



**Universidad de Valladolid**

**Facultad de Enfermería**

**GRADO EN ENFERMERÍA**

**TRATAMIENTO DE HERIDAS CON  
SISTEMA DE PRESIÓN NEGATIVA EN  
EL PACIENTE TRAUMATOLÓGICO**

**AUTOR: IÑAKI ORTIZ GONZÁLEZ**

**TUTORA: ANA ABEJÓN ARROYO**

## RESUMEN

La terapia por presión negativa (TPN) es un procedimiento no invasivo para la curación de heridas, que facilita su cicatrización al aplicar una presión subatmosférica en el lecho de la herida. Se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de conocer la aplicación de la TPN en el paciente traumatológico. La evidencia científica determina que el uso de ésta terapia es una alternativa que mejora la tasa de cicatrización en heridas complejas que por sus características fisiopatológicas no se alcanzaría o tardaría mucho.

Es imposible llevar a cabo una relación del coste – efectividad debido a que los estudios muestran una limitada calidad metodológica y el tamaño de la muestra es pequeño.

Gracias a este sistema se consiguen reducir las complicaciones y riesgos que puede sufrir el paciente y se mejorara su calidad de vida.

Presentamos un caso clínico a través del cual podemos observar el proceso de cicatrización que sufre una herida tras la aplicación del VAC®.

**Palabras clave:** herida, cicatrización, presión negativa y traumatología.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	2
<b>3. METODOLOGÍA</b> .....	3
<b>4. DESARROLLO DEL TEMA</b> .....	5
4.1    Conceptos, clasificación y cicatrización de las heridas.....	5
4.2    Terapia de presión negativa (TPN).....	7
4.2.1    ¿Qué es la terapia de presión negativa?.....	7
4.2.2    Dispositivos de TPN.....	8
4.2.3    Manejo de sistema de presión negativa.....	9
a.    Mecanismos fisiopatológicos.....	9
b.    Efectos beneficiosos de la TPN.....	10
c.    Indicaciones.....	10
d.    Contraindicaciones.....	11
e.    Precauciones.....	11
f.    Factores que favorecen el éxito del tratamiento.....	12
g.    Material.....	13
h.    Procedimiento.....	13
i.    TPN continua frente a intermitente.....	14
4.2.4    Coste eficacia.....	15
4.3    Caso Clínico.....	16
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	19
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	20
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	21

# 1. INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN

Las heridas son lesiones que se caracterizan por cursar con solución de continuidad en la piel o en las mucosas. <sup>1</sup>

El proceso de cicatrización independientemente del tipo de herida comienza justo después de producirse la lesión y consta de la fase de hemostasia, inflamación, proliferación, reepitelización y maduración. <sup>1,2,3</sup>

En la actualidad nos encontramos numerosos casos en la que los pacientes presentan heridas complejas, que por sus características fisiopatológicas su cicatrización se prolonga en el tiempo o no se consigue alcanzar con un tratamiento convencionales. Para éste tipo de heridas complejas, con pérdida de sustancia y de difícil cicatrización, la evidencia clínica muestra alternativas entre las que se encuentra la terapia de presión negativa (TPN).

La aplicación clínica de TPN se utilizó para potenciar las técnicas de acupuntura, más adelante fue utilizado para estimular la circulación, sin embargo no fue hasta la década de los 90 cuando empezó a utilizarse en heridas abiertas. En 1993 Wilhelm Fleischmann aplicó presión negativa a un grupo de pacientes con fracturas abiertas, los resultados obtenidos plasmaban una gran limpieza y adaptación del sistema de curas a las heridas, con una marcada proliferación de tejido de granulación sin infecciones óseas.<sup>4</sup>

Simultáneamente, los doctores Argenta y Morykwas tras tener una experiencia similar con la aplicación de la presión negativa patentan un dispositivo para su aplicación. En 1995 la Food and Drug Administration (FDA) de Estados Unidos aprobó el uso del sistema VAC, sigla que corresponde a "Vacuum Assisted Closure", para pacientes con úlceras por presión, heridas quirúrgicas infectadas, zona donante de colgajo, heridas por pie diabético, heridas traumáticas y otras de difícil cicatrización. Con el paso del tiempo su uso se va generalizando, siendo introducido en España en el 2000.<sup>4,5,6</sup>

La TPN puede ser utilizada tanto a nivel hospitalario como extrahospitalario <sup>7, 11</sup>. El coste de la TPN inicialmente es elevada, pero si tenemos en cuenta que acelera la cicatrización, que se reduce el tiempo que dedica la enfermera al

cierre de la heridas y que se disminuye la ocupación de camas a nivel hospitalario, consigue disminuir los gastos iniciales. 7

Las heridas son un problema de salud con una elevada prevalencia que afectan a una amplia población, de todas las edades y en todos los niveles asistenciales y que precisan diferentes intervenciones para conseguir una óptima cicatrización.

El abordaje de las heridas es una de las funciones que tiene la enfermera asistencial. La enfermera puede encontrarse con multitud de heridas distintas, de etiologías muy variadas, desde heridas simples, como un erosión, hasta heridas complejas y es por ello que es fundamental conocer todos los tipos de tratamientos para saber cual aplicar en cada estadio de la herida.

Este trabajo va a centrarse en la aplicación de la TPN a pacientes traumatológicos. En el Hospital Universitario Clínico de Valladolid (HCUV) en el servicio de traumatología, se aplica la TPN en numerosas situaciones tales como: infección de prótesis de rodilla y cadera, cirugía de raquis infectada con exposición de partes nobles (óseas), dehiscencia de suturas, heridas por asta de toro con pérdida de sustancia, traumatismo de extremidades inferiores con exposición de partes nobles, etc.

## 2. OBJETIVOS

El **objetivo general** de este trabajo es conocer la aplicación de los sistemas de presión negativa en heridas complejas infectadas, con pérdida de sustancia y exposición de partes nobles, que presentan pacientes traumatológicos.

A partir de éste, podemos definir como **objetivos específicos**:

- Conocer el proceso de cicatrización de las heridas.
- Conocer los diferentes sistemas de TPN que existen en el mercado.
- Aplicar los sistemas de presión negativa que tenemos a nuestro alcance en la unidad de traumatología.
- Análisis coste – eficacia.

### 3. METODOLOGÍA

El trabajo se basa en una revisión bibliográfica de la literatura científica existente acerca del uso de sistemas de presión negativa en el paciente traumatológico. Para ello se han utilizado bases de datos, documentos de consenso, documentos de posicionamiento de la EWMA (European Wound Management Association), guías y publicaciones del GNEAUPP (grupo nacional para el estudio y asesoramiento en úlceras por presión y heridas crónicas), revistas, artículos y páginas webs expertas en la materia y la experiencia del personal de enfermería del servicio de traumatología del Hospital clínico Universitario de Valladolid.

Para la búsqueda de información se emplearon los tesauros *DeCS* (español) y *Mesh* (inglés) que contienen descriptores usados para indexar información en ciencias de la salud. De esta forma aseguramos la adecuada búsqueda de términos técnicos.

Se emplearon además herramientas para otorgar mayor sensibilidad y especificidad a la búsqueda: OR, AND y NOT.

<b><i>DeCS</i></b>	<b><i>MeSH</i></b>
Terapia presión negativa	Negative Pressure Therapy
TPN	TPN
Cierre asistido por vacío	Vacuum Assisted Closure (VAC)
Herida	Wound
Traumatología	Traumatology
Ortopedia	Orthopedics
Coste-eficacia	cost-effectiveness

Tabla 1. Tesauros

#### Bases de datos consultadas

- Pubmed
- Biblioteca Cochrane plus
- Cuiden
- Bvs – Biblioteca Virtual en Salud
- IBECS
- LILAcS
- Enfispo
- SciELO
- DOAJ – Directory of Open Access Journals

#### Criterios de inclusión

- Artículos en español e inglés.
- Artículos con no más de 10 años de antigüedad.
- Artículos de libre acceso.

#### Criterios de exclusión

- Artículos en otro idioma distinto al español o inglés.
- Artículos de más de 10 años de antigüedad.
- Estudios con animales.
- Artículos con acceso restringido o de pago.

Para este trabajo se han utilizados un total de 19 artículos, encontrados en las buscadores citados anteriormente.

## 4. DESARROLLO DEL TEMA

### 4.1 Conceptos, clasificación y cicatrización de las heridas

Las heridas son lesiones que se caracterizan por cursar con solución de continuidad en la piel o en las mucosas. <sup>1</sup>

Si clasificamos las heridas en función de su **evolución**, es decir desde que se producen hasta que se finaliza su recuperación, las clasificamos en *heridas agudas* y *heridas crónicas*. Si las clasificamos según el **grado de infección** podemos encontrar *heridas limpias*, aquellas vascularizadas, no infectadas y sin pérdida de sustancia; *heridas contaminadas*, aquellas que presentan presencia de gérmenes; *herida colonizada*; *heridas infectadas*, que son aquellas que presentan 100.000 colonias o más por gramo de tejido y presentan signos claros de infección. Según el estudio Delphi publicado por la EWMA en un documento de posicionamiento, los principales signos de infección son la celulitis, mal olor, dolor, retraso de la cicatrización o dehiscencia de la herida .<sup>1,8, 28</sup>

#### Cicatrización de las heridas

“Es el proceso fisiológico por el que el cuerpo humano reemplaza y restaura la función del tejido dañado”. (Flanagan, 1997).

El proceso de cicatrización independientemente del tipo de herida comienza justo después de producirse la lesión y consta de cinco fases, las cuales se describirán a continuación:<sup>1,2,3</sup>

#### **Fases de la cicatrización**

- a) *Hemostasia*. Cuando se produce una lesión, el vaso sanguíneo produce una contracción del músculo liso del interior del endotelio (vasoconstricción), siendo ésta la primera respuesta a la lesión. El vaso libera plaquetas y glóbulos rojos, los cuales fluyen hacia el lecho de la herida y se agregan formando el tapón plaquetario y por tanto produciendo hemostasia.<sup>2, 9, 10</sup>

b) *Inflamación*. Es la fase más importante del proceso de cicatrización. Tiene una duración de 3-4 días en heridas por primera intención y de semanas a meses en heridas por segunda intención. Las células predominantes son los macrófagos y polimorfonucleares. El objetivo de esta fase es eliminar el tejido muerto y las bacterias del lecho de la herida. Cuando comienza la fase inflamatoria aparecen los signos de eritema, calor, edema y dolor. <sup>2,10</sup>

En primer lugar se produce una vasodilatación y un aumento de la permeabilidad de los capilares, permitiendo migrar hacia el lecho de la herida a los glóbulos blancos y posteriormente produciéndose su diferenciación a macrófagos<sup>2</sup>.

Los macrófagos durante la fase inflamatoria se van a encargar de la destrucción de las bacterias.<sup>2</sup>

c) *Proliferación*. Es una fase constructiva, de reparación. Comienza a los 3 – 5 días después de haberse producido el daño tisular. En esta fase las células predominantes son los fibroblastos, que junto con las fibras musculares crean los microfibrilastos y éstos mediante movimientos ameboides migran desde los bordes de la herida al centro y del fondo a la superficie. En la fase proliferativa se producen la granulación y la formación de capilares. <sup>2</sup>

d) *Reepitelización*. Esta fase comienza cuando el tejido de granulación ha rellenado la herida casi a nivel de la piel circundante. La epitelización restablece la barrera externa y consigue minimizar las pérdidas de líquido y la invasión bacteriana. <sup>2,10</sup>

e) *Maduración*. Esta fase está marcada por la remodelación del colágeno y la regresión capilar.<sup>2</sup>

### **Factores que influyen en el proceso de cicatrización.**

La cicatrización de cualquier tipo de herida puede verse afectada por una serie de factores generales o locales.<sup>1,9</sup>

Factores generales	Factores locales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad</li> <li>- Raza</li> <li>- Peso</li> <li>- Sistema vascular del paciente</li> <li>- Nutrición (Proteínas, vitaminas y minerales)</li> <li>- Estado inmunológico</li> <li>- Enfermedades concomitantes (Ej.: diabetes)</li> <li>- Fármacos (Ej.: corticoesteroides)</li> <li>- Hábitos no saludables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura</li> <li>- Exudado</li> <li>- Carga bacteriana</li> <li>- Deshidratación de la herida</li> <li>- pH tisular</li> <li>- Perfusión tisular</li> </ul>

Tabla 2. Factores que influyen en el proceso de cicatrización

## 4.2 Terapia de presión negativa (TPN)

### 4.2.1 ¿Qué es la terapia de presión negativa?

La terapia por presión negativa es un procedimiento no invasivo para la curación de heridas que facilita su cicatrización al aplicar una presión subatmosférica continua o intermitente, de entre -50 a -200 mmHg generados por una bomba de succión. <sup>11</sup>

Actualmente existen dos tendencias de TPN intermitente con instilación, la Europea y la Americana. La Europea utiliza instilación de antisépticos y la americana instilación de suero salino, ya que para aplicar antisépticos tienen que solicitar permiso a la FDA.

Es una modalidad terapéutica que con el paso del tiempo se va utilizando en más campos de la medicina. En el Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV) se utiliza con bastante frecuencia en el servicio de Traumatología.

#### 4.2.2 Dispositivos de TPN

En el mercado nos podemos encontrar con varios de sistema de presión negativa, a continuación se muestra una relación de este tipo de sistemas.

Marca comercial	Sistema TPN		
<b>KCI</b>	VAC®	 <p><i>Figura 1</i></p>	
<b>HARTMAN</b>	VivanoTec®	 <p><i>Figura 2</i></p>	
<b>Smith - Nephew</b>	Renasys®	Renasys® EZ plus	 <p><i>Figura 3</i></p>
		Renasys® Go	 <p><i>Figura 4</i></p>
	PICO®	 <p><i>Figura 5</i></p>	
<b>Molnlycke</b>	TPN avance®	 <p><i>Figura 6</i></p>	

Tabla 3. Dispositivos TPN

### 4.2.3 Manejo de sistema de presión negativa

En el servicio de traumatología del HCUV los sistemas de presión negativa que se utilizan son: el VAC<sup>®</sup>, Renasys<sup>®</sup> y el PICO<sup>®</sup>.

#### a. *Mecanismos fisiopatológicos*

1. Aumento del flujo sanguíneo local. 7,15,16,18,20,21
2. Eliminar el exceso de fluidos y exudado consiguiendo por tanto reducir el edema. 7,15,16,18,19,20,21,22
3. Estimulación de la formación de tejido de granulación.7,15,17,19,20,21,22. Morykwas y cols. analizaron la velocidad a la que se formaba el tejido de granulación valorando como descendía el volumen de la herida a lo largo del tiempo al aplicar la TPN. Determinaron que utilizando TPN de forma continuada velocidad fue un 63% mayor, y utilizando el sistema de forma intermitente un 103% mayor, respecto a la velocidad de un cura convencional. 7
4. Estimulación de la proliferación celular. La tensión mecánica induce la proliferación y la división celular, produciendo por tanto una aceleración en el proceso de cicatrización de la herida. 7,16,20,21
5. Eliminación de los inhibidores solubles de la cicatrización de la herida. 7,15,19,20,21,22
6. Reducción de la carga bacteriana debido a que es un sistema cerrada y se reduce el número de cambios en los apósitos. 7,15,16,17,18,19,21,22
7. Aproximación de los bordes de la herida, reduciendo el tamaño de la herida. La espuma utilizada en la TPN se ve reducida al crearse una situación de vacío arrastrando los bordes de la herida hacia el centro. 7,20,21,22
8. Mejorar el lecho de la herida antes y después de la cirugía. 7,17,21

**b. Efectos beneficiosos de la TPN**<sup>12,22</sup>

- Control del exudado.
- Reducción del número de cambios de apósito necesarios.
- Reducción del riesgo de infecciones.
- Rápida granulación, epitelización y contracción de la herida.
- Reducción del dolor.
- Reduce el olor de la herida.
- Rehabilitación concurrente: la TPN permite que los pacientes puedan llevar a cabo una rehabilitación de forma paralela al tratamiento.
- Costes del tratamiento.

**c. Indicaciones**<sup>7,11,21</sup>

La TPN se puede utilizar tanto en heridas *agudas*, *subagudas* y *crónicas* y se puede llevar a cabo tanto en el medio hospitalario como ambulatorio. Lo primero que tenemos que hacer es determinar una estrategia terapéutica adecuada en función de las características que presente la herida del paciente, es por ello necesario llevar a cabo una valoración holística del paciente.

- Herida aguda
  - o Herida traumática
  - o Quemadura de espesor parcial
  - o Colgajos de zona donante
  - o Injertos
  - o Heridas quirúrgicas
  - o Amputaciones abiertas
- Heridas subagudas
  - o Dehiscencia quirúrgica

- Herida abdominal
- Heridas crónicas
  - Úlceras por presión (UPP)
  - Úlceras de pie diabético
  - Úlceras varicosas de miembros inferiores

**d. Contraindicaciones** <sup>11,12,13</sup>

La TPN generalmente es considerada como un sistema seguro y eficaz para una amplia gama de heridas. Sin embargo, hay ciertas situaciones en las que su uso está contraindicado.

1. Osteomielitis no tratadas.
2. Neoplasias malignas. La TPN puede estimular la proliferación de células malignas y por tanto no se recomienda su uso.
3. Fístulas no entéricas y no exploradas, ya que puede existir una comunicación con órganos vulnerables subyacentes.
4. Vasos, nervios, lugares de anastomosis u órganos expuestos.
5. Tejido necrótico con presencia de escaras o esfacelos gruesos en el lecho de la herida.

**e. Precauciones** <sup>11,12</sup>

1. **Hemorragia:** independientemente del uso de la terapia, algunos pacientes tienen un alto riesgo de complicaciones hemorrágicas <sup>15</sup>. Los siguientes tipos de pacientes tienen un alto riesgo de hemorragia, que si, no se controla puede ser mortal:
  - a. Paciente con vasos sanguíneos u órganos debilitados.
  - b. Paciente si la adecuada hemostasia de la herida.

- c. Paciente con tratamiento anticoagulante o antiagregantes plaquetarios.
  - ❖ Protección de vasos sanguíneos y órganos. Antes de comenzar la terapia se tienen que cubrir todos los vasos y los órganos. Es importante tener en cuenta que la espuma nunca tiene que entrar en contacto con los vasos u órganos. Si la TPN actúa sobre un vaso puede romperlo y producir una hemorragia.
  - ❖ Vasos sanguíneos infectados: la infección puede debilitar al vaso sanguíneo, produciendo una erosión de la pared del vaso y por tanto dando lugar a una hemorragia.
  - ❖ Hemostasia, anticoagulantes e inhibidores de la agregación plaquetaria.
  - ❖ Bordes afilados: los fragmentos óseos, los bordes afilados pueden perforar las barreras de protección o los vasos y causar una lesión.

## **2. Herida infectada**

## **3. Protección de tendones, ligamentos y nervios.**

### ***f. Factores que favorecen el éxito del tratamiento*** <sup>14</sup>

- Factores de la herida
  - Herida con buen riego sanguíneo.
  - Herida con un lecho de granulación sano.
  - Herida recién desbridada.
  - Herida con abundante exudado.
  - Herida mayor de 2 cm de ancho.
- Factores del paciente
  - Paciente con un buen estado nutricional, control de la TA, control glucémico, etc.

- Paciente con un buen control de enfermedades concomitantes o sin ellas.
- Paciente que cumpla el tratamiento.
- Adecuado control del dolor en el paciente.

**g. Material**

- Dilución de morfina (1 ampolla de CLM + 9 cc de S. fisiológico)
- Paños estériles
- Guantes estériles
- Gasas estériles
- Suero fisiológico
- Caja instrumental de cirugía menor
- Apósito de film de poliuretano
- Sistema de TPN
  - VAC®
  - Renasys®
  - PICO®

**h. Procedimiento**

1. Administrar 30 minutos antes de realizar la cura 3 o 4 cc de dilución de morfina.
2. Limpiar la herida con suero fisiológico.
3. VAC y Renasys
  - a) Rellenar la herida con la espuma, si hay exposición de partes nobles, primero colocaremos espuma de alcohol de vinilo y en segundo lugar de poliuretano. La espuma se recorta a medida para que la presión se distribuya de

manera uniforme. Tener precaución de no colocar la espuma fuera del lecho de la herida.

- b) Sellar la zona anatómica donde está la herida con un apósito de film de poliuretano.
- c) Abrir un orificio de no más de 1 cm en la lámina de film.
- d) Colocar el dispositivo de succión en el orificio realizado en el film.
- e) Conectar con el sistema de presión negativa.

#### 4. PICO

- a) Colocar el apósito en la herida

##### ***i. TPN continua frente a intermitente 5***

Se recomienda una terapia continua las primera 48 horas en todas las heridas. Pasado este periodo inicial dependiendo de las características de la herida del paciente se optará por continuar con una terapia continua o iniciar una terapia intermitente. A continuación se muestra una relación entre las características de la herida y el sistema adecuado.

Características de la herida	Continuo	Intermitente
Difícil aplicación del apósito	X	
Colgajos	X	
Alto nivel de exudado	X	
Injertos	X	
Heridas dolorosas	X	
Túneles o socavamientos	X	

Estructuras inestables	X	
Bajo nivel de exudado	X	X
Heridas grandes	X	X
Heridas pequeñas	X	X
Progreso gradual	X	X

Tabla 4. TPN continua Vs intermitente

En el HCUV se utiliza una terapia de presión negativa de forma continua durante todo el proceso, la presión negativa aplicada es generalmente de -125 mmHg, ya que más presión no la toleran bien los pacientes.

#### 4.2.4 coste – eficacia

El análisis del coste – eficacia tiene como objetivo determinar los costes y los efectos relativos beneficiosos de dos o más opciones terapéuticas.<sup>7</sup>

“Se han llevado a cabo pocas evaluaciones económicas sólidas de cuidados de las heridas, principalmente porque el número de estudios bien diseñados, longitudinales o clínicos que se han realizado en este campo ha sido escasos”.<sup>7</sup>

A la hora de valorar la relación del coste – efectividad de la TPN tenemos que tener en cuenta una serie de factores que influyen en el coste del tratamiento de las heridas como son<sup>7,22</sup>:

- Frecuencia con la que se cambia el apósito.
- Tiempo de enfermería.
- La tasa de cicatrización.
- Tiempo de hospitalización, teniendo en cuenta que este tipo de cura se pueden hacer de forma ambulatoria.

- Las complicaciones que puedan surgir.

Al tratarse de heridas complejas, con pérdida de sustancia y en muchas ocasiones exposición de partes nobles, tenemos que tener en cuenta una serie de factores añadidos como son:

- Coste de una hora de quirófano.
- Coste de recursos humanos.

Es importante tener en cuenta que son heridas que no podemos tratar con una cura convencional ya que por su complejidad no llegaría, en la mayoría de los casos a conseguir una cicatrización completa. En muchas ocasiones este tipo de heridas requieren pasar por quirófano y gracias a ésta terapia evitamos la intervención quirúrgica y los gastos que esto conlleva.

Me ha sido imposible llevar a cabo una relación del coste – efectividad de la TPN ya que durante mi revisión bibliográfica los artículos encontrados tenían una limitada calidad metodológica y tamaño de la muestra pequeño y centraban el análisis en heridas crónicas<sup>23,26</sup>, estudios que comparan la TPN con cura convencional<sup>24,25</sup> y aquellos que hacían referencia a traumatología coinciden con los demás investigadores<sup>15</sup>.

Aunque los estudios son escasos, los datos indican que el uso de TPN a pesar de ser un sistema que pueda parecer caro en un principio, implica un ahorro económico ya que la cicatrización es más rápida, el personal de enfermería dedica menos tiempo, se reduce la estancia hospitalaria y disminuyen los riesgos del paciente <sup>7,27</sup>

### **4.3 Caso Clínico**

Mujer de 70 años, que tras artroplastia de rodilla, sufre una necrosis de tejido celular y tejido cutáneo con infección de prótesis y ante la posibilidad de mayores complicaciones, los traumatólogos colocan un espaciador y deciden aplicar el sistema de TPN para conseguir la cicatrización de la herida y poder realizar un segundo tiempo quirúrgico.

La paciente presenta escara necrótica (imagen 1), tras retirada de la misma y colocación de espaciador (imagen 2), se procede a realizar una limpieza de la herida con solución salina para colocar la TPN VAC® (imagen 3).

Tras la limpieza de la herida colocamos la espuma de alcohol de vinilo ya que presenta exposición de partes nobles y de la articulación (imagen 4), a continuación colocamos una espuma de poliuretano (imagen 5). Sellamos la zona anatómica donde se encuentra la herida con un apósito de film de poliuretano (imagen 6) y abrimos un orificio de 1 cm en que conectaremos el sistema de succión (imagen 7).

Para conseguir una cierre de la herida se decide aplicar una presión negativa de - 125 mmHg (imagen 8)

A la paciente se realizaron curas cada 72 horas. A las 3 semanas presentaba tejido de granulación con cierre completo de la cavidad articular, retirando la presión negativa y procediendo a curas locales con con lípidos coloidales (imagen 9) hasta el cierre final de la herida (imagen 10).



Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5



imagen 6



Imagen 7



Imagen 8



Imagen 9



Imagen 10

Tabla 5. Imágenes caso clínico

## 5. DISCUSIÓN

La TPN supone una alternativa cada vez más utilizada para conseguir la cicatrización de heridas complejas tanto a nivel hospitalario como extrahospitalario.

Una de las principales limitaciones que me encontré a la hora de realizar el trabajo fue la escasa documentación acerca del coste – eficacia del uso de la TPN, aunque se conocen los beneficios teóricos de este sistema, hace falta la elaboración de estudios metodológicos clínicos y longitudinales con los que poder conocer el beneficio económico real que se produce al utilizar este sistema, ya que el beneficio que conlleva el uso de éste sistema en el paciente ya se conoce.

Al realizar la revisión bibliográfica para elaborar el trabajo me he dado cuenta que sería interesante la realización de protocolos y la formación del personal de enfermería para realizar esta técnica de una forma segura y correcta, ya que a pesar de ser un sistema cada vez más utilizado, no todo el personal de enfermería tiene formación para utilizarlo.

En el caso clínico presentado en el trabajo se observa que la TPN es un sistema favorable para la cicatrización de la herida quirúrgica.

## **6. CONCLUSIONES**

En el HCUV la TPN es un método cada vez más utilizado, en el servicio de traumatología se utiliza en determinado tipo de pacientes obteniendo unos resultados satisfactorios. Gracias a ésta técnica conseguimos facilitar la cicatrización de las heridas complejas que presentan éstos pacientes, acortando su estancia hospitalaria y disminuyendo los riesgos para el paciente.

Es importante que todos los profesionales de enfermería tengan conocimiento sobre la TPN, ya que una de nuestras principales funciones es garantizar la calidad asistencial.

En el HCUV en el servicio de traumatología se esta realizando el diseño de un estudio que relaciona en términos de coste eficacia el uso de la TPN con respecto a la intervención quirúrgica.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Abad Caso D., Abdelkaden Abu –Sneimeh A., Aburto Bernardo A., Almeida Parra F., alvarez F., et al. Manual de urgencias quirúrgicas [Internet]. Madrid: Hospital Universitario Ramón y Cajal; mayo 2011. [Consultado el 24 de Diciembre de 2015]. Disponible en: [http://www.iryccis.org/doc/Publicaciones/Manual\\_Urgencias\\_Quirurgicas\\_4Ed.pdf](http://www.iryccis.org/doc/Publicaciones/Manual_Urgencias_Quirurgicas_4Ed.pdf)
- 2) Guía para la prevención y tratamiento de úlceras por presión en atención especializada. Junta de Castilla y León, Sacyl; 2006.
- 3) Técnicas de sutura para enfermería. Asepeyo.
- 4) Najarro Cid F., García Ruano A., Luanco Gracia M., Jiménez Martín A., Sicre González M. Terapia por presión negativa en el manejo de heridas complejas en traumatología. Innovación e indicación. S. And. Traum. y Ort [Revista en Internet]. 2014 [acceso 27 Diciembre 2015]; vol.31 (2/2): 17-23. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5351692>
- 5) Robledo-Ogazón F., Mier y Díaz J., Sánchez-Fernández P., Suárez-Moreno R., Vargas-Rivas A., Bojalil-Durán L. Uso del sistema de cierre asistido al vacío VAC® en el tratamiento de las heridas quirúrgicas infectadas. Experiencia clínica. Cir Ciruj [Revista de Internet] 2006 [ acceso 27 Diciembre 2015];vol 74(2):107-113. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2006/cc062h.pdf>
- 6) Palomar Llatas F., Fornes Pujalte B., Muñoz Manez V. y Lucha Fernandez V., Dávila D., Casanova S., Et al. Aplicación de la Terapia de Presion Negativa. Procedimiento y Caso Clínico. Enfermería Dermatológica [Internet] 2007 [acceso 28 Diciembre 2015]; Disponible en: [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4612150.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4612150.pdf)
- 7) European Wound Management Association (EWMA). Documento de posicionamiento: La presión negativa en el tratamiento de heridas. Londres:MEPLtd,2007.
- 8) Muñoz Garcia F. Cuidados para la curación de heridas y quemaduras. Hospital Asepeyo Coslada. [Internet] [acceso 28 de Diciembre de 2015]; Disponible en: [http://salud.asepeyo.es/wp-content/uploads/2011/09/591\\_Manual\\_Heridas%20y%20quemaduras.pdf](http://salud.asepeyo.es/wp-content/uploads/2011/09/591_Manual_Heridas%20y%20quemaduras.pdf)
- 9) Muñoz Rodríguez A., Ballesteros Úbeda M., Escanciano Pérez I., Polimón Olibarrieta I., Díaz Ramirez C., González Sanchez J., et al. Manual de protocolos y procedimientos en el cuidado de heridas.[Internet]. 1era ed. Comunidad de Madrid [acceso 28 de Diciembre de 2015]; Disponible en:

[http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=CM\\_Publicaciones\\_FA&cid=1354271207931&language=es&pagename=ComunidadMadrid%2FEstructura](http://www.madrid.org/cs/Satellite?c=CM_Publicaciones_FA&cid=1354271207931&language=es&pagename=ComunidadMadrid%2FEstructura)

- 10) Paige Teller, Therese K. White. Fisiología de la cicatrización de la herida: de la lesión a la maduración. *Surg Clin N Am* [Revista de Internet] 2009 [acceso 29 Diciembre 2015] vol 89: 599–610. Disponible en: [http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet? f=10&pident\\_articulo=13156493&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=504&ty=95&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=504v89n03a13156493pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet? f=10&pident_articulo=13156493&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=504&ty=95&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=504v89n03a13156493pdf001.pdf)
- 11) Terapia V.A.C ® Directrices clínicas. Una fuente de referencia para profesionales sanitarios. KCI 2-B – 128 – EMEA – ES Rev A 6/2015.
- 12) Henderson V., Timmons J., Hurd T., Deroo K., Maloney S., Sabo S. Terapia de presión negativa hecha fácil. La TPN en la práctica diaria. *Wound Internacional*. 2010 [Internet] [acceso 30 Diciembre 2015]. Vol 1 (5) Disponible en: [http://feridas.smith-nephew.pt/descargas/TPN\\_facil\\_1.pdf](http://feridas.smith-nephew.pt/descargas/TPN_facil_1.pdf)
- 13) Novak A, Khan WS, Palmer J. The evidence-based principles of negative pressure wound therapy in trauma & orthopedics. *Open Orthop J*. [Revista de internet] 2014 [acceso 2 de Enero de 2016]; Vol 8:168–77. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4110388/>
- 14) 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.
- 15) ENE R, PANTI Z, ALBU E, ENE P, CIRSTOIU MM, CIRSTOIU FC. Negative Pressure, a “Solution” in the Treatment of Infected Knee Prosthesis? *Mædica*. [Revista de internet] 2015 [acceso 12 de Enero de 2016]; Vol. 10(1): 5-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4496767/>
- 16) Karaaslan F, Erdem Ş, Mermerkaya MU. Wound management with vacuum-assisted closure in postoperative infections after surgery for spinal stenosis. *International Medical Case Reports Journal*. [Revista de internet] 2015 [acceso 12 de Enero de 2016]; vol. 8: 7-11 Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4278792/>
- 17) Li R, Ren G, Tan X, Yu B, Hu J. Free flap transplantation combined with skin grafting and vacuum sealing drainage for repair of circumferential or sub-circumferential soft-tissue wounds of the lower leg. *Medical Science Monitor : International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*. [Revista de internet] 2013 [acceso 12 de Enero

- de 2016]; vol. 19: 510-517. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3699537/>
- 18) Kalender AM, Baykan H, Özkan F, et al. Negative Pressure Wound Therapy and Skin Graft in Madura Foot Treatment. *Balkan Medical Journal*. [Revista de internet] 2012 [acceso 13 de Enero de 2016]; vol. 29(2): 214-217. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4115863/>
- 19) Achten J, Parsons NR, Bruce J, et al. Protocol for a randomised controlled trial of standard wound management versus negative pressure wound therapy in the treatment of adult patients with an open fracture of the lower limb: UK Wound management of Open Lower Limb Fractures (UK WOLFF). *BMJ Open*. [Internet] 2015 [acceso 14 de Enero de 2016]; Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4593163/>
- 20) Putnis S, Khan WS, Wong JM-L. Negative Pressure Wound Therapy – A Review of its Uses in Orthopaedic Trauma. *The Open Orthopaedics Journal*. [Revista de Internet] 2014 [acceso 16 de Enero de 2016]; vol8: 142-147. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4110389/>
- 21) Sarabia Cobo Carmen María, Castanedo Pfeiffer Cristina. ¿En qué consiste la presión tópica negativa? ¿Es eficaz/eficiente en el cierre de heridas complejas?: revisión del tema. *Gerokomos* [Revista de internet]. 2014 [acceso 22 de Enero de 2016]; vol. 25(1): 44-47. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-928X2014000100010&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1134-928X2014000100010&script=sci_arttext)
- 22) De Juan Pérez F.J.. Terapia VAC® en traumatismo grave de pierna izquierda. *Cir. plást. iberolatinoam.* [Revista de internet]. 2010 [acceso 22 de Enero de 2016]; vol. 36(3): 247-254. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0376-78922010000300007&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0376-78922010000300007&script=sci_arttext)
- 23) Othman D. Negative Pressure Wound Therapy Literature Review of Efficacy, Cost Effectiveness, and Impact on Patients' Quality of Life in Chronic Wound Management and Its Implementation in the United Kingdom. *Plastic Surgery International*. [Internet] 2012 [acceso 9 de Febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.hindawi.com/journals/psi/2012/374398/>
- 24) Patmo ASP, Krijnen P, Tuinebreijer WE, Breederveld RS. The Effect of Vacuum-Assisted Closure on the Bacterial Load and Type of Bacteria: A Systematic Review. *Advances in Wound Care*. [Revista de Internet] 2014 [acceso 11 de Febrero de 2016]; vol 3(5): 383-389. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24804158>

- 25) Gabriel A, Kahn K, Karmy-Jones R. Use of Negative Pressure Wound Therapy With Automated, Volumetric Instillation for the Treatment of Extremity and Trunk Wounds: Clinical Outcomes and Potential Cost-Effectiveness. *Eplasty*. [Internet] 2014 [acceso 11 de Febrero de 2016]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25525480>
- 26) Trujillo-Martin M, Garcia-Perez 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. *Medicina Clínica* [Revista de Internet] 2011 [acceso 13 de Febrero de 2016]; vol. 137(7): 321-328. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-efectividad-seguridad-coste-efectividad-terapia-por-90025187>
- 27) Yuste Benavente V., Rodrigo Palacios J., Silva Bueno M., Monclús Fuertes E., Gómez-Escolar Larrañaga L.. Tratamiento mediante terapia de presión negativa VAC® de herida infectada tras artrodesis raquídea. *Cir. plást. iberolatinoam.* [Revista de Internet] 2011 [acceso 16 febrero de 2016]; vol. 37: s73-s76 Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0376-78922011000500011&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0376-78922011000500011&script=sci_arttext)
- 28) European Wound Management Association (EWMA). Position Document: Identifying criteria for wound infection. London: MEP Ltd, 2005.

Figura 1. Sistema VAC ®. Disponible en:

<http://www.kcilatinamerica.com/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1226679050448&ssbinary=true>

Figura 2. Sistema Vivano Tec ®. Disponible en: <http://es.vivanosystem.info/20807.php>

Figura 3. Sistema Renasys® EZ Plus. Disponible en: <http://www.smith-nephew.com/espana/productos/curacion-de-heridas/terapia-de-presion-negativa/renasys/renasys-dispositivos/>

Figura 4. Sistema Renasys ® Go. Disponible en: <http://www.smith-nephew.com/espana/productos/curacion-de-heridas/terapia-de-presion-negativa/renasys/renasys-dispositivos/>

Figura 5. Sistema PICO ®. Disponible en: <http://www.smith-nephew.com/espana/productos/curacion-de-heridas/terapia-de-presion-negativa/pico/>

Figura 6. TPN avance ®. Disponible en: <http://www.molnlycke.es/advanced-wound-care-systems/npwt/>