.160	-
Tejido Granulación – %	0.137	0.236	-0.112	0.341
Tejido Epitelización – %	-0.286	-	-	-
Dolor Herida	-0.061	-0.428	0.141	-0.249
Dolor en cambio de apósito	-0.225	0.130	-0.031	-0.291
Escala FEDPALLA	0.105	0.566	0.104	0.443

Tabla 11. Coeficiente de correlación de Spearman entre tiempo de tratamiento y otras variables (* indica significación al nivel 0,05)

calcula el estadístico Rho de Spearman y se obtienen los valores que aparecen en la **Tabla 11**.

Se observa como la correlación es positiva y estadísticamente significativa ($p < 0,05$) para la profundidad y el volumen de las heridas agudas, lo que indica que la duración del tratamiento es mayor para profundidades y volúmenes de heridas agudas mayores. El resto de medidas de la herida parecen no correlacionar con la duración del tratamiento, y por tanto, una medida mayor no implica una duración del tratamiento mayor.

La evolución de la herida en cada visita se puede ver en la **Tabla 12**. Puesto que la mediana más pequeña de los 4 tipos de herida está en 4 visitas, y con el objetivo de detectar la mejora a medida que avanzan las visitas, se ha calculado una ANOVA para medidas repetidas para la su-

perficie de la herida, obtenida a partir del cálculo del producto del ancho por el largo.

La prueba indica que la superficie de la herida cambia a medida que las visitas avanzan, en las heridas agudas, las vasculares y las de pie diabético. En las heridas agudas se ha observado mejora, aunque parece que principalmente se debe a la segunda visita (2 vs 3). En las UPP no se ha producido mejora estadísticamente significativa. En las heridas vasculares y en las de pie diabético, también se ha producido mejora, aunque como muestra la tabla, lo hace en la segunda (2 vs 3) y tercera visita (3 vs 4).

Si se representa una gráfica de la superficie de la herida en función del número de visitas realizadas (**Gráfico 2**), se observa una disminución en cada una de los pacientes, representados por líneas.

Comparación entre las medidas de la superficie en 4 visitas	Agudas N=27	UPP N=9	Vascular N=13	Pie Diabético N=9
Diferencias (p-valor)	0,019	0,052	0.001	0,000
Comparación por pares (p-valor)				
1 vs 2	0,225	1,000	0.201	0,151
2 vs 3	0,005	0,553	0.015	0,020
3 vs 4	0.752	0,356	0.014	0,020

Tabla 12. Evolución herida según visitas

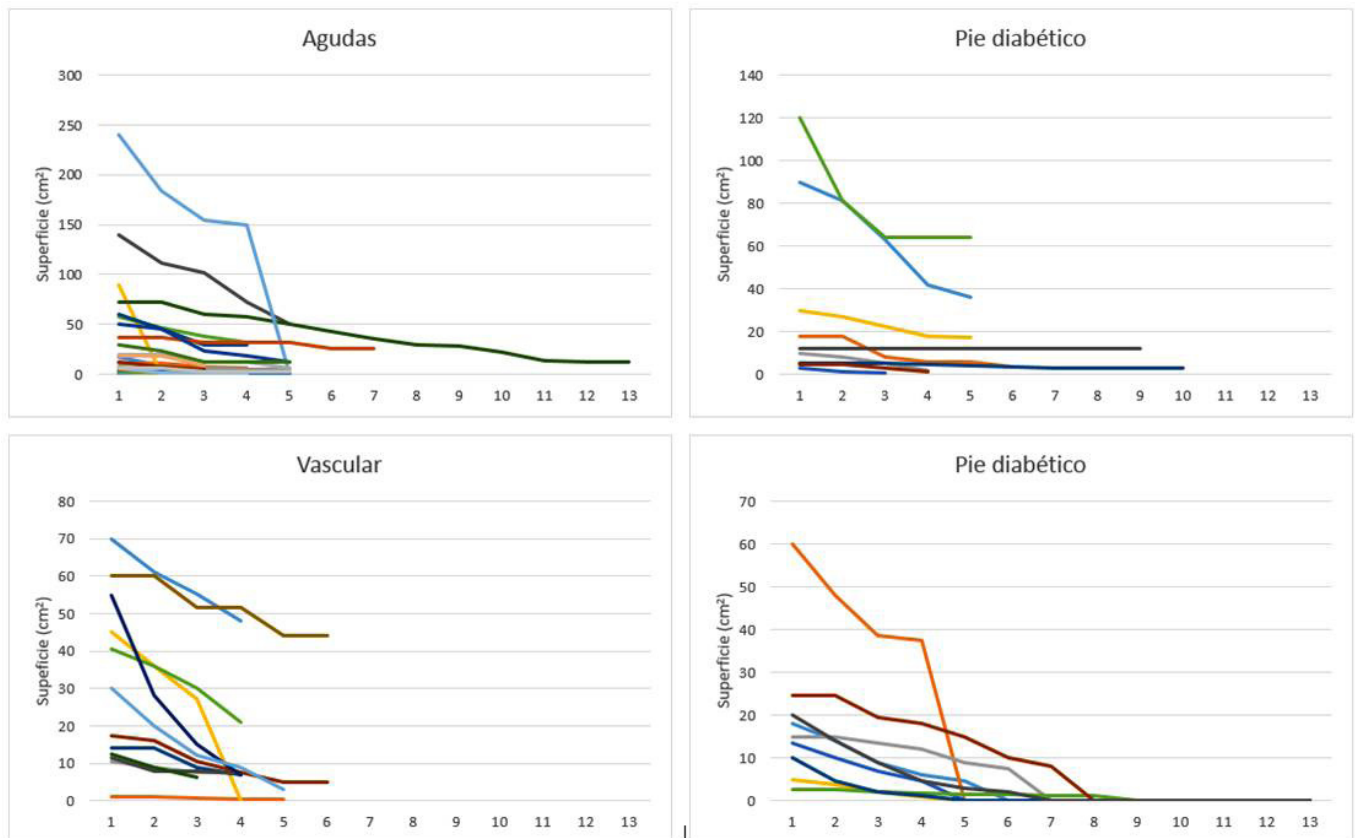


Gráfico 2. Evolución de la superficie de la herida en cada una de las visitas

Las gráficas siguientes se han construido con el total de pacientes de la muestra, excepto cuatro valores extremos que dificultaban la visibilidad

De los pacientes estudiados y tras finalizar el estudio, el 71% continuaron con curas en ambiente húmedo (ácido hialurónico, más colágeno en polvo y apósito secundario de espuma de poliuretano). En un 17% de los casos se realizaron los cierres definitivos con injertos de sellos de piel, sin sufrir rechazo alguno y aplicando la TPNT, en el momento de realizar la técnica. En el 9% de los casos se les realizó injerto de piel en malla y en el 3% se le realizaron colgajos completos de piel^(Imagen 6).

El coste medio de estancia en el hospital por paciente es de 350€ al día, en el presente estudio se ha evitado el ingreso del paciente tras la aplicación de la TPNT en pacientes con UPP y heridas postquirúrgicas, donde la estancia media habría sido de 15 días de ingreso hospitalario.

El coste del estudio ha supuesto unos gastos de 12.692€, resultando a 222€ por paciente durante 16 días, con un total de 271 visitas, se han utilizado 130 contenedores y una media de 75 espumas de 10 x 5. Con los datos obtenidos previos al tratamiento con la TPNT y con un tratamiento

estándar de cura en ambiente húmedo (CAH), el coste total ha sido de 32.494€, resultando un coste por tratamiento en CAH por paciente de 422€ en un periodo de 77 días. Teniendo como dato significativo un ahorro del 50% del coste económico, más clínicamente la aceleración en el proceso de cicatrización, no complicaciones y ahorro de tiempos para el personal médico y de enfermería.

La satisfacción de los profesionales por los resultados obtenidos y por la baja complejidad en el uso de los dispositivos de TPNT ha sido del 100% en todos los casos. Por otro lado, la satisfacción de los pacientes también ha sido del 100% tras ver los cambios clínicos diariamente; sin embargo, queda reducido al 50% de satisfacción cuando el paciente se refiere al tiempo que les queda por llevar la bandolera con el dispositivo.

DISCUSIÓN

Existen diferencias en prácticamente todos los pacientes tratados, con respecto a la duración del tratamiento (resolución de los casos en 16 días), que fue sensiblemente menor, que la antigüedad de la lesión (79 días de media). Los tratamientos post TPN, en un 71% continuaron con curas en ambiente húmedo con ácido hialurónico



Imagen 6 - Tratamiento post TPNT con sellos de piel, injerto en malla.

co, mas colágeno en polvo y apósito secundario de espuma de poliuretano; otro 17% se trató con injertos con sellos de piel, sin sufrir rechazo alguno; a un 9% se les realizó injerto de piel en malla y al 3% se le realizaron colgajos.

La variabilidad en la completa cicatrización de las lesiones ha dependido de la etiología y características del paciente; una vez transcurrido el periodo de estudio, se continuó el proceso con curas tópicas en ambiente húmedo, si no han sido candidatas a cirugía con injertos de piel (malla o en sellos)^(Imagen 6).

Existen numerosas publicaciones científicas que demuestran que la TPNT aporta grandes beneficios a la correcta cicatrización de las heridas, siempre y cuando esté indicada con criterios de evidencia clínica, frente a la cura tradicional, e incluso frente a cura basada en ambiente húmedo, como demuestran en sus revisiones sistemáticas Evans, Gregory y Peinemann^(12,18,19), quienes además plantean la insuficiencia de ensayos que puedan avalar la evidencia científica y la reducción de costes de la TPNT.

A pesar de que Trujillo et al⁽¹⁰⁾, no recomienda el uso de la TPNT en el tratamiento de úlceras cró-

nicas de manera sistemática, en nuestro estudio se puede decir que el uso de la TPNT ha sido efectivo, no solo clínicamente, sino que también ha conseguido un ahorro en costes y tiempo; por ello antes de aplicar la TPNT en heridas agudas o crónicas es fundamental una adecuada evaluación del paciente y de la lesión.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran que las variables planimétricas de la herida y la evolución satisfactoria de la lesión desde la primera a la segunda visita, coincide con Gregor et al.⁽¹⁸⁾, quienes señalaban que los resultados más satisfactorios en la revisión sistemática, son las variables de cicatrización de la herida, reducción del tamaño de la herida y formación del tejido de granulación.

Peinemann F y Sauerland S⁽¹⁹⁾ y Gastelu-Iturri et al⁽¹⁷⁾ aseguran que es imposible asegurar que la TPNT se comporte mejor que los tratamientos de control, pero según nuestros resultados, tanto en este estudio como en el realizado en el 2007⁽¹³⁾, demuestran la efectividad de la TPNT.

También se confirma una mejor calidad de vida y confort de los pacientes por la disminución del dolor y por pasar a tratamientos ambulatorios,

tal y como refieren los autores Davin Durban y E. Mateo⁽²²⁾ y Lorca García et al.⁽²³⁾.

Respecto a los resultados económicos, los factores que influyen en el coste de las heridas crónicas vienen condicionados por la frecuencia con la que se cambia el apósito y el tiempo dedicado por el personal (diferentes profesionales de la salud), los tiempos en cicatrización y necesidad de hospitalización o complicaciones como la infección, por lo que destaca que este tratamiento se lleva a cabo en Atención domiciliaria o en el centro de salud, evitando hospitalización.

En nuestro estudio los resultados obtenidos demuestran como dato significativo un ahorro del 50% del coste económico, además de la aceleración en el proceso de cicatrización, la falta de complicaciones y el ahorro de tiempos para el personal médico y de enfermería; igualmente según el estudio económico de costes de heridas crónicas presentado por J Soldevilla et al.⁽²⁰⁾ existe un mayor beneficio clínico con la aplicación de la TPNT en las heridas crónicas.

En nuestro estudio no se han presentado complicaciones ni efectos secundarios tales como hemorragias, al contrario de lo indicado por la FDA norteamericana (Food and Drug Administration) que comunicó 6 casos de fallecimiento por sangrado masivo en pacientes en tratamiento con TPNT.

En el documento de posicionamiento de la European Wound Management Association (EWMA)⁽⁸⁾ se indica que los tratamientos con TPNT utilizados correctamente e, incluso, en combinación con los tratamientos estándar son unas excelentes herramientas en beneficio del paciente y del personal sanitario.

Con los resultados obtenidos y frente a la evidencia existente es necesario optimizar los re-

ursos y herramientas que tenemos a nuestra disposición y establecer unos criterios, indicaciones y protocolos normalizados de trabajo (PNT) a través de los cuales se consiga utilizar un mismo lenguaje por todo el personal sanitario, tal y como el Prof. G. Castellano⁽²¹⁾ refiere en beneficio de nuestros pacientes, con el fin de ser más eficientes. En este contexto de falta de seguridad en la evidencia y de optimización de recursos, se hace necesario establecer, sobre la base de lo ya conocido y demostrado, indicaciones y criterios de uso para la TPNT.

CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica nos dice que los ensayos clínicos aleatorios son escasos, pero tras finalizar este estudio podemos confirmar que todos los casos evaluados se han visto favorecidos por la TPNT, consiguiendo reducción de las dimensiones y preparación del lecho para su epitelización, no existencia o aumento del dolor, ni sangrado, y el bajo riesgo de infecciones. Además, se observa que puede resultar antiinflamatoria y reductora de edemas perilesionales, que mantiene unos correctos niveles de metaloproteasas y que hace favorecer el proceso de cicatrización.

La TPNT es cómoda para el paciente ya que implica una reducción del dolor manifiesto, una mejora en la calidad de vida, una mejor gestión de los tiempos de cuidados directos y un ahorro para la administración por la disminución de los costes en hospitalización (seguimiento ambulatorio).

CONFLICTO DE INTERESES:

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en la realización y publicación de este estudio de investigación.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Zhivotov VM. Vacuum therapy of postoperative infected wounds of the urinary bladder [article in Russian]. *Klinicheskaia Khirurgiia*. 1970. 5: 36-9.
2. Davydov YA, Larichev AB, Menkov KG. The bacteriologic and cytological evaluation of vacuum therapy of purulent wounds [article in Russian]. *Vestn Khir Im I I Grek*. 1988; 141(10):48-52. PMID: 3242232.
3. Chariker ME, Jeter KF, Tintle TE, Bottsford JE. Effective management of incisional and cutaneous fistulae with closed suction wound drainage. *Contemporary Surgery*. 1989; 34: 59-63.
4. Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, Kinzl L. Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures [Article in German]. *Unfallchirurg*. 1993; 96(9): 488-92. PMID: 8235687.
5. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, Gimann W, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and

- treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg.* 1997, 38 (6): 553-62.
6. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg.* 1997; 38 (6): 563-76.
 7. Othman D. Negative Pressure Wound Therapy Literature Review of Efficacy, Cost Effectiveness, and Impact on Patients' Quality of Life and Its Implementation in the United Kingdom. *Plastic Surgery International* [internet]. 2012 [Access: 11/25/2014]; ID 374398, 6 pages. Available form: <http://downloads.hindawi.com/journals/psi/2012/374398.pdf>
 8. European Wound Management Association (EWMA). Documento de posicionamiento: La presión tópica negativa en el tratamiento de heridas. [Internet]. Londres: MEP Ltd; 2007 [Acceso 25/11/2014]. Disponible en: <http://gneapp.info/wp-content/uploads/2014/12/la-presion-topica-negativa-en-el-tratamiento-de-heridas.pdf>
 9. Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, Game F, Stubbs N, Sweeting M, Peinemann F. Negative pressure wound therapy for treating foot ulcers in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013 [Access: 11/25/2014], Issue 10; CD0103. Available form: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD010318.pub2/pdf>
 10. Trujillo-Martín M, García-Pérez L, Serrano-Aguilar P. Efectividad, seguridad y coste-efectividad de la terapia por presión negativa tópica para el tratamiento de las heridas crónicas: una revisión sistemática. *Med Clin (Barc)*. 2011 [acceso: 25/11/2014]; 137(7): 321-8. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-efectividad-seguridad-coste-efectividad-terapia-por-90025187>
 11. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH). Negative Pressure Wound Therapy for Patients with Diabetic Foot Ulcers and Pressure Ulcers: A Review of the Clinical Effectiveness. [CADTH Rapid Response Service][Internet]. Canada: CADTH; 2012 [Access: 11/25/2014]. Available form: <http://www.rxfiles.ca/rxfiles/uploads/documents/ltc/Ulcers/VAC%20Negative%20Pressure%20Wound%20Therapy%20diabetic%20Ulcers%202012%20-%20HCP.pdf>
 12. Evans D, Land L. Presión negativa tópica para tratar heridas crónicas (Revisión Cochrane traducida). En: *La biblioteca Cochrane Plus*. 2008 [Access: 11/25/2014]; (3). Oxford, Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.fisterra.com/guias2/cochrane/AB001898-ES.htm>
 13. Palomar Llatas F, Fornes Pujalte B, Muñoz Mané V, Lucha Fernández V, Dávila D, Casanova S, Todoli J, Marín S. Aplicación de la Terapia de Presión Negativa. *Procedimiento y caso clínico. Enferm Dermatol.* 2007; 1(2): 25-30.
 14. Palomar Llatas F, Fornes Pujalte B, Tornero Pla A, Muñoz A. Escala Valoración FEDPALLA de la piel perilesional. *Enferm Dermatol;* 2007.1(00): 36-8.
 15. World Union of Wound Healing Societies (WUWHS). Principles of best practice: Vacuum assisted closure: recommendations for use. A consensus document. [internet].London: MEP Ltd; 2008 [Access 11/25/2014]. Available from: http://www.cslr.cz/download/VAC_English_WEB.pdf
 16. Ubbink DT, Westerbos SJ, Evans D, Land L, Vermeulen H. Topical negative pressure for treating chronic wounds. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008 [Access: 1/25/2014]; CD001898. Available from: <http://www.update-software.com/pdf/CD001898.pdf>
 17. Gastelu-Iturri Bilbao J, Atienza Merino, G. Evaluación de la eficacia y seguridad de la presión negativa en el tratamiento de heridas crónicas [internet]. Santiago de Compostela: Consellería de Sanidade, Axencia de Avaliación de Tecnoloxías Sanitarias de Galicia (Avalia-t); 2005 [acceso: 25/11/2014]. CT2005/01. Disponible en: http://www.sergas.es/cas/Servicios/docs/AvaliacionTecnoloxias/VAC%20CT2005_01.pdf
 18. Gregor S, Maegele M, Sauerland S, Krahn JF, Peinemann F, Lange S. Negative pressure wound therapy: a vacuum of evidence?. *Arch Surg* [internet]. 2008 [Access: 11/25/2014]; 143(2):189-96. Available form: <http://archsurg.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=401480>
 19. Peinemann F y Sauerland S. Negative-Pressure wound therapy: Systematic review of randomized controlled trials. *Dtsch Arztebl Int.* 2011; 108(22): 381-9. DOI: 10.3238/arztebl.2011.0381
 20. Soldevilla JJ, Torra i Bou JE, Posnett J, Verdú J, Mayan JM. Una aproximación al impacto del coste económico del tratamiento de las úlceras por presión en España. *Gerokomos.* 2007; 18 (4): 201-10
 21. Castellano-Escrig G. Datos conceptuales sobre TPN: fisiopatología, fundamentos, mecanismos, objetivos, indicaciones, contraindicaciones y claves para la elección de un adecuado tratamiento. [Ponencia]. 1St VivanoDays. Gavá (Barcelona), 15 y 16 de Junio 2015.
 22. Davin Durban I, Mateo Marín E. Colostomía espontánea: aplicación de terapia negativa tópica. *Enferm Dermatol.* 2009; 8(4): 20-5
 23. Lorca García C, Simón Sanz E, Navarro Coll C, Pérez García A, Hortelano Otero A, Centeno Silva JA, Pérez Plaza A, Klenner Muñoz C, Safont Albert J. Experiencia en la utilización del sistema de terapia de presión negativa Renasys® en el Hospital La Fe, Valencia. España. *Cir Plást iberolatinoam.* 2010; 36 (4):327-34