



Diputación de Palencia



Universidad de Valladolid

Escuela de Enfermería de Palencia
“Dr. Dacio Crespo”

GRADO EN ENFERMERÍA
Curso académico (2019-20)

Trabajo Fin de Grado

**Aplicación de la Terapia de Presión
Negativa en Lesiones por Presión**

(Revisión bibliográfica)

Estudiante: Sara Sánchez Álvarez

Tutora: D^a Elena Faulín Ramos

Mayo, 2020

Dedicado a mi familia, en especial a mi madre, por su apoyo y confianza constante en mí.

Agradecer a mi tutora, Elena, su continuo consejo y guía durante estos últimos meses.

ÍNDICE

1. RESUMEN/ ABSTRACT	2
2. INTRODUCCIÓN	4
2.1. Categorías de las lesiones por presión	5
2.2. Tratamiento de las lesiones por presión	5
2.3. Terapia de presión negativa	8
2.4. Justificación	11
2.5. Objetivos	12
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
4. RESULTADOS.....	15
4.1. Aplicación de la terapia de presión negativa en lesiones por presión	15
4.2. Aplicación de la terapia de presión negativa asociada a la instilación de soluciones	21
4.3. Aplicación de la terapia de presión negativa asociada a otras técnicas	24
5. DISCUSIÓN	26
5.1. Conclusiones	30
6. BIBLIOGRAFÍA	31
7. ANEXOS	40
Anexo 1: Categorías de las lesiones por presión y su presentación en el paciente .	40
Anexo 2: Tipo de herida según la existencia de bacterias en ella	42
Anexo 3: Elección del apósito según la categoría de las lesiones por presión.....	43
Anexo 4: Marcas y sistemas comerciales de terapia de presión negativa.....	44
Anexo 5: Tabla de búsqueda bibliográfica.....	46
Anexo 6: Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica y la elección de los artículos	47
Anexo 7: Resúmenes de los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica .	48

1. RESUMEN

Dada la alta prevalencia de las lesiones por presión, adquieren un papel importante los tratamientos dirigidos a favorecer su cura. Entre ellos se encuentra la terapia de presión negativa, la cual se basa en el uso de un flujo de presión negativa para conseguir acelerar los procesos fisiológicos favorables para la cicatrización, siendo a su vez un tratamiento indoloro, oclusivo y no invasivo.

El objetivo principal de este trabajo es mostrar la evidencia científica de la aplicación de la terapia de presión negativa en el tratamiento de las lesiones por presión. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica entre noviembre de 2019 y mayo de 2020, en las bases de datos PubMed, Scopus, Web of Science, TripDataBase y LILACS. Se incluyeron en el estudio los artículos publicados a partir de 2015, con disponibilidad de texto completo y sin restricción de idioma. Tras haber realizado una lectura crítica de los artículos potenciales, se eligieron un total de 23 para la realización de la revisión bibliográfica.

Los resultados de la revisión bibliográfica demuestran que la terapia de presión negativa es efectiva en el tratamiento de lesiones por presión de grado III y IV, consiguiendo beneficios en la cicatrización de estas, aunque pudiendo cursar con complicaciones. También se ha demostrado la efectividad de la terapia en el control de infecciones en la lesión, viéndose este efecto reforzado si se aplica junto con instilación de diversas soluciones. Por otro lado, se ha hallado que si se aplica junto a otras técnicas destinadas a la cura de lesiones por presión, se obtienen buenos resultados. Añadir que el uso de esta terapia consigue abaratar el precio total de la cura debido a sus diversas ventajas. A pesar de esto, es necesario seguir investigando en este campo para poder optimizar las recomendaciones.

Palabras claves: Terapia de presión negativa, lesión por presión, úlcera por presión, cicatrización.

ABSTRACT

Given the high prevalence of pressure injuries, treatments aimed at promoting their cure take on an important role. Among them, there is negative pressure wound therapy, which is based on the use of a negative pressure flow to accelerate the favorable physiological processes for healing, being a painless, occlusive and non-invasive treatment.

The main objective of this study is to show scientific evidence of the application of negative pressure wound therapy in the treatment of pressure injuries. To this end, a bibliographic research was carried out between November 2019 and May 2020, in the PubMed, Scopus, Web of Science, TripDataBase and LILACS databases. Articles published from 2015, with full-text availability and no language restriction, were included in the study. Having made a critical reading of the potential articles, a total of 23 were chosen for bibliographic review.

The results of the bibliographic review show that negative pressure wound therapy is effective in the treatment of grade III and IV pressure injuries, achieving benefits in the healing of these, although it can be carried with complications. The effectiveness of therapy in controlling infections in the injury has also been demonstrated, seeing this effect intensified when applied with instillation of various solutions. On the other hand, it has been found that if it is applied with other techniques intended for the healing of pressure injuries, good results are obtained. Furthermore, the use of this therapy achieves to lower the total price of the cure due to its various advantages. Despite this, promote research in this field is necessary in order to optimize the recommendations.

Key words: Negative-Pressure Wound Therapy, pressure injury, pressure ulcer, wound healing.

2. INTRODUCCIÓN

En 2017, el Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento sobre Úlceras por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP) ¹ realizó un estudio en los hospitales de España con el objetivo de obtener los indicadores epidemiológicos sobre las lesiones por presión (LPP). Se estudiaron un total de 13.639 pacientes, de los cuales 953 presentaron LPP. Esto supone un 7%, del total, siendo un porcentaje elevado ya que un 95-98% son evitables, y más teniendo en cuenta que conllevan una problemática añadida a la enfermedad de base del paciente y una disminución de su calidad de vida ²⁻⁴.

Una LPP es un daño de la piel, que puede ir o no acompañado de una lesión del tejido subyacente, localizada habitualmente sobre prominencias óseas. Surgen como resultado de una presión continua en la zona, o de una presión junto con un movimiento de fricción o deslizamiento (cizalla) ³⁻⁸. Tanto por su alta incidencia y prevalencia como por las consecuencias que conllevan, se consideran un importante problema de salud a nivel mundial.

En el estudio de la GNEAUPP realizado en 2017, al que se hace referencia anteriormente, se centran en la prevalencia de LPP en el ámbito hospitalario. Con el resultado del 7% de prevalencia total que obtuvieron, presentaron las prevalencias en los distintos servicios, siendo mayor en:

- Cuidados paliativos (16,7%)
- UCI (14,9%)
- Unidades posquirúrgicas y reanimación (14%)

También se indicó en ese estudio que el 72,2% de las LPP son de origen nosocomial, es decir, producidas en el ámbito sanitario ².

Por otro lado, en otro estudio, se marcó el perfil de los pacientes que las padecen, siendo mayoritarias en mujeres mayores de 72 años, a excepción de los hospitales donde se encuentra una mayor prevalencia en los varones ⁹, quedando esto especificado en el estudio citado de 2017, con un 55,6% y una media de edad de 74,7 años ².

Como se ha comentado anteriormente, las consecuencias que conllevan estas heridas sobre los pacientes son dolor y pérdida de autonomía principalmente. También suponen consecuencias en el sistema sanitario ya que, por una parte, alargan el tiempo de recuperación de la enfermedad principal de los pacientes que padecen una LPP, haciendo así que los costes aumenten; y, por otra, representan un indicador de calidad asistencial ya que un 95% de estas lesiones son evitables ^{3, 4}.

2.1. Categorías de las lesiones por presión.

Según la National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP) ¹⁰ y la European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) ¹¹ las lesiones por presión se pueden presentar en forma de cuatro categorías dependiendo del tejido al que afecte. A parte de esto, añaden dos categorías más a tener en cuenta cuando no se tiene toda la información sobre la herida. Las categorías son las siguientes: ^{3, 5-8, 12-14}

- Categoría 1: Eritema no blanqueante de piel intacta.
- Categoría 2: Pérdida parcial de la piel, con exposición de la dermis.
- Categoría 3: Pérdida total del grosor de la piel.
- Categoría 4: Pérdida total del espesor de los tejidos.
- No estadiable: profundidad desconocida.
- Sospecha de lesión de tejidos profundos: profundidad desconocida.

Las características de estas categorías aparecen reflejadas en el anexo 1 ¹¹.

2.2. Tratamiento de las lesiones por presión.

El tratamiento de una lesión por presión se basa en limpiar y preparar el lecho de la herida para favorecer su cicatrización. Durante las curas de las lesiones se tendrá siempre en cuenta la correcta higiene de manos para evitar infecciones nosocomiales y proteger al personal sanitario de los posibles riesgos que la cura implica ¹³.

El tratamiento de una LPP comenzará por su limpieza, haciendo uso de suero fisiológico, realizándose con la menor fuerza mecánica posible. De esta forma se consigue eliminar los productos restantes de la anterior cura, sin perjudicar al tejido de granulación ^{3, 13}.

Después de esto, se preparará el lecho de la herida. Este concepto fue desarrollado por Vicent Falanga y Gary Sibbald, definiéndolo como “una forma de tratamiento global de las heridas, que acelera la cicatrización endógena o facilita la eficacia de otras medidas terapéuticas.”¹³ Para llevar a cabo esto, se hará uso de la estrategia TIME:

- T: Control del tejido no viable (Tissue)
- I: Control de la inflamación y de la infección (Infection)
- M: Control del exudado (Moisture)
- E: Estimulación de los bordes epiteliales (Edge)

Esta estrategia permite realizar una cura con un enfoque integral, optimizando el proceso de cicatrización de la lesión^{3, 13}.

Control del tejido no viable (Desbridamiento):

Se basa en la retirada de tejido desvitalizado y/o necrosado^{3, 4, 6, 13}, el cual impide que los tratamientos tópicos actúen correctamente y supone un ambiente perfecto para la proliferación de microorganismos, aumentando así el riesgo de infección⁴.

Existen distintos métodos de desbridamiento, que se elegirán teniendo en cuenta el estado del paciente y las características de la lesión a limpiar. Habitualmente son métodos compatibles, y se combinarán varios de ellos para conseguir que el proceso sea más eficaz. Los posibles métodos de desbridamiento son los siguientes: quirúrgico, cortante, mecánico, larval, enzimático, autolítico y osmótico^{3, 4, 6, 13}.

Control de la inflamación y de la infección:

En todas las heridas crónicas se va a encontrar la existencia de bacterias, pero no por ello la herida estará infectada. Teniendo en cuenta esto, se pueden diferenciar tres tipos de heridas:

- Herida contaminada: presencia de bacterias en su superficie, pero que no aumentan de número ni provocan problemas clínicos.
- Herida colonizada: presencia de gérmenes contaminantes en la superficie de la herida, que se están multiplicando sin causar daños en el tejido de la herida.

- Herida infectada: existe invasión y multiplicación de microorganismos en los tejidos, que causan un daño a sus células ^{3, 6, 13}.

Se puede observar lo dicho anteriormente en el anexo 2 ¹⁵.

Se sospecha de una infección en una LPP cuando aparece mal olor, eritema o sangrado; un aumento del exudado, del dolor o del tejido necrótico; y/ o la cicatrización de la herida no evoluciona ^{3, 6}.

Cuando aparecen signos de infección, se intensificará la limpieza y el desbridamiento de la lesión. Se hará uso de antibióticos tópicos y de apósitos que ayuden a reducir la carga bacteriana de la herida. Si la herida no evoluciona favorablemente entre dos y cuatro semanas, se realizará un cultivo bacteriano, y se planteará un tratamiento antibiótico específico para el paciente ¹³.

Control del exudado y estimulación de los bordes epiteliales:

Estos dos últimos puntos se explican con el proceso de cicatrización. Las LPP cicatrizan por segunda intención, es decir, no se pueden aproximar los bordes, por lo que el tejido de granulación crece rellenando las zonas vacías ¹³.

Las fases de la cicatrización son las siguientes:

- Fase exudativa o de limpieza: se produce la coagulación, inflamación y limpieza de la herida. Tiene como objetivo limpiar la infección, eliminando las células y tejidos desvitalizados.
- Fase de granulación: se generan nuevos vasos sanguíneos que facilitan el aporte de oxígeno y nutrientes al nuevo tejido, el tejido de granulación, que irá rellenando el lecho de la herida. Este es de color rojizo o rosado, vascularizado con los nuevos capilares formados, suave, muy frágil y de apariencia irregular o granulada.
- Fase de epitelización: una vez que el lecho de la herida esté relleno de tejido de granulación, este se reviste de nuevo tejido epitelial desde los bordes de la herida. En esta fase, la herida se contrae, reduciéndose la vascularización y el agua del tejido de granulación, transformándose así en tejido cicatricial.

- Fase de maduración: la zona cicatricial es menos elástica y no presenta glándulas sebáceas. Es una zona sensible a agresiones que pueda sufrir, tanto físicas como químicas ¹³.

Durante la fase de cicatrización, la cantidad de exudado presente debe de controlarse, para conseguir un lecho de la herida húmedo, pero no macerado. También se debe de tener en cuenta los bordes epiteliales, ya que, si no se encuentran en buenas condiciones, la cicatrización no evolucionará.

Para llevar a cabo el tratamiento de las LPP, se cuenta con numerosos recursos para cada uno de los momentos descritos anteriormente. Entre ellos nos encontramos: suero fisiológico 0,9%, polihexanida, ácidos grasos hiperoxigenados, apósitos no adherentes, hidrogeles, alginatos, hidrocoloides, poliuretanos, apósitos antimicrobianos, apósitos desbridantes, colagenasas, apósitos de carbón activado y apósitos bioactivos, entre otros ^{3, 13}. Las recomendaciones de estos según el tipo de lesión a tratar se encuentran plasmados en el anexo 3 ³.

Actualmente están surgiendo nuevas líneas de investigación de cara al tratamiento de las LPP como definir qué tipo de desbridamiento es el más efectivo, el uso de superficies especiales para el manejo de la presión (SEMP) o la terapia de presión negativa ¹³.

2.3. Terapia de presión negativa.

La Terapia de Presión Negativa (TPN) es un procedimiento terapéutico que acelera el proceso de cicatrización. Es un tratamiento indoloro, oclusivo y no invasivo. Se basa en el uso de un flujo de presión negativa para conseguir acelerar los procesos fisiológicos favorables para la cicatrización ¹⁶.

El uso de la TPN va a producir un aumento de la vasodilatación, favoreciendo así el flujo sanguíneo, la oxigenación y el aporte de nutrientes a la herida. Todo ello va a generar la hipergranulación del lecho de la lesión, la creación de nuevos capilares y la epitelización de la epidermis. Los bordes de la herida se van a aproximar debido al efecto físico que produce la presión negativa. El edema intercelular y su drenaje se van a evacuar por medio de la aspiración, disminuyéndolo y controlándolo, evitando así el riesgo de infección que supone un abundante exudado en el lecho de la LPP ¹³.

¹⁶⁻²⁰. Además, al tratarse de una cura oclusiva, existe menos riesgo de infección desde el exterior ya que no se manipula con tanta frecuencia ¹⁶.

Como heridas candidatas al uso del tratamiento con TPN se encuentran: heridas agudas y traumáticas, úlceras venosas, úlceras diabéticas sin compromiso arterial, injertos y colgajos, fístulas entéricas exploradas, dehiscencias quirúrgicas, heridas posreconstructivas que requieran drenaje y lesiones por presión profundas de categoría III y IV ^{6, 18-20}.

Por otro lado, su uso no se recomienda en heridas que no se encuentren completamente desbridadas o necróticas, en las que se expongan órganos vitales, las que no cursen con exudado, o en pacientes con coagulopatía sin tratar, osteomielitis o infección local o sistémica. Hay que tener especial precaución cuando se trata de un paciente anticoagulado, una herida sangrante o que se encuentre cerca de los principales vasos sanguíneos ^{16, 19}.

Dentro de este procedimiento terapéutico podemos ejercer la presión negativa de dos formas:

- Forma continua: se aplica una presión continua, estable y uniforme sobre el lecho de la herida. Habitualmente la presión negativa que se ejerce es de -125 mmHg ¹⁷⁻¹⁹, aunque esta puede variar dependiendo del tipo de cura que se precise y de la tolerabilidad del paciente. Se trata de la más frecuente y la más recomendada cuando se empieza con este tratamiento. Es de elección en heridas que producen gran cantidad de exudado ¹⁸.
- Forma intermitente: se usa esta forma cuando el exudado se ha reducido y ya se aprecia un control sobre él. Se llevaría a cabo mediante ciclos de cinco minutos en marcha y dos minutos desconectados. En este caso el grado de presión será de -125 mmHg mientras se da el ciclo que está en marcha y -40 mmHg para el ciclo que está desconectado ¹⁸.

Para el tratamiento mediante la TPN, existen diversos sistemas comerciales para llevarlo a cabo, expuestos en el anexo 4. Aparte, se pueden reproducir estos sistemas con materiales equivalentes a los que forman los comerciales, o que generen los mismos efectos. Todos ellos se componen de:

- Un apósito de espuma de poliuretano de color negro e hidrófobo con poros abiertos, que se introduce en el lecho de la herida.

También puede usarse un apósito de espuma de alcohol polivinílico de color blanco e hidrófilo con poros más densos y pequeños ^{17, 18}, más adecuada para heridas profundas o tunelizadas. Esta será de elección para estructuras expuestas y para proteger tendones y huesos expuestos ¹⁸.

Otra opción sería el uso de gasas humedecidas, siendo de elección en heridas grandes e irregulares, que precisan un buen resultado estético o en el que la cicatriz pueda restringir el movimiento ²¹.

En caso de heridas infectadas, se puede hacer uso de apósitos que contengan iones de plata, para favorecer el efecto antibacteriano de la terapia ²².

Si además se fuese a aplicar instilación de soluciones para el control de la infección, se puede hacer uso de los apósitos ROCF-CC y ROCF-V. La diferencia entre estos apósitos es que ROCF-CC presenta orificios, teniendo un mayor poder de absorción que ROCF-V, que no presenta orificios en su superficie y tiene un mayor poder hidrofóbico ²³.

El uso de una u otra espuma dependerá de la herida a tratar y de los objetivos que tengamos con ella.

- Una cubierta adhesiva transparente y semioclusiva. Esta se pega, sobre el apósito de espuma, a la piel sana que rodea los bordes de la herida, impidiendo así que entre aire y generando un vacío parcial dentro de la espuma ^{10, 13, 14}.
- Una almohadilla unida a un tubo de drenaje, que se coloca encima de un orificio realizado en la cubierta adhesiva transparente. El otro extremo del tubo de drenaje está conectado a un dispositivo de succión ^{13, 16, 17}.
- Un depósito de productos de desecho, al que llega el exudado de la herida debido a la presión negativa a través de la espuma por el tubo de drenaje ^{13, 16, 17}.
- Un dispositivo de succión o unidad de tratamiento, que funciona con electricidad en el caso de ser un sistema comercial. Este es el que genera la presión negativa ^{13, 16, 17}.

- Un microprocesador que evalúa el trabajo del sistema y hace sonar una alarma si hay alguna alteración de lo establecido (el valor de la presión es incorrecto, si hay una fuga de aire, etc) en el caso de los sistemas comerciales ^{13, 17}.

El apósito usado en la TPN debe de cambiarse cada dos días en general, aunque depende de las indicaciones del producto.

En los estudios realizados para valorar la relación coste-efectividad de la TPN, se ha concluido que este tratamiento presenta un balance positivo, puesto que se han obtenido como resultados una cicatrización más rápida, una menor necesidad de cambio de apósitos, y un menor tiempo dedicado por los profesionales de Enfermería por lo anteriormente dicho. Estas tres cosas resultan en un menor gasto sanitario ¹⁷.

2.4. Justificación.

Actualmente se está haciendo uso y desarrollándose técnicas de cura avanzadas entre las que se encuentra la TPN. Estas técnicas tienen como objetivo el favorecer la cura de la lesión estimulando las características de la misma herida, disminuyendo sus posibles complicaciones, así como la carga de trabajo y tiempo dedicado en sus cuidados por los profesionales de Enfermería. La TPN se puede aplicar a múltiples tipos de lesiones, tanto agudas como crónicas. Una de sus indicaciones es como tratamiento de las LPP, siendo estas un problema sanitario a tener en cuenta actualmente. La primera medida a aplicar ante ellas es la prevención pero, si llegan a aparecer, hay que conocer las distintas formas de tratamiento para conseguir su cierre lo antes posible, evitando sus posibles complicaciones. Dado esto, es interesante conocer si la TPN es efectiva en su abordaje para así poder valorar su uso, aumentando como resultado la calidad de vida de los pacientes que sufren este tipo de lesiones.

2.5. Objetivos.

Objetivo general:

- Mostrar la evidencia científica de la aplicación de la terapia de presión negativa en el tratamiento de las lesiones por presión.

Objetivos específicos:

- Revisar los beneficios que presenta la terapia de presión negativa como tratamiento de las lesiones por presión.
- Identificar la variabilidad en la aplicación de la terapia de presión negativa como tratamiento de las lesiones por presión.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Para desarrollar el estudio, se realizó una revisión bibliográfica entre noviembre de 2019 y mayo de 2020 partiendo de la siguiente pregunta PICO:

¿La aplicación de la TPN en el tratamiento de LPP favorece su curación?

Paciente	Persona que presenta una LPP
Intervención	Aplicación de la TPN en el tratamiento de las LPP
Comparación	No aplicar la TPN en el tratamiento de las LPP
Outcome (resultados)	Mejora en la curación de las LPP en las que se aplica la TPN

Tabla 1. Pregunta PICO. Fuente: elaboración propia.

Los artículos usados en esta revisión bibliográfica se obtuvieron mediante la búsqueda en las bases de datos online de PubMed, Scopus, Web of Science, TripDataBase y LILACS.

Para generar la ecuación de búsqueda, se establecieron los siguientes tesauros DeCS y MeSH:

DeCS	MeSH
Úlcera por presión	Pressure ulcer
	Pressure sore
	Bedsore
	Decubitus Ulcer
Terapia de Presión Negativa para Heridas	Negative-Pressure Wound Therapy
	Vacuum Assisted Closure
	Topical Negative Pressure Therapy

Tabla 2. Tesauros en términos DeCS y MeSH. Fuente: elaboración propia.

Para combinar estos tesauros, se usaron los operadores booleanos “AND” y “OR”. Con todo esto, quedó como ecuación de búsqueda definitiva ("Negative-Pressure Wound Therapy" OR "Vacuum Assisted Closure" OR " Topical Negative Pressure

Therapy") AND ("Pressure ulcer" OR "Pressure sore" OR "Bedsore" OR "Decubitus Ulcer").

Aparte, se establecieron como criterios de inclusión:

- Artículos publicados en los últimos 5 años, desde 2015 hasta 2020.
- Artículos con acceso a texto completo.
- Artículos en cualquier idioma.

Una vez establecida la ecuación de búsqueda y habiendo filtrado el resultado según los criterios de inclusión, se obtuvieron los artículos con los cuales se trabajó de cara a la revisión bibliográfica. En el anexo 5 queda plasmado el número de artículos encontrados en cada base de datos tanto sin filtros como una vez pasados los filtros relacionados con los criterios de inclusión. Posteriormente, se realizó una lectura completa de los textos, aplicando las parrillas de lectura crítica CASPe²⁴, STROBE²⁵ y TREND²⁶, seleccionando así aquellos que fueron usados finalmente en el trabajo.

4. RESULTADOS

Se encontraron 2.225 artículos potencialmente útiles, de los cuales se seleccionaron 81 por título y resumen. Tras desestimar aquellos que se encontraban duplicados, se obtuvieron un total de 52 artículos. Posteriormente, se llevó a cabo una lectura completa y una lectura crítica de los artículos restantes, quedando un total de 23 artículos de interés para llevar a cabo la presente revisión bibliográfica. El flujograma de las decisiones tomadas en la selección de los artículos se muestra en el anexo 6.

De estos 23 artículos, se elaboraron unas tablas resúmenes reflejadas en el anexo 7.

Después del análisis de los artículos seleccionados, se observaron los siguientes resultados, pudiéndose englobar estos en los siguientes apartados: la aplicación de la TPN en LPP, la aplicación de la TPN asociada con la instilación de soluciones y la aplicación de la TPN asociada a otras técnicas.

4.1. Aplicación de la terapia de presión negativa en lesiones por presión.

La TPN tiene diversas aplicaciones, entre las que se encuentra su uso en el tratamiento de las LPP.

Con el objetivo de evaluar este uso, se encontraron varias revisiones bibliográficas. En primer lugar, se halla una en 2017 en la que se especificaron los efectos biológicos y físicos que conlleva el uso de la TPN en heridas complejas. Por un lado, los efectos biológicos serían: el cambio en la conformación del citoesqueleto, la cual desencadena una potente estimulación de la proliferación celular y de la angiogénesis; la estimulación de la formación de tejido de granulación, el aumento en el número de capilares en el lecho de la herida y la reducción de la respuesta inflamatoria local. Por otro lado, los efectos físicos que produce la TPN serían: el aumento del flujo de sangre a la herida, la reducción del edema, el control de exudado, la reducción de las dimensiones de la herida y la limpieza de la carga bacteriana. A parte de haber especificado el mecanismo de acción de la terapia sobre las heridas, en la revisión añadieron las indicaciones y contraindicaciones de esta. Como indicación, se encontró que se puede usar en casos de LPP de grado III y IV, siendo útil para mejorar las condiciones locales de la lesión y permitir más adelante llevar a cabo una cirugía

reparadora para obtener un cierre total de la herida. Como principales contraindicaciones que evidenciaron para el uso de la TPN se encuentran: presencia de necrosis en el lecho de la herida, presencia un tumor maligno, osteomielitis no tratada, fístulas no entéricas, la exposición de los vasos, nervios, órganos o sitios de anastomosis. Concluyeron que el adecuado conocimiento del mecanismo de acción de la TPN y sus principales indicaciones puede optimizar y racionalizar su uso, lo que lleva a la resolución de la herida más eficaz ²⁷.

Se hallaron otras dos revisiones, una realizada en Japón ²⁸ y otra en EE. UU. ²⁹, que encontraron como resultados grandes similitudes con los que se publicaron en la primera revisión comentada. En la revisión realizada en Japón, secundaron que la TPN está recomendada en el tratamiento de LPP de Grado III y IV. Por otro lado, añadieron que se puede aplicar tanto con un dispositivo comercial como con uno creado con los materiales necesarios, y que lo principal del tratamiento es el control, tanto del tejido necrótico, como de la infección de la úlcera ²⁸. En la revisión dirigida por EE.UU., se obtuvieron como resultados que la TPN mantiene un ambiente de cura húmedo, mejora el flujo de sangre a la zona de herida, elimina el exudado y promueve el cierre de la herida. Con esto último, consigue reducir el volumen de la herida, simplificando la reparación quirúrgica si se va a realizar como parte del tratamiento. También añadieron que el uso de la TPN se asocia con tasas menores de infección en las heridas en las que se aplica y con menos cambios de apósitos durante el tratamiento, lo que se traduce en un ahorro de los costes ²⁹.

En contraposición a estas últimas revisiones, se publicó otra en 2015, llevada a cabo en EE. UU. donde se halló como resultado que había pocos estudios que se hubiesen centrado en la eficacia de la TPN como tratamiento de las heridas crónicas, entre las que se encuentran las LPP, en los adultos mayores, por lo que no había suficientes datos para realizar unas recomendaciones al respecto. A pesar de eso, añadieron que los efectos de la TPN sobre la herida podían incluir la contracción de esta y el aumento de proliferación celular y de tejido de granulación ³⁰.

De cara a valorar los efectos de la TPN en el tratamiento de LPP de grado III y IV en comparación con otros tratamientos dirigidos al mismo tipo de heridas, se publicó una revisión bibliográfica llevada a cabo por Dumville *et al.* En esta se analizaron un total de cuatro estudios controlados aleatorizados. En el primer estudio, comparaban la

aplicación de la TPN con tres apósitos estándar. Obtuvieron como resultados que no hubo una diferencia significativa en el número de heridas cicatrizadas entre ambos tratamientos al finalizar el estudio. El segundo estudio planteó la comparación de la TPN con el tratamiento de la herida con un apósito humedecido con una solución de hipoclorito de sodio 0,25%. Obtuvieron como resultados que las heridas tratadas con TPN conseguían un 50% de reducción del volumen de la herida a las dos semanas, a diferencia de las heridas en las que se aplicaba el otro tratamiento, que lo conseguían a las tres semanas. Por otro lado, a las seis semanas de tratamiento, no había diferencias en este aspecto en ambos grupos. En el tercer estudio, se comparaba la TPN con el sistema HealthPoint, consistiendo este en el tratamiento mediante tres productos en gel (Accuzyme®, Iodosorb® y Panafil®) de la lesión, donde no pudieron sacar conclusiones ya que aportaba pocos datos. Por último, el cuarto estudio comparaba la TPN con una cura húmeda estándar de la herida, en el cual sacaron conclusiones sobre el coste producido por materiales, mano de obra, desbridamientos y duración de la estancia. Sobre esto, el coste en el grupo tratado con TPN fue de 130\$ comparándose con un coste de 132\$ en el grupo de cura húmeda de la herida. A pesar de haber publicado estos resultados, concluyeron que estos eran de baja calidad, por lo que no había pruebas concluyentes con respecto a la eficacia de la TPN en el tratamiento de las LPP ³¹.

En último lugar hablando sobre las revisiones bibliográficas encontradas, se halla una llevada a cabo por la Universidad de Sultán Qaboos, en Omán, cuyo objetivo fue analizar la relación coste-efectividad en los tratamientos de heridas. En ella se utilizaron un total de 18 artículos de los cuales se obtuvieron como resultados que en el caso de la TPN, el coste inicial del tratamiento fue mayor que en los tratamientos estándar, pero que el coste total se redujo debido a que las heridas precisan de menos tiempo de curación, menos cambios de apósitos, menos tiempo dedicado a la cura, y, por tanto, menos gasto de personal ³².

Prosiguiendo con el objetivo de evaluar la relación coste-efectividad de la TPN, se publicó un ensayo de campo realizado en el Hospital Universitario Rangueil, en Toulouse (Francia). En él se aplicó como tratamiento un dispositivo de TPN no comercial. Este se asemejó lo máximo posible a uno comercial, lo único que reduciendo el coste medio del tratamiento a 15\$ por día. Se aplicó el tratamiento con

este sistema a 23 pacientes, cambiándoles los apósitos cada 2-4 días y manteniendo una presión negativa de -125 mmHg. Como resultados obtuvieron que el dolor durante la terapia y en el cambio de apósito no fue relevante. Por otro lado, en dos de las LPP presentes en el estudio, se dió como complicación una gran hemorragia posterior al desbridamiento mecánico. Por esta razón, recomendaron esperar 24 horas antes de aplicar una presión negativa de -125 mmHg después de un desbridamiento que presente sangrado. Estas complicaciones se dieron también en dispositivos comerciales con los que se comparó el sistema aplicado en el estudio, por lo que se concluyó que este último era válido, abaratando así los costes que supone la TPN ³³.

En 2018, en Roma, se realizó un estudio cuasiexperimental, en el cual estudiaron a 10 personas con heridas con mucho exudado y que eran positivas en el cultivo de bacterias. Todas las heridas fueron tratadas con un sistema VAC® como TPN. Este estudio se realizó con el objetivo de evaluar la contaminación microbiológica que se produce mediante el aire descargado por el sistema hacia el exterior. Para ello se recogieron muestras de una placa de Petri situada en la habitación del paciente, del mango y de la pantalla del sistema VAC®, de dentro de una bolsa cerrada herméticamente alrededor del sistema y directamente del lecho de la herida. Se realizaron exámenes microbiológicos de estas, comparando los resultados de la última muestra mencionada con los del resto. Se hallaron como conclusiones que la TPN puede ayudar a disminuir las infecciones nosocomiales ya que la herida, en primer lugar, precisaría menos cambios de apósitos que pudiesen suponer una contaminación del medio ambiente con los microorganismos presentes en el lecho de la lesión infectada; en segundo lugar, el uso de apósitos transparentes evita que los microorganismos presentes en la piel accedan a la herida; y por último, la presión negativa aplicada puede evitar el crecimiento bacteriano y la creación de biofilm por ciertos patógenos. También se confirmó que el filtro presente en el sistema VAC® funciona de forma correcta y sin fugas que pudiesen generar una contaminación del exterior con los microorganismos del lecho de la herida ³⁴.

Por otro lado, se publicó un estudio experimental aleatorizado realizado in vitro, con el objetivo de evaluar la influencia de la TPN sobre la *Pseudomonas aeruginosa*. Este fue llevado a cabo por Wang *et al.* en China. Para llevarlo a cabo, se cultivaron

P. aeruginosa en dos medios distintos, dividiendo así el grupo experimental y el grupo de control del estudio. Ambos grupos se cultivaron en caldo de Lisogenia a 37° de temperatura, con una concentración constante del 20% de O₂. Como diferencia en las condiciones de estudio entre los grupos, el experimental se cultivó bajo presión negativa de -125 mmHg, mientras que el de control permaneció bajo presión ambiental. Como resultado se obtuvo que la aplicación de una presión negativa en el grupo experimental inhibió significativamente la tasa de proliferación y crecimiento de las *P. aeruginosa*. Además, disminuyó el factor de virulencia y el biofilm. Por lo tanto, se concluyó que una condición de presión negativa, como la generada en la TPN, es eficaz en la prevención y tratamiento de heridas infectadas por *P. aeruginosa* ³⁵.

Se publicó otro ensayo clínico aleatorizado, realizado en 2018 en Taiwán, China, por Che *et al.* En este se estudiaron 48 pacientes con LPP de grado IV. Estos se dividieron en el grupo experimental, al que se le aplicó la TPN con apósitos de gasas humedecidas con polihexanida; y el grupo de control, al que se le aplicó la TPN con apósitos de espuma de poliuretano. Como conclusiones se obtuvieron que no existía una diferencia significativa en la cicatrización de las heridas o en el aumento del flujo sanguíneo entre ambos grupos, y que ambos apósitos aportaban presión negativa por igual. Por otro lado, mientras que en las heridas pequeñas no hubo diferencias en la contracción de los bordes de la úlcera, en las heridas grandes fue más efectiva la espuma de poliuretano con este fin. Además, se determinó que a los pacientes tratados con gasa les aplicaron durante menos tiempo la terapia y experimentaron menos dolor en los cambios de apósitos que el grupo de control, aunque en ninguno de los dos grupos se observó que creciese el tejido en los apósitos. También observaron que la terapia aplicada con espuma de poliuretano podría promover un crecimiento rápido de tejido de granulación grueso, mientras que la terapia aplicada con la gasa, podría formar tejido de granulación más estable y delgado, consiguiendo así reducir la fibrosis y la cicatrización ³⁶.

Se encontraron diversos casos clínicos en los cuales se mostró el efecto de la TPN aplicada en LPP. Estos expusieron los casos de pacientes de China ³⁷, República de Macedonia del Norte ³⁸, Polonia ³⁹ y Brunéi ⁴⁰.

En el primer caso, la paciente era una mujer de 58 años parapléjica, que presentaba múltiples LPP, tunelizadas y con tejido necrótico, en la zona sacrococcígea, isquiática

y cadera. Para realizar la limpieza de la herida se combinó la TPN a -80 mmHg con instilaciones, siendo este tratamiento efectivo. A los 130 días de tratamiento se curaron las lesiones por completo, sin haber dado ninguna complicación, dando buenos resultados estéticos y funcionales. Comentaron también la capacidad de la TPN para acelerar el desbridamiento de manera similar al autolítico y al mecánico. Además, sugirieron por un lado el uso de riego tópico junto con la TPN como método para controlar la infección, pero añadieron que no había pruebas suficientes como para recomendarlo ³⁷.

En el segundo caso, encontramos un paciente politraumatizado al que se le desarrolló una enterecolitis antes de la cirugía a la que se iba a someter. Durante el transcurso de la enterecolitis, le apareció una LPP de grado IV en la región glútea. Se aplicó como tratamiento de esa úlcera TPN durante seis semanas, junto con un sistema de manejo fecal. Como resultado se obtuvo la resolución completa de la LPP. Entre las conclusiones, se recomendó el uso combinado de la TPN junto al sistema de manejo fecal en casos de politraumatizados que presenten diarreas, y en infecciones de lesiones de grado IV por *Clostridium difficile* ³⁸.

El tercer caso se trataba de una mujer de 82 años de edad que desarrolló cuatro LPP de grado III y IV en zona sacra y en ambos trocánteres. Una de ellas presentaba signos de la existencia de una inflamación combinada con una infección en la zona. Se aplicó TPN en esta última debido a su abundante exudado. La TPN se aplicó con espuma de poliuretano, con apósitos de plata por debajo de esta, y con una presión continua de -120 mmHg durante 42 días presentando una limpieza de la herida más rápida, reducción del tamaño de la lesión y aparición de tejido de granulación. El estudio encontró como resultados que se puede administrar TPN de una manera segura en el hogar por medio de personal sanitario capacitado, y realizando educación sobre la terapia a la familia y paciente de cara a poder responder frente a complicaciones de una forma rápida y eficaz. Por otro lado, comentaron que uno de los retos que plantea la TPN es el mantenimiento de la piel perilesional sana, y esto está determinado por el correcto manejo de la TPN y de la continencia fecal y urinaria del paciente. También concluyeron que los costos de la terapia se reducen en comparación con los generados por las terapias convencionales, debido a la disminución del uso de apósitos y materiales ³⁹.

En último lugar, en el cuarto caso se siguió la evolución de un hombre de 74 años, el cual presentaba dos LPP, una de ellas con sospecha de osteomielitis. Se llevaron a cabo medidas físicas y farmacológicas, con las cuales mejoraron las lesiones, pero desarrolló otra LPP con infección y altamente exudativa. Esta se trató con TPN. El paciente empeoró progresivamente debido a la osteomielitis y se trató de forma paliativa. Concluyeron que la TPN se puede considerar como opción para eliminar el exudado una vez que se hayan aplicado los métodos de tratamiento convencionales sin buenos resultados ⁴⁰.

De cara a conseguir una mayor evidencia científica en la aplicación de la TPN en el tratamiento de las LPP, surgen nuevos proyectos de investigación y de estudio en el campo. Entre ellos se encuentra uno planteado por el National Institute for Health Research (NIHR) en el 2015. En la revisión bibliográfica que plantean, quieren definir las diferencias entre los resultados del uso o no de la TPN en el tratamiento de las LPP y la comparación entre distintos tipos de dispositivos de presión negativa.⁴¹ El NIHR propuso otro proyecto en el 2017, que se basa en una revisión bibliográfica. Tiene como objetivo valorar si la TPN presenta una mayor eficacia y unas ventajas socioeconómicas en comparación a la cura por segunda intención de heridas quirúrgicas como tratamiento de LPP ⁴².

4.2. Aplicación de la terapia de presión negativa asociada a la instilación de soluciones.

Dada la presencia de una alta carga bacteriana en el lecho de las LPP, se plantea la aplicación de la TPN junto con la instilación de diversas soluciones para reducirla.

En el estudio de esta opción de la TPN, se publicaron tres revisiones bibliográficas. En la primera, llevada a cabo por Kirsner *et al.* en Italia, se hallaron como resultados que este método, combinándolo con desbridamientos mecánicos de esfacelo y tratamiento con antibióticos, es una opción viable para LPP infectadas, permitiendo que se reduzca la estancia hospitalaria, los desbridamientos y el coste que conlleva esa cura ⁴³. En la segunda, tenían como objetivo el recolectar todos los datos disponibles hasta el momento sobre el uso de los distintos antisépticos para poder dar unas recomendaciones sobre esto. En esta revisión, expusieron el uso de los antisépticos combinados con la TPN como posible tratamiento de las heridas.

Evidenciaron que esta opción combinada de abordaje de la herida, la TPN junto con la instilación de antisépticos, era más eficaz en la reducción de la carga bacteriana que el uso de la TPN en solitario. Por un lado, obtuvieron que en las heridas infectadas por *P. aeruginosa*, la instilación de suero fisiológico era eficaz, aunque si sustituían este por polihexanida, mejoraba significativamente el efecto, aunque sobre el uso de este último antiséptico se precisaban más ensayos clínicos aleatorizados (ECA) para poder dar unas recomendaciones claras. También se evidenció la reducción de la carga biológica en 48 horas aplicando en la herida TPN junto con apósitos con iones de plata o ciclos de instilación de diclorhidrato de octenidina, en comparación con el uso de la TPN sola, siendo la instilación con este antiséptico también de utilidad en los pacientes con alto riesgo de fracaso en un injerto de piel. No pudieron dar recomendaciones sobre el uso de la instilación de hipoclorito de sodio ya que solo encontraron un estudio sin capacidad de extrapolación ⁴⁴.

La última revisión bibliográfica fue realizada contando con la evaluación de un panel de expertos multidisciplinar. En esta tenían como objetivo actualizar las recomendaciones sobre la aplicación correcta de la TPN junto con instilación, la elección correcta de la solución tópica a instilar, y las características del paciente y de la herida para el uso de esta terapia con distintos tipos de espumas. Se analizaron por el panel de expertos un total de 67 artículos encontrados en distintas bases de datos. De estos se sacaron como recomendaciones que la TPN con instilación de antisépticos se puede usar en LPP contaminadas o infectadas, pero que se debe de usar con precaución en: heridas que contienen vasos sanguíneos, órganos, tendones, ligamentos o nervios; heridas tunelizadas y heridas con áreas que puedan socavar. Por lo contrario, expusieron que la TPN con instilación no se recomienda en: heridas con presencia de órganos y vasos sanguíneos expuestos, en presencia de abscesos no drenados, en injertos de piel o en dehiscencias producidos en estos y en heridas con isquemia aguda. Además, plantearon las recomendaciones en el uso de los apósitos RocF-CC y RocF-V en este tipo de tratamiento, siendo de preferencia los RocF-CC en heridas que presenten tejido desvitalizado. También dieron indicaciones sobre la aplicación de presión negativa junto a instilación de solución salina en la herida, siendo la instilación de 10 minutos de duración con ambos tipos de espuma y aplicando posteriormente una presión negativa de -125 mmHg durante 2-2 horas y media con las espumas RocF-CC y durante 2-3 horas con las RocF-V. Añadieron

como conclusión que en los últimos años había ocurrido un cambio en la elección de la solución de instilación, optando como primera opción por solución salina en vez de por antisépticos que se habían estado usando hasta el momento ⁴⁵.

En 2016 se publicó un caso clínico estudiado en San Diego, EE. UU., que presentaba como paciente a una mujer parapléjica de 57 años que sufría una LPP de grado IV. La lesión no progresaba adecuadamente con medidas físicas, nutricionales, ni tratamiento con TPN con apósitos de plata. Se trató quirúrgicamente con una reconstrucción con un colgajo del tensor de la fascia lata, pero se generó una dehiscencia parcial. Esta complicación se trató con TPN estándar, que no dió resultados positivos. Se modificó el tratamiento, aplicándose la TPN junto con instilación, con lo que se consiguió una cicatrización total de la herida. Concluyeron que esta última opción de terapia realiza una mejor limpieza bacteriana, aumenta la formación de tejido de granulación y aumenta el efecto del tratamiento en el lecho de la herida, siendo así una opción eficaz de tratamiento para úlceras crónicas que no mejoran con otras indicaciones ⁴⁶.

En el hospital Scarborough Rouge, Toronto (Canadá), Raizman dirigió un estudio cuasiexperimental que se publicó en 2019. En el estudio se aplicó, a un total de diez pacientes, la TPN combinada con la instilación de antisépticos para el control de la carga bacteriana presente en el lecho de la herida. Para evaluar si la cantidad microbiana era significativa, se hizo uso de la microscopía de fluorescencia. De las LPP tratadas en el estudio, dos dieron positivo en la prueba de fluorescencia bacteriana al principio de la evaluación, considerándose así como heridas infectadas. Se consiguió una disminución de la carga de microorganismos gracias al tratamiento con TPN junto con la instilación de antisépticos. Se concluyó que este tratamiento combinado supone un aumento del coste, en comparación con la aplicación de la TPN en solitario, aunque, por el contrario, también se encontró el hecho de que la TPN estándar supone un aumento de la carga biológica en heridas contaminadas después de una semana de tratamiento ⁴⁷.

4.3. Aplicación de la terapia de presión negativa asociada a otras técnicas.

Debido a los múltiples usos que tiene la TPN en diversos tratamientos, se plantea que se pueda aplicar junto con otras técnicas para lograr unos mejores resultados en los objetivos propuestos.

Dentro de esta temática se encuentra un estudio cuasiexperimental realizado en San Luis, EE. UU., en el que se trató a 10 pacientes que se sometieron a un procedimiento de artroplastia de Girdlestone como indicación frente a una osteomielitis invasiva del acetábulo y de la cabeza del fémur o artritis séptica de la cadera por lesiones de grado IV. Como tratamiento posoperatorio se aplicó la TPN combinada con instilaciones de solución salina durante 10 minutos. Se consiguió el control de la infección, de la hemorragia posoperatoria, y el cierre de todas las LPP. Las complicaciones que aparecieron fueron una dehiscencia, el aumento de la dislocación del fémur, el desarrollo de nuevas LPP en el lado contralateral del tratamiento y la progresión de lesiones ya preexistentes. Concluyen que el procedimiento de artroplastia de Girdlestone combinado con TPN junto con instilación y el cierre primario retrasado, da lugar a una técnica novedosa para el tratamiento de la infección invasiva refractaria, consiguiendo también que no se dé una recurrencia de ulceración en la cadera tratada

48.

Por otro lado, en 2019 se publicó un estudio observacional llevado a cabo en el Affiliated Hangzhou First People's Hospital, Zhejiang (China) en el cual se trabajó con una muestra de 70 pacientes, todos ellos con una enfermedad crónica crítica y una LPP de grado III o IV con presencia de tejido necrótico, exposición de fascia, y una mayoría con infección por bacterias. Se dividieron en un grupo experimental, que fueron tratados con un dispositivo de estiramiento de la piel y con TPN; y un grupo de control, tratados únicamente con TPN. La TPN se administró a una presión de -125 a -150 mmHg de forma continua en ambos grupos. Expusieron como resultados que la duración media de curación del grupo experimental, fue menor que en el grupo de control, aunque a los 90 días del inicio del tratamiento, no se encontraron diferencias significativas sobre esto entre ambos grupos. Otros parámetros que se evaluaron también confirmaron que la terapia combinada del dispositivo de estiramiento de la piel y la TPN resultaba en una mayor mejoría en comparación con el grupo al que solo se le aplicaba la TPN. Como conclusiones plantearon que el tratamiento mediante la

combinación de las dos técnicas anteriormente expuestas podría promover el crecimiento de tejido de granulación, disminuir la incidencia de infección bacteriana, y cerrar las heridas lentamente, permitiendo una buena cicatrización, sin necesidad de una cirugía reconstructora posterior. Todo esto resulta en que, por lo tanto, mejoraría los resultados del tratamiento de LPP de grado III y IV ⁴⁹.

5. DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión bibliográfica muestran que la TPN aplicada en el tratamiento de LPP es efectiva. En este tipo de heridas, se encuentra una indicación específica, siendo la terapia útil en lesiones de III y IV grado. Por otro lado, como contraindicaciones de su uso, se encuentra la presencia de necrosis en el lecho de la herida, presencia de un tumor maligno, osteomielitis no tratada, fístulas no entéricas y la exposición de los vasos, nervios, órganos o sitios de anastomosis. Conocer las indicaciones y contraindicaciones de esta terapia fomenta su correcta aplicación, consiguiendo así una gran eficacia del tratamiento y reducir las posibles complicaciones.

Los efectos que se consiguen mediante el uso correcto de esta terapia, encontrados entre los resultados del trabajo, son el cambio en la conformación del citoesqueleto, la cual desencadena una potente estimulación de la proliferación celular y de la angiogénesis; la estimulación de la formación de tejido de granulación, reduciendo así las dimensiones de la herida; el aumento en el número de capilares en el lecho de la herida, aumentando por lo tanto el flujo de sangre en esta; la reducción de la respuesta inflamatoria local, consiguiendo una reducción del edema y el control del exudado; y la limpieza de la carga bacteriana, controlando la posible infección.

Estos efectos son beneficiosos para la cura de la LPP tratada, o para favorecer el tratamiento que se vaya a aplicar posteriormente en ella, como una intervención quirúrgica reconstructiva.

Por otro lado, algo importante a tener en cuenta cuando se hace uso de esta terapia, sería la posibilidad de aparición de complicaciones. Entre los artículos usados en la presente revisión bibliográfica, se han encontrado la aparición de hemorragias o la aparición de otras LPP. Otros estudios referentes a estas posibles complicaciones comentan que puede aparecer: maceración de la herida, retención de fragmentos de los apósitos en el lecho de la herida, intolerancia cutánea al apósito transparente y a los cambios frecuentes de este, erosión del tejido sano, LPP alrededor de la lesión provocada por el tubo de drenaje, mal olor, dolor y hemorragia ^{50, 51}.

Comparando la TPN con otros tratamientos para las LPP, como pueda ser el uso de apósitos estándar, apósitos humedecidos o el sistema HealthPoint, no se han encontrado evidencias entre los resultados de la revisión de que la primera sea más

eficaz que el resto. Aun así, en todos los casos clínicos valorados en el trabajo, se obtuvieron resultados positivos de la aplicación de la TPN en las lesiones. Aunque no se hallaron diferencias significativas entre los resultados de la TPN y de otros tratamientos, sí que se encontraron diferencias entre el uso de distintos apósitos en la TPN. Como ejemplo de estas, se encuentra que el uso de un apósito de espuma de poliuretano durante la terapia permite obtener una mayor contracción de los bordes de la lesión y un tejido de granulación más grueso. Por otro lado, en caso de que se usase como apósito gasas humedecidas con polihexanida, el resultado sería un periodo de tratamiento más corto, y un tejido de granulación más estable y delgado, que prevendría fibrosis y gran tejido cicatricial. Es por esto por lo que esta segunda opción sería de prioridad en la cura de lesiones en las que se busca un resultado estético o que no se pierda movilidad.

Teniendo en cuenta el concepto coste-efectividad, la TPN se podría considerar de primeras un tratamiento caro con respecto al uso de apósitos convencionales ya que, por ejemplo, un sistema PICO tiene un coste de 303€⁵². Con relación a esto, los estudios utilizados en esta revisión bibliográfica concluyeron que el coste final se abarata con respecto a los modelos de tratamiento convencionales ya que se precisa menos tiempo para la resolución total de la herida, menos estancia hospitalaria, menos frecuencia de curas, menos tiempo invertido en estas, menos cantidad de material y menos gasto en personal que se encargue de ese tratamiento. Es importante que los profesionales sanitarios, al valorar la relación coste-efectividad, tenga en cuenta la globalidad del tratamiento, así como las tasas de curación y reincidencia de las lesiones una vez aplicada la terapia. Searle *et al.* realizaron un estudio en el que plantearon la comparación del precio de la TPN con las curas convencionales. En este obtuvieron como resultados que, mientras las curas convencionales tenían un precio total de £391.79 por semana, el tratamiento mediante TPN se abarataba a £188.10 totales por semana⁵³.

Por otro lado, entre nuestros artículos se demuestra que el uso de un sistema no comercial, realizado con el material necesario, es igual de eficaz que un dispositivo comercial. Esto conlleva una reducción considerable del precio, haciendo más accesible esta terapia como opción de tratamiento de las LPP.

Como se ha comentado anteriorente, la TPN es efectiva en el control de la carga bacteriana. En una revisión bibliográfica, “Tratamiento de heridas utilizando Presión Negativa Tópica”, se halló que la angiogénesis provoca un aumento del flujo sanguíneo y de la oxigenación local del tejido, provocando así un mayor nivel de células del sistema inmune (neutrófilos, macrófagos) y una reducción de la capacidad de organismos anaerobios para infectar la lesión ⁵⁴. Entre los artículos de la presente revisión bibliográfica se encuentra uno que demuestra que el efecto de una presión negativa es eficaz para reducir la carga biológica de las *P. aeruginosa*. También se obtienen buenos resultados cuando se usa en la TPN apósitos con iones de plata con el fin de reducir la infección. Otro punto a comentar es que, aparte de reducir la carga microbiológica del lecho de la herida, la TPN también ayuda a reducir las infecciones nosocomiales. Esto se debe a que el sistema cuenta con un filtro que evita que los microorganismos encontrados en el lecho de la herida contaminen el ambiente en el que se encuentra el paciente, y, por otro lado, se precisan menos cambios de apósitos, reduciendo así la posibilidad de diseminar los microorganismos en esta técnica.

Hablando sobre el control de las infecciones en el lecho de la herida, en el presente trabajo se confirma la eficacia del uso de la TPN junto con la instilación de diversas soluciones. Este procedimiento se aplicará una vez que se haya hecho uso de TPN con apósitos con iones de plata, útiles también para reducir la carga bacteriana, y no hayan dado los resultados esperados. Por otro lado, remarcar que la carga microbiológica se vería aumentada a la semana de comenzar el tratamiento con TPN en solitario ⁵⁵, por lo que en este caso sería de interés hacer uso de la instilación de soluciones. Si esta técnica se realiza junto con desbridamientos y antibióticos orales o intravenosos, se consigue que disminuya la estancia hospitalaria, el número de curas y el coste de la terapia.

No existe una solución de elección para llevar a cabo esta práctica, pero se han obtenido buenos resultados con polihexanida, diclorhidrato de octenidina y solución salina. Una revisión bibliográfica realizada en Valencia, publicada en 2018, halló como resultados que en 2013 se apoyó el uso de polihexanida y de agua oxigenada como soluciones de instilación prioritarias, pero que en 2015 estos se vieron sustituidas por el suero fisiológico ⁵⁶. A pesar de esto, no se han hallado estudios de peso que marquen una solución de preferencia dependiendo del estado de la lesión, por lo que

sería necesaria más investigación en este campo para poder proporcionar unas conclusiones significativas.

Dadas las diversas utilidades que tiene la TPN, se puede aplicar junto con otras técnicas para potenciar sus beneficios. En este trabajo se ha demostrado que aplicada junto con la artroplastia de Girdlestone o con una técnica de estiramiento de la piel, se obtienen ventajas como la disminución de la recurrencia de la lesión, mejora de la cicatrización y una disminución de la infección que si se hubiesen utilizado cada una de las técnicas en solitario.

A pesar de la existencia de diversos sistemas comerciales para la aplicación de TPN, en los artículos empleados en el trabajo, en los cuales se ha especificado el modelo de dispositivo usado, solo se ha empleado algún modelo de V.A.C.[®], entre los que se encuentra el V.A.C. ULTA[®] en el caso de haber tratado la lesión también con instilaciones, de la marca comercial KCI[®]. Esto se puede deber a que se trata de la marca que creó el primer sistema comercial, en 1995, facilitando así que haya más estudios en los que se empleen estos ⁵⁷. Sería necesario que se realizasen estudios en los que se utilizasen otros dispositivos comerciales, para así poder plantear una comparativa entre la eficacia de estos.

Aun teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la presente revisión bibliográfica, los estudios encontrados han contado con poco peso muestral, siendo así resultados no concluyentes y no extrapolables a la población general. Para poder contar con unas conclusiones significativas, se deberían de realizar más estudios que se enfoquen en la aplicación de la TPN como tratamiento de las LPP con un tamaño muestral más grande y aleatorizados, siendo esta idea secundada por otros estudios como “The Role of Vacuum Assisted Closure in Patients with Pressure Ulcer and Spinal Cord Injury: A Systematic Review” ⁵⁸. A pesar de esto, en la búsqueda realizada se encontraron proyectos de próximos estudios en este ámbito, por lo que se aprecia que es un tema presente en las investigaciones futuras y en las opciones de tratamientos de las LPP. Añadir que, en la elaboración de la revisión bibliográfica, se ha podido incurrir en un sesgo de selección, puesto que solo se han incluido estudios a los que se tenía acceso a texto completo.

5.1. Conclusiones.

Como conclusión, la TPN es beneficiosa como tratamiento de LPP de grado III y IV ya que estimula la propia lesión, manteniendo un ambiente de cura favorable, para conseguir una resolución rápida y eficaz de esta. Para conseguir unos resultados favorables con esta terapia, es importante que los profesionales sanitarios que lo apliquen estén formados en el ámbito, conociendo así sus indicaciones, contraindicaciones y posibles complicaciones.

Aunque inicialmente se valore como un procedimiento costoso, se ha evidenciado que el precio final del tratamiento es similar al de las curas convencionales, proporcionando adicionalmente unas ventajas como son: menor tiempo de cicatrización, menor estancia hospitalaria, menor número de curas y menor tiempo dedicado a ello. Además, es posible generar los sistemas en los centros sanitarios, abaratando así los costes de los sistemas comerciales.

Hablando sobre el uso de la TPN para el control de infecciones en la lesión, se ha demostrado su eficacia, siendo esta reforzada si se aplica con apósitos con iones de plata o combinada con instilación de distintas soluciones. En esta última opción, no se pueden dar recomendaciones sobre el tipo de solución a instilar, ya que no existe una evidencia relevante al respecto.

Por último, se encuentran resultados positivos derivados de la combinación de la TPN como tratamiento de las LPP con otras técnicas, generándose así un nuevo campo de investigación para potenciar la eficacia de la terapia. Comentar que, dentro de esta línea de investigación, es necesario que se realicen nuevos estudios, aleatorizados y con resultados extrapolables para poder marcar unas recomendaciones significativas sobre el uso de la TPN como tratamiento de las LPP.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP) [Internet]. Logroño: GNEAUPP; 1994 [acceso 25 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://gneaupp.info/>
2. Pancorbo-Hidalgo P, García-Fernández F, Pérez-López C, Soldevilla J. Prevalencia de lesiones por presión y otras lesiones cutáneas relacionadas con la dependencia en población adulta en hospitales españoles: resultados del 5º Estudio Nacional de 2017. Gerokomos [revista en Internet] 2019 [acceso 12 de marzo de 2020]; 30(2):76-86. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v30n2/1134-928X-geroko-30-02-76.pdf>
3. Adrover M, Cardona J, Fernández J, Fullana A, Galmés S, García MD, et al. Prevención y tratamiento de las úlceras por presión [monografía en Internet]. Islas Baleares: Servicio de Salud de las Illes Balears; 2018 [acceso 5 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.ibsalut.es/apmallorca/attachments/article/1581/2018-guia-upp-es.pdf>
4. Servei de Salut de les Illes Balears. Subdirecció Assistencial de Enfermeria. Prevenció i tractament de les úlceres per pressió [monografía en Internet]. Islas Baleares: Conselleria de Salut i Consum. Servei de Salut; 2007 [acceso 15 de noviembre de 2019]. Disponible en: http://www.cruzroja.es/centros_sanitarios/Palma/img/pdf/PTUP.pdf
5. European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) and National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP). Treatment of pressure ulcers: Quick Reference Guide [monografía en Internet]. Washington DC: NPUAP; 2009 [acceso 15 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.epuap.org/wp-content/uploads/2016/10/quick-reference-guide-digital-npuap-epuap-pppia-jan2016.pdf>
6. Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO). Assessment and Management of Pressure Injuries for the Interprofessional Team [monografía en Internet]. 3º ed. Toronto: RNAO; 2016 [acceso 3 de diciembre de 2019]. Disponible en: https://rnao.ca/sites/rnao-ca/files/PI_BPG_FINAL_WEB_June_10_2016.pdf

7. Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO). Assessment and Management of Stage I to IV Pressure Ulcers [monografía en Internet]. Toronto: RNAO; 2002 [acceso 5 de diciembre de 2019]. Disponible en: https://rnao.ca/sites/rnao-ca/files/Assessment_Management_of_Stage_I_to_IV_Pressure_Ulcers.pdf
8. National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP) [sede Web]. Massachusetts: NPIAP; 1987 [acceso 25 de noviembre de 2019]. Pressure Injury Stages. Disponible en: <https://npiap.com/page/PressureInjuryStages>
9. Pancorbo-Hidalgo P, García-Fernández F, Torra i Bou JE, Verdú J, Soldevilla-Agreda JJ. Epidemiología de las úlceras por presión en España en 2013: 4.º Estudio Nacional de Prevalencia. Gerokomos [revista en Internet] 2014 [acceso 17 de noviembre de 2019]; 25(4):162-70. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v25n4/06_helcos1.pdf
10. National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP) [Internet]. Massachusetts: NPIAP. 1987 [acceso 27 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://npiap.com/>
11. European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) [Internet]. Praga: EPUAP. 1997 [acceso 27 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.epuap.org/>
12. Parslow N, Campbell K, Fraser C, Harris C, Kozell K, Kuhnke K, et al. Évaluation du risque et prévention des lésions de pression: Supplément à la ligne directrice [monografía en Internet]. Ontario: RNAO; 2011 [acceso 5 de diciembre de 2019]. Disponible en: https://rnao.ca/sites/rnao-ca/files/bpg/translations/PRESSURE-ULCERS_Supplement_fr-CA_hr.pdf
13. Barón MM, Benítez MM, Caparrós A, Escarvajal ME, Martín MT, Moh Al-Lal Y, et al. Guía para la Prevención y Manejo de las UPP y Heridas Crónicas [monografía en Internet]. Madrid: Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad; 2015 [acceso 25 de noviembre de 2019]. Disponible en: https://gneaupp-1fb3.kxcdn.com/wp-content/uploads/2015/10/Guia_Prevencion_UPP.pdf
14. National Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP), Pan Pacific Pressure Injury Alliance (PPPIA). Prevención y tratamiento de las úlceras por presión: Guía de consulta rápida [monografía en Internet]. 2ª ed. Perth: Cambridge Media; 2014 [acceso 15 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.epuap.org/wp-content/uploads/2016/09/spanish-translation-qrg.pdf>

15. Clínicas Multidisciplinares de Úlceras Crónicas (CMUC) [sede Web]. Madrid: CMUC; 2018 [acceso 30 de noviembre de 2019]. Valoración de las heridas o úlceras. Disponible en: <https://www.centroulcerascronicas.com/noticias/valoracion-heridas-ulceras/>
16. Palomar F, Fornes B, Muñoz V, Lucha V, Dávila D, Casanova S, et al. Aplicación de la Terapia de Presión Negativa: Procedimiento y Caso Clínico. Enfermería dermatológica [revista en Internet] 2007 [acceso 24 de noviembre de 2019]; 1(2):25-30. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4612150>
17. European Wound Management Association (EWMA). Documento de posicionamiento: La presión tópica negativa en el tratamiento de heridas [monografía en Internet]. Londres: MEP Ltd; 2007 [acceso 14 de noviembre de 2019]. Disponible en: https://www.aeev.net/guias/posdoc_Spanish_07final.pdf
18. Clínicas Multidisciplinares de Úlceras Crónicas (CMUC) [sede Web]. Madrid: CMUC; 2017 [acceso 2 de diciembre de 2019]. ¿Qué es la Terapia de Presión Negativa Tópica? Disponible en: <https://www.centroulcerascronicas.com/noticias/presion-negativa/>
19. Baxter H, Ballard K. Vacuum-assisted closure. Nurs Times [revista en Internet] 2001 [acceso 2 de diciembre de 2019]; 97:51. Disponible en: <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/tissue-viability/vacuum-assisted-closure-30-08-2001/>
20. KCI [sede Web]. EE.UU.: KCI; 2020 [acceso 2 de diciembre de 2020]. ACTIV.A.C.™ Therapy System. Disponible en: <https://www.mykci.com/healthcare-professionals/us-product-catalog/catalog/activac-therapy-system>
21. Malmsjö M, Borgquist O. TPN, opciones de configuración y de apósitos hecha fácil. Wounds International [revista en Internet] 2010 [acceso 13 de abril de 2020]; 1(3):1-6. Disponible en: <https://sqhweb.es/documentos-consenso/made-easy/tpnmadeeasy.pdf>
22. Sachsenmaier S, Peschel A, Ipach I, Kluba T. Antibacterial potency of V.A.C. GranuFoam Silver® Dressing. Injury Int J Care Injured [revista en Internet] 2013 [acceso 13 de abril de 2020]; 44:1363–7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020138313003331>

23. Kim PJ, Applewhite A, Dardano AN, Fernández L, Hall K, McElroy E, et al. Use of a Novel Foam Dressing With Negative Pressure Wound Therapy and Instillation: Recommendations and Clinical Experience. *Wounds* [revista en Internet] 2018 [acceso 13 de abril de 2020]; 30(3):1–17. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/5738/f4cebebc67ddb7b9f9580ed535ee9d5730.pdf>
24. Redcaspe.org. Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español [Internet]. Alicante: Redcaspe.org. 1998 [Acceso 16 de enero de 2020]. Disponible en: <http://www.redcaspe.org/>
25. Strobe-statement.org, STROBE Statement: Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology [Internet]. Berna: strobestatement.org; 2009 [Acceso 16 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.strobe-statement.org/index.php?id=strobe-home>
26. Des Jarlais C, Lyles C, Crepaz N. Improving the Reporting Quality of Nonrandomized Evaluations of Behavioral and Public Health Interventions: The TREND Statement. *Am J Public Health* [revista en Internet]; 2004 [Acceso 16 de enero de 2020]; 94(3):361-6. Disponible en: <https://ajph.aphapublications.org/doi/pdf/10.2105/AJPH.94.3.361>
27. Kümpel RV, Soler P, Adriano J. Negative pressure therapy for the treatment of complex wounds (Terapia por pressão negativa no tratamento de feridas complexas). *Rev Col Bras Cir* [revista en Internet] 2017 [Acceso 5 de enero de 2020]; 44(1):81-93. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912017000100081
28. Tachibana T, Imafuku S, Irisawa R, Ohtsuka M, Kadono T, Fujiwara H, et al. The wound/burn guidelines – 2: Guidelines for the diagnosis and treatment for pressure ulcers. *J Dermatol* [revista en Internet] 2016 [acceso 5 de enero de 2020]; 43:469–506. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1346-8138.13274>
29. Han G, Ceilley R. Chronic Wound Healing: A Review of Current Management and Treatments. *Adv Ther* [revista en Internet] 2017 [acceso 5 de enero de 2020]; 34:599–610. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5350204/>

30. Gould L, Abadir P, Brem H, Carter M, Conner-Kerr T, Davidson J, et al. Chronic Wound Repair and Healing in Older Adults: Current Status and Future Research. *J Am Geriatr Soc.* [revista en Internet] 2015 [acceso 8 de enero de 2020]; 63(3):427–38. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4582412/>
31. Dumville JC, Webster J, Evans D, Land L. Negative pressure wound therapy for treating pressure ulcers (Review). *Cochrane Database Syst Rev* [revista en Internet] 2015 [acceso 10 de enero de 2020]; 5:1-36. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD011334.pub2/full/es>
32. Al-Gharibi KA, Sharstha S, Al-Faras MA. Cost-Effectiveness of Wound Care, a concept analysis. *Sultan Qaboos Univ Med J* [revista en Internet], 2018 [acceso 4 de enero de 2020]; 18(4):433-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6443278/>
33. Chaput B, Garrido I, Eburdery H, Grolleau JL, Chavoïn JP. Low-cost Negative-pressure Wound Therapy Using Wall Vacuum: A 15 Dollars by Day Alternative. *Plast Reconstr Surg Glob Open* [revista en Internet] 2015 [acceso 5 de enero de 2020]; 3:418-22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4494488/>
34. Cozza V, Pepe G, Cintoni M, De Maio F, Tropeano G, Magalini S, et al. Vacuum-assisted closure (VAC®) systems and microbiological isolation of infected wounds. *World J Emerg Surg* [revista en Internet] 2018 [acceso 4 de enero de 2020]; 13(5):1-5. Disponible en: <https://wjeb.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13017-018-0216-z>
35. Wang GQ, Li TT, Li ZR, Zhang LC, Zhang LH, Han L, et al. Effect of Negative Pressure on Proliferation, Virulence Factor Secretion, Biofilm Formation, and Virulence-Regulated Gene Expression of *Pseudomonas aeruginosa* In Vitro. *BioMed Res Int* [revista en Internet] 2016 [acceso 5 de enero de 2020]; 2016:1-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5198154/>
36. Chen CS, Yu CC. Prospective randomized control study comparing gauze-based with foam-based negative pressure wound therapy for the stage 4 pressure injuries. *Formos J Surg* [revista en Internet] 2018 [acceso 4 de enero de 2020]; 51:223-7. DOI: 10.4103/fjs.fjs_176_17.

37. Tian GJ, Guo Y, Zhang L. Non-invasive treatment for severe complex pressure ulcers complicated by necrotizing fasciitis: a case report. *J Med Case Rep* [revista en Internet] 2015 [acceso 5 de enero de 2020]; 9(220): 1-4. Disponible en: <https://jmedicalcasereports.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13256-015-0703-8>
38. Stojmenski S, Merdzanovski I, Gavrilovski A, Pejnova S, Dzokic G, Tudzarova S. Treatment of Decubitus Ulcer Stage IV in the Patient with Polytrauma and Vertical Share Pelvic Fracture, Diagnosed Enterocolitis and Deep Wound Infection with Clostridium Difficile with Combined Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) and Faecal Management System: Case Report. *Open Access Maced J Med Sci* [revista en Internet] 2017 [acceso 5 de enero de 2020]; 5(3):349-51. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5503736/>
39. Bazalinski D, Wie P, Kaczmarek D, Sałacinska I, Kózka M. Use of controlled negative pressure in management of phlegmon caused by fulminant complication of pressure wound. *Medicine* [revista en Internet] 2018 [acceso 4 de enero de 2020]; 97(28):11319-23. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6076132/>
40. Onn LV, Teo SP. Hip osteomyelitis secondary to pressure injury: a case report. *Asian J Gerontol Geriatr* [revista en Internet] 2019 [acceso 4 de enero de 2020]; 14(1):30–2. DOI: 10.12809/ajgg-2018-300-cr.
41. Dumville J, Webster J, Evans D, Land L. Negative pressure wound therapy for treating pressure ulcers [Cochrane Protocol]. PROSPERO [revista en Internet] 2015 [acceso 10 de enero de 2020]. Disponible en: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42015020497
42. Cirocchi R, D'andrea V, Claudio R, Popivanov G, Carlini L, Piobbichi M, et al. The role of negative pressure wound therapy in the management of pressure ulcers. PROSPERO [revista en Internet] 2017 [Acceso 10 de enero de 2020]. Disponible en: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42017059678
43. Kirsner RS, Romanelli M. Use of advanced technologies across the wound care spectrum: prologue. *Int Wound J* [revista en Internet] 2016 [acceso 5 de enero de 2020]; 13(3):5–7. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iwj.12633>

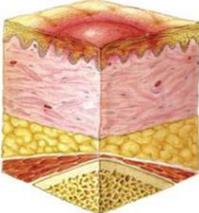
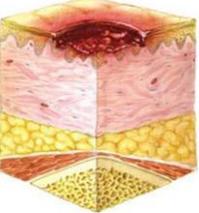
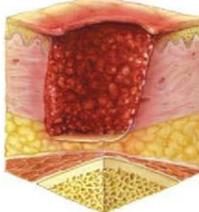
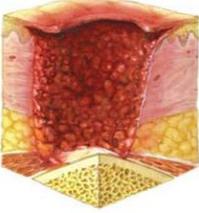
44. Kramer A, Dissemond J, Kim S, Willy C, Mayer D, Papke R, Tuchmann F, Assadian O. Consensus on Wound Antisepsis: Update 2018. *Skin Pharmacol Physiol* [revista en Internet] 2018 [acceso 4 de enero de 2020]; 31:28–58. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/481545>
45. Kim PJ, Attinger CE, Constantine T, Crist BD, Faust E, Hirche CR, et al. Negative pressure wound therapy with instillation: International consensus guidelines update. *Int Wound J* [revista en Internet] 2019 [acceso 4 de enero de 2020]; 17:1–13. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/iwj.13254>
46. Broder KW, Nguyen B, Bodor RM. Negative Pressure Wound Therapy with Instillation in a Chronic Non-Healing Right Hip Trochanteric Pressure Ulcer. *Cureus* [revista en Internet] 2016 [acceso 8 de enero de 2020]; 8(11): 877-88. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5156627/>
47. Raizman R. Fluorescence imaging guided dressing change frequency during negative pressure wound therapy: a case series. *J Wound Care* [revista en Internet], 2019 [acceso 4 de enero de 2020]; 28(9):28-37. Disponible en: https://www.magonlineibrary.com/doi/full/10.12968/jowc.2019.28.Sup9.S28?rfr_dat=cr_pub%3Dwww.ncbi.nlm.nih.gov&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org
48. Jain N, Horn CB, Andrade EG, Punch L. Combination of Girdlestone Pseudoarthroplasty and Negative Pressure Wound Therapy with Instillation and Dwell in the Treatment of Invasive Osteomyelitis of the Proximal Femur. *Cureus* [revista en Internet] 2018 [acceso 8 de enero de 2020]; 10(11):3552-69. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6324859/>
49. Zhang F, Gu Y, Wu L. Skin-stretching device promotes the treatment effect of vacuum sealing drainage technique on phases III and IV stress-induced injuries in aged patients with chronic critical illness: a retrospective study of 70 patients. *Medicine* [revista en Internet] 2019 [acceso 4 de enero de 2020]; 98(47):18027-31. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6882589/>
50. Ansorena R, Fernández C, Álvarez JC, Vallejo S, Marcos C. Aplicación de Terapia de Presión Negativa en pacientes de la Unidad de Cirugía Vascul ar del Hospital Central de Asturias. Estudio descriptivo. *Rev Enferm Vasc* [revista en Internet] 2017 [acceso 9 de abril de 2020]; 1(1):4-9. Disponible en: <https://revistaevascular.es/index.php/revistaenfermeriavascul ar/article/view/15>

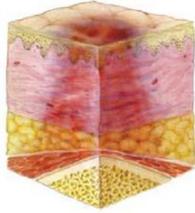
51. Dessy LA, Serratore F, Corrias F, Parisi P, Mazzocchi M, Carlesimo B. Retention of polyurethane foam fragments during VAC-therapy, a complication to be considered. *Int Wound J* [revista en Internet] 2015 [acceso 8 de enero de 2020]; 12(2):132–6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3716861/>
52. Smith-Nephew [sede Web]. Granada: PHARCLISA; 2020 [Acceso 9 de abril de 2020]. Terapia Presión Negativa: PICO. Disponible en: <http://www.curandoheridas.com/terapia-presion-negativa/11-pico.html>
53. Searle R, Milne J. Tools to compare the cost of NPWT with advanced wound care: an aid to clinical decision-making. *Wounds UK* [revista en Internet] 2010 [acceso 10 de abril de 2020]; 6(1):106-9. Disponible en: <https://www.woundsinternational.com/resources/details/tools-to-compare-the-cost-of-npwt-with-advanced-wound-care-an-aid-to-clinical-decision-making>
54. Barreira F, Carriquiry CE. Tratamiento de heridas utilizando Presión Negativa Tópica. *BIOMEDICINA* [revista en Internet] 2006 [acceso 12 de abril de 2020]; 2(2):122-30. Disponible en: <http://um.edu.uy/docs/revistabiomedicina/2-2/presion.pdf>
55. Goss SG, Schwartz JA, Facchin F, Avdagic E, Gendics C, Lantis JC. Negative Pressure Wound Therapy With Instillation (NPWTi) Better Reduces Post-debridement Bioburden in Chronically Infected Lower Extremity Wounds Than NPWT Alone. *J Am Coll Clin Wound Spec* [revista en Internet] 2014 [acceso 13 de abril de 2020]; 4(4):74–80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4495738/>
56. Cortell-Fuster C, Gaspar-Carreño M, Achau-Muñoz R, Delgado-Ruiz T, Hortelano-Otero A. Terapia de presión negativa con instilación para el tratamiento de heridas infectadas: recomendaciones de utilización basadas en la evidencia. *Farm Hosp* [revista en Internet] 2019 [acceso 13 de abril de 2020]; 43(1):6-12. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/fh/v43n1/2171-8695-fh-43-01-6.pdf>
57. González F, Omar H, Gerez KP, Delgado WP. Uso de sistemas de cierre asistido al vacío (VAC) en heridas quirúrgicas infectadas en región cervicofacial (presentación de un caso clínico y revisión de la literatura). *Rev Mex Cir Bucal y Maxilofacial* [revista en Internet] 2017 [acceso 19 de abril de 2020]; 13(2):40-50. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75582>

58. Ploumis A, Mpourazanis G, Martzivanou C , Mpourazanis P , Theodorou A. The Role of Vacuum Assisted Closure in Patients with Pressure Ulcer and Spinal Cord Injury: A Systematic Review. World J Plast Surg [revista en Internet] 2019 [acceso 22 de abril de 2020]; 8(3): 279–284. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6790265/pdf/wjps-7-279.pdf>

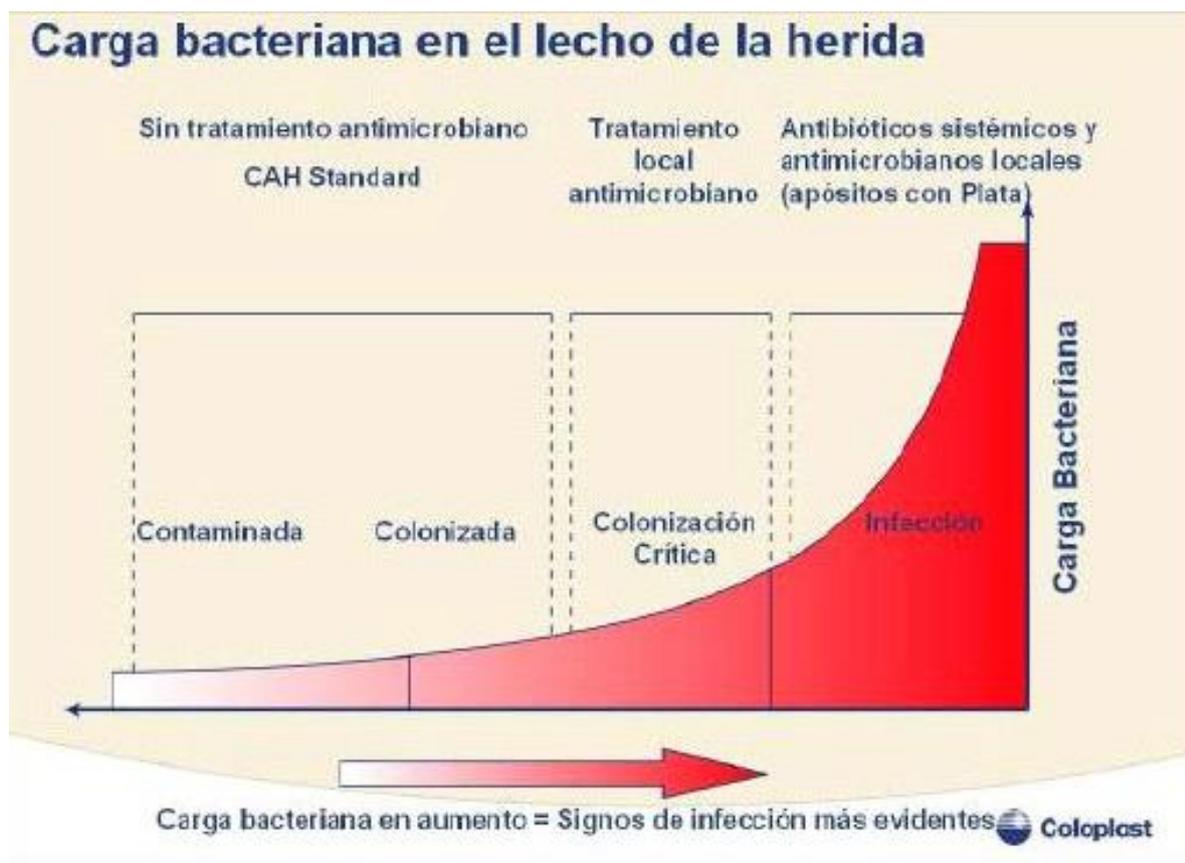
7. ANEXOS

Anexo 1: Categorías de las lesiones por presión y su presentación en el paciente ¹¹.

CATEGORÍA	PRESENTACIÓN DE LA LPP EN LA PIEL
<p>Categoría 1: Eritema no blanqueante</p>	
<p>Piel íntegra con enrojecimiento no blanqueante. La piel puede ser dolorosa, firme, suave, con distinto color o distinta temperatura que la piel de alrededor.</p>	
<p>Categoría 2: Pérdida parcial de la piel, con exposición de la dermis.</p>	<p>Pérdida parcial del espesor de la dermis. Aparece una pequeña úlcera poco profunda con un color rojo-rosado sin esfacelos ni hematomas. También puede aparecer en forma de flictena tanto cerrada como abierta con suero.</p>
<p>Categoría 3: Pérdida total del grosor de la piel</p>	
<p>Pérdida completa de los tejidos. Se puede observar la grasa subcutánea pero los huesos, músculos y tendones no están expuestos. La profundidad de este tipo de úlceras depende de su localización anatómica. Pueden cursar con esfacelos.</p>	<p>Categoría 4: Pérdida total del espesor de los tejidos</p>
<p>Pérdida total del espesor del tejido, dejando expuesto el hueso, músculo o tendón. Pueden presentar escaras o esfacelos en el lecho de la úlcera. Habitualmente suelen cursar con cavitaciones y tunelizaciones.</p>	

<p>No estadiable: profundidad desconocida</p>	
<p>Pérdida total del espesor de los tejidos. Todo el lecho de la herida está cubierto por esfacelos y/ o escaras. Hasta haber retirado una gran parte de los esfacelos y/ o las escaras, no se puede determinar la verdadera profundidad y categoría de la úlcera.</p>	<p>Sospecha de lesión de tejidos profundos: profundidad desconocida</p> <p>Área localizada de piel intacta color púrpura o marrón, o ampolla llena de sangre debido al daño producido en los tejidos blandos concomitantes. La zona de piel puede ser dolorosa, firme o blanda, y con distinta temperatura a los tejidos adyacentes.</p> 

Anexo 2: Tipo de herida según la existencia de bacterias en ella ¹⁵.



Herida contaminada	Colonización crítica	Herida infectada
		
<ul style="list-style-type: none"> • Microorganismos • No se multiplican • No respuesta • No síntomas clínicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Microorganismos • Se multiplican • No respuesta-poco clara • No síntomas clínicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Microorganismos • Se multiplican • Si respuesta • Si síntomas clínicos

Anexo 3: Elección del apósito según la categoría de las lesiones por presión ³.

Categorías I y II	<ul style="list-style-type: none"> - Ácidos grasos hiperoxigenados (categoría I) - Lámina de poliuretano: reduce la fricción - Espuma de poliuretano (hidrocelulares): reduce la fricción y la presión - Hidrocoloide: reduce la fricción 	
Categorías III y IV	Tejido desvitalizado	Combinados con un apósito secundario: <ul style="list-style-type: none"> - hidrogel - apósito desbridante osmótico - apósito desbridante enzimático
	Lecho de la herida seco	Hidrogel combinado con un apósito secundario
	Con exudado mínimo o moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Espuma de poliuretano - Hidrogel combinado con un apósito secundario
	Exudado alto	<ul style="list-style-type: none"> - Alginato combinado con un apósito secundario - Hidrofibra de hidrocoloide combinado con un apósito secundario - Espuma de poliuretano
	Exudado hemorrágico	- Alginato cálcico y/o hidrofibra de hidrocoloide combinados con un apósito secundario
	Profundas, con cavidades y/o tunelizaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Combinados con apósito secundario: <ul style="list-style-type: none"> - alginato, hidrofibra de hidrocoloide o fibra hidrodetersiva (en cinta o mecha) - hidrogel
	Mal olor	<ul style="list-style-type: none"> - Combinados con apósito secundario: <ul style="list-style-type: none"> - apósito de carbón activado - gel de metronidazol (infección por anaerobios)
Fase de granulación y/o epitelización	<ul style="list-style-type: none"> - Apósitos bioactivos: con carga iónica, con colágeno, con ácido hialurónico, moduladores y/o reguladores de proteasas - Hidrogel. Espumas de poliuretano 	

Otros tratamientos

Anexo 4: Marcas y sistemas comerciales de terapia de presión negativa. Fuente: elaboración propia.

MARCA COMERCIAL	SISTEMA TPN	
KCI®	ACTIV.A.C.®	
	CELLUTOME®	
	INFOV.A.C.®	
	NANOVA®	
	PREVENA®	
	SNAP®	
	V.A.C. FREEDOM®	

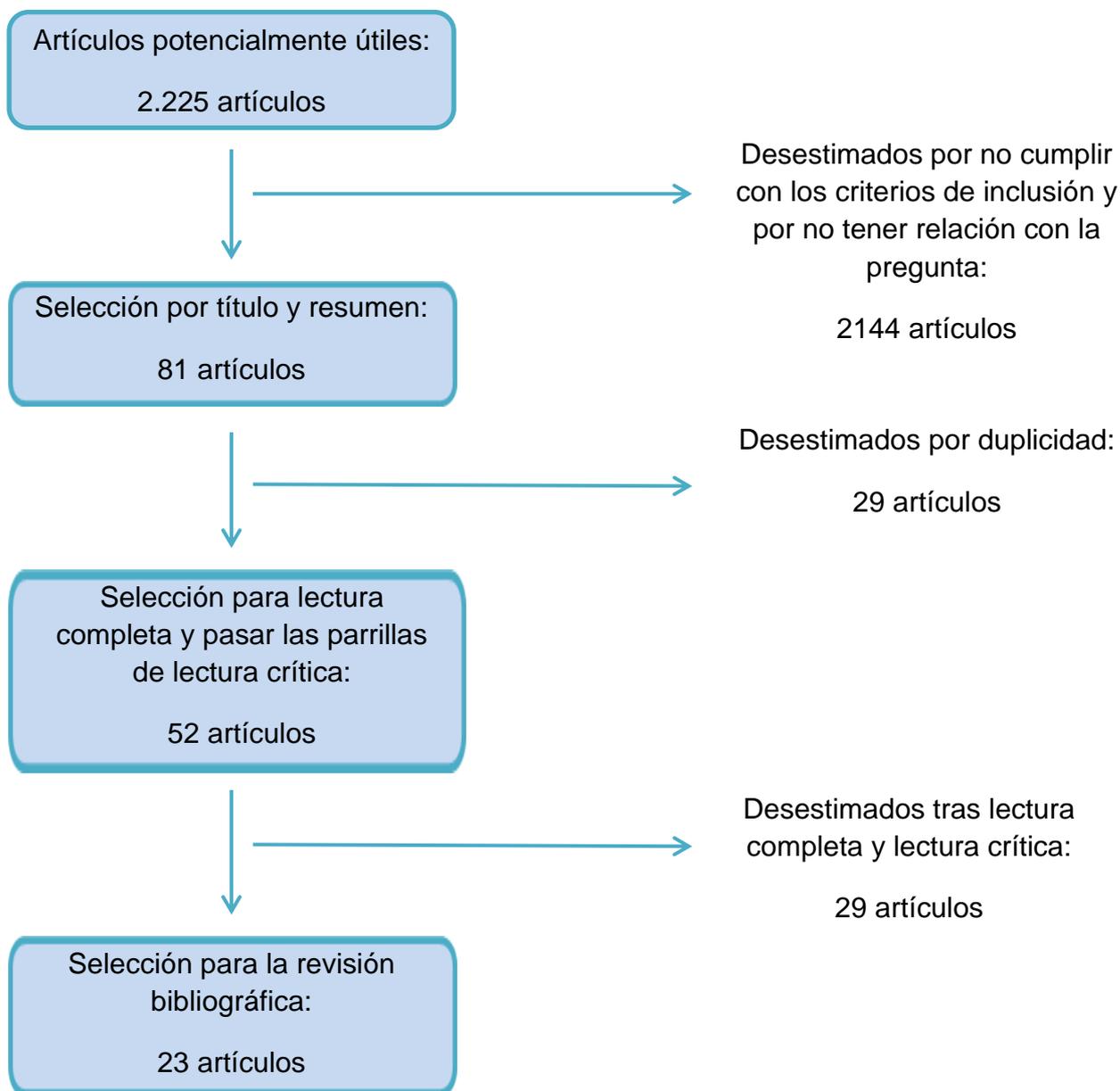
	V.A.C. SIMPLICITY®		
	V.A.C. ULTA®		
	V.A.C. VIA®		
SMITH - NEPHEW®	RENASYS®	RENASYS EZ PLUS®	
		RENASYS GO®	
	PICO®		
	HARTMAN®		
MEDELA®	INVIA LIBERTY®		
	INVIA MOTION®		

Anexo 5: Tabla de búsqueda bibliográfica. Fuente: elaboración propia.

COMBINACIÓN DE TESAUROS: ("Negative-Pressure Wound Therapy" OR "Vacuum Assisted Closure" OR "Topical Negative Pressure Therapy") AND ("Pressure ulcer" OR "Pressure sore" OR "Bedsore" OR "Decubitus Ulcer")			
BASES DE DATOS	RESULTADOS ENCONTRADOS		SELECCIÓN POR TÍTULO Y RESUMEN
	Sin filtros	Con filtros	
PUBMED	153	14	5
SCOPUS	1586	129	36
WEB OF SCIENCE	211	26	18
TRIPDATABASE	125	48	14
LILACS	150	39	8

Anexo 6: Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica y la elección de los artículos.

Fuente: elaboración propia.



Anexo 7: Resúmenes de los artículos seleccionados para la revisión bibliográfica.

Fuente: elaboración propia.

Título, autor, año de publicación	Negative pressure therapy for the treatment of complex wounds. Renan Victor, Kümpel Schmidt Lima; Pedro Soler Coltro, Jayme Adriano Farina Júnior. 2017
Tipo de estudio/ Lectura crítica	Revisión bibliográfica/ CASPe:8
Métodos	Revisión en PubMed /Medline. Incluye: artículos originales y revisiones sistemáticas, publicados entre 1997 y 2016.
Intervención	
Resultados	<p>Efectos biológicos: cambio en la conformación del citoesqueleto que desencadena una estimulación de la proliferación celular y la angiogénesis, estimulación de la formación de tejido de granulación y aumento en el número de capilares en el lecho de la herida, y reducción de la respuesta inflamatoria local.</p> <p>Efectos físicos: el aumento del flujo de sangre a la herida, la reducción del edema y el control de exudado, la reducción de las dimensiones de la herida, y la limpieza de la carga bacteriana.</p> <p>Entre las principales indicaciones de la TPN se encuentran las LPP, válido sobre todo en grado III y IV; y junto con instilación, para heridas contaminadas o infectadas. En estas, el objetivo principal es mejorar las condiciones locales para posteriormente llevar a cabo una cirugía reparadora y obtener una cobertura cutánea definitiva.</p> <p>Las principales contraindicaciones de la TPN son: presencia de necrosis en el lecho de la herida; presencia un tumor maligno; osteomielitis no tratada; fístulas no entéricas; la exposición de los vasos, nervios, órganos o zonas de anastomosis.</p>
Conclusión	TPN es un método adyuvante bien establecido en el tratamiento (tto) de heridas complejas. El conocimiento de su mecanismo de acción y sus indicaciones puede optimizar y racionalizar su uso, lo que lleva a una resolución de la herida más eficaz.

Título, autor, año de publicación	The wound/burn guidelines – 2: Guidelines for the diagnosis and treatment for pressure ulcers. Takao Tachibana, Shinichi Imafuku, Ryokichi Irisawa, Masaki Ohtsuka. 2016
Tipo de estudio/ Lectura crítica	Revisión bibliográfica/ CASPe: 7
Población	
Métodos	<p>Bases de datos: Medline, PubMed, Japana Centra Revuo Medicina Web, Cochrane, y ALL EBM Reviews. Añadidas referencias obtenidas por cada miembro.</p> <p>Periodo de búsqueda: enero de 1980- diciembre de 2008. Las publicaciones recientes se han añadido cuando se ha considerado apropiado.</p> <p>Criterio de selección: Revisiones sistemáticas y ECA. Casos y controles y estudios de cohortes añadidos si no eran válidos los anteriores. Estudios experimentales básicos fueron excluidos.</p>

Intervención	
Comparación	
Resultados	TPN puede ser usada con un sistema VAC o con un sistema creado con los materiales necesarios. Lo principal en el tto de la herida es el control del tejido necrótico y de la infección. En el último caso, recomendados cambios de apósitos frecuentes. Opiniones sobre que la infección puede controlarse con TPN. TPN está recomendada para el tto de LPP de grado III y IV.
Conclusión	

Título, autor, año de publicación	Chronic Wound Healing: A Review of Current Management and Treatments. George Han, Roger Ceilley. 2017
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica narrativa
Población	
Métodos	
Intervención	
Comparación	
Resultados	La TPN mantiene un ambiente húmedo, optimiza el flujo de sangre, elimina el exudado, y aplica presión para promover el cierre de heridas. Reduce numerosos factores que pueden ser perjudiciales en una herida crónica. TPN está asociada con tasas reducidas de infección en estas heridas. Disminución de los cambios de apósito y del coste, asociado con una menor necesidad de desbridamiento quirúrgico en el tto. Puede reducir el volumen de la herida, lo que simplifica la reparación quirúrgica posterior de la herida
Conclusión	

Título, autor, año de publicación	Chronic Wound Repair and Healing in Older Adults: Current Status and Future Research. Lisa Gould, Peter Abadir, Harold Brem, Marissa Carter, Teresa Conner-Kerr, Jeff Davidson, et al. 2015
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica narrativa
Población	
Métodos	
Intervención	
Comparación	
Resultados	Existencia de pocos estudios que se hayan centrado en la eficacia de la TPN en los adultos mayores como tratamiento de heridas crónicas. No hay suficientes datos para una recomendación clara. Muchas variables que pueden influir en la cicatrización están mal definidas, y el mecanismo de acción de la TPN es poco conocido. Los efectos pueden incluir la contracción de la herida, la proliferación celular elevada y tejido de granulación, tal vez como resultado de los cambios en los niveles de bacterias o estrés celular.
Conclusión	

Título, autor, año de publicación	Negative pressure wound therapy for treating pressure ulcers (Review). Dumville JC, Webster J, Evans D, Land L. 2015
Tipo de estudio/ Lectura crítica	Revisión bibliográfica/ CASPe: 8
Población	Adultos con LPP de grado II o más.
Métodos	Periodo de búsqueda: hasta mayo de 2015 Criterio de selección: ECA que compararon la TPN con otros tto para las LPP. Incluidos: 4 estudios, que contenían 149 participantes con LPP. Las úlceras eran categoría III y IV en tres estudios, y solo de categoría IV en uno. Se llevaron a cabo dos estudios en los EE. UU., uno en el Reino Unido, y uno en los Países Bajos.
Intervención	Tres estudios utilizaron un sistema de TPN del mismo fabricante, no estaba claro sistema que se utilizó en el cuarto.
Comparación	TPN se comparó con: <ul style="list-style-type: none"> - una selección de tres tipos de apósitos estándar (1) - un apósito siguiendo el método de mojado-a-húmedo con una solución de hipoclorito de sodio 0,25% (2) - el sistema HealthPoint (que utiliza tres tratamientos de gel: Accuzyme®, Iodosorb® y Panafil®) (3) - la cura húmeda de la herida sin una definición más precisa (4)
Resultados	-Comparación 1: No hubo una diferencia en el número de heridas cicatrizadas en el grupo de la TPN y el grupo con apósito tradicional. -Comparación 2: Media de dos semanas para llegar a una reducción del 50% del volumen de la herida con TPN a diferencia de 3 semanas en el grupo de control. No existe diferencia entre ambos grupos a las 6 semanas de tto. -Comparación 3: muy pocos datos de la comparación de la TPN con el sistema HealthPoint como para sacar conclusiones. -Comparación 4: no informó acerca de la correcta cura completa de la herida o eventos adversos. El coste medio de la atención (incluyendo materiales, mano de obra, desbridamientos y duración de la estancia) en el grupo tratado con NPWT fue de USD 130 comparándose con USD 132 en el grupo de cura húmeda de la herida.
Conclusión	Resultados de baja calidad y no concluyentes con respecto a la eficacia clínica de la TPN como tratamiento para las LPP.

Título, autor, año de publicación	Cost-Effectiveness of Wound Care A concept analysis. Koukab A. Al-Gharibi, Sajana Sharstha, Maria A. Al-Faras. 2018
Tipo de estudio/ Lectura crítica	Revisión bibliográfica/ CASPe: 8
Población	
Métodos	Bases de datos: Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, MEDLINE y Nursing & Allied Health Criterios de inclusión: todos los artículos académicos en inglés publicados entre 2011-2016 Incluidos: 18 artículos totales definitivos

Intervención	
Comparación	
Resultados	<p>El coste inicial de la TPN fue mayor durante el tto, el coste total se redujo debido a la menor duración del tto y el menor gasto en el personal.</p> <p>Tanto la frecuencia de los cambios de apósito como el tiempo dedicado a ello se redujeron en el uso de la TPN en comparación con el tratamiento estándar.</p>
Conclusión	<p>Las enfermeras y los médicos deben promover la relación coste-efectividad en el cuidado de heridas, teniendo en cuenta las tasas de curación y el pronóstico del paciente, manteniendo bajos los costes de tratamiento en función de la duración del tratamiento.</p>

Título, autor, año de publicación	<p>Low-cost Negative-pressure Wound Therapy Using Wall Vacuum: A 15 Dollars by Day Alternative. Benoit Chaput, Ignacio Garrido, Harold Eburdery, Jean Louis Grolleau, Jean Pierre Chavoïn. 2015</p>
Tipo de estudio	<p>Ensayo de campo</p>
Población	<p>23 pacientes (pts) [20 hombres, 3 mujeres; edad media, 50,8 años] a partir de septiembre de 2013 hasta enero de 2015. Los pacientes tenían enfermedades crónicas o agudas.</p>
Métodos	<p>Se diseñó un dispositivo TPN con calidad similar a dispositivos de TPN comerciales y un coste medio de tto de \$ 15/día</p>
Intervención	<p>La PN se fijó en -125 mm Hg con un manómetro. Los apósitos se cambian en un rango de 2-4 días. El tratamiento duró entre 3-21 días.</p>
Comparación	
Resultados	<p>El dolor asociado con la aplicación de la TPN fue calificado en 2 de 10, mientras que el dolor con los cambios de apósito era de media 3 de 10.</p> <p>Dos complicaciones graves que se produjeron fueron 2 hemorragias que se dieron después de un gran desbridamiento (en 2 LPP).</p>
Conclusión	<p>El coste limita la accesibilidad de los sistemas VAC® en diversas instituciones. Otros sistemas de bajo costo presentan un poder de succión bajo, siendo este insuficiente para las heridas grandes o complejas.</p> <p>Dos pacientes del estudio desarrollaron hemorragia en las primeras 48 horas, siendo esta la principal complicación.</p> <p>En pacientes siguientes se esperó al menos 24 horas antes de ajustar la PN a -125 mm Hg. Este problema puede ocurrir con todos los dispositivos de TPN en el mercado.</p> <p>Para la TPN, parece más seguro no iniciar la aspiración en el primer día después de un desbridamiento hemorrágico.</p>

Título, autor, año de publicación	Vacuum-assisted closure (VAC®) systems and microbiological isolation of infected wounds. Valerio Cozza, Gilda Pepe, Marco Cintoni, Flavio De Maio, Giuseppe Tropeano, Sabina Magalini, Gabriele Sganga, Giovanni Delogu and Daniele Gui. 2018
Tipo de estudio/ Lectura crítica	Estudio experimental no aleatorizado/ TREND: 11
Población	Adultos, hospitalizados desde febrero 2016 hasta abril 2017 en la Unidad de Cirugía de Emergencia en el Hospital Universitario "A. Gemelli", Roma. Criterios de inclusión: herida de espesor total, de más de 10 cm y la producción de al menos 200 ml / día de exudado (en 7/10 casos), y positivo en el cultivo bacteriano de la herida. Población de estudio: 10 personas, 5 hombres y 5 mujeres. La edad media fue de 57,9 años. Todos ellos tratados con terapia VAC®. 2 de ellos con LPP en sacro. Muchos con múltiples comorbilidades (agudos y crónicos).
Métodos	Se usó un sistema VAC®, con cambio de apósito cada 48/72 h.
Intervención	Se aplicó: una bolsa de plástico estéril cerrada alrededor del sistema VAC de una manera suelta. Se realizan exámenes microbiológicos en 12h de: (a) Una muestra de una placa de Petri en la habitación del pt (b) Un espécimen recogido de las heridas (c) Un espécimen recogido del equipo de VAC (d) Una muestra de una placa de Petri de dentro de la bolsa
Comparación	El crecimiento bacteriano de la muestra de la herida se comparó con las colonias aisladas de las placas de Petri insertados en la bolsa y colocadas al lado de la máquina
Resultados	El hisopo tomado en la herida fue positivo en 80% de los pts. La placa de dentro de la bolsa dió positivo en 20% de los pts. Todas las placas ambientales (10 pts) resultaron positivas en Bacterias Gram-positivas. El 80% de los pacientes tenían coinfección. Las bacterias Gram-negativas se aislaron en 20% de pts. Hisopo tomado en la caja de la máquina resultó positivo en el 30% de los pts.
Conclusión	El uso de la TPN podría ayudar a disminuir las infecciones nosocomiales: las heridas con exudado, más si están infectadas, requieren más cambios de apósitos, que si se aplica la TPN, suponiendo un mayor riesgo de contaminación. La succión en la TPN reduce el crecimiento bacteriano. El apósito transparente no permite que los patógenos de la piel puedan entrar en la herida. Algunos estudios han demostrado que la TPN podría evitar que patógenos como S. aureus generen biofilm. El filtro del sistema VAC podría representar un factor de riesgo para el medio ambiente o interhumano, si se propagan los fluidos infectados del interior. El estudio encuentra que el filtro funciona con éxito (contaminación en la bolsa menor que en la herida o en el medio ambiente).

Título, autor, año de publicación	Effect of Negative Pressure on Proliferation, Virulence Factor Secretion, Biofilm Formation, and Virulence-Regulated Gene Expression of <i>Pseudomonas aeruginosa</i> In Vitro. Guo-QiWang, Tong-TongLi, Zhi-RuiLi, Li-ChengZhang, Li-HaiZhang, LiHan, y Pei-FuTang. 2016
Tipo de estudio/ Lectura crítica	Estudio experimental aleatorizado/ CASPe:9
Población	Estudio in vitro
Métodos	<i>P. aeruginosa</i> se cultivó en caldo Luria (caldo de lisogenia) a 37°C hasta que se consiguió el crecimiento bacteriano.
Intervención	<ul style="list-style-type: none"> - Grupo experimental: El cultivo fue en una condición de presión negativa (PN) de -125mmHg, y una cámara hermética que se utilizó como incubadora. La concentración de O₂ constante al 20%, introduciéndolo en la incubadora cada 15 minutos. El cultivo bacteriano se realizó en placas de cultivo que contenían 2 ml de medio LB y 10⁶ <i>P. aeruginosa</i>. - Grupo de control: se cultivaron bajo presión atmosférica (PA), y en el resto de condiciones eran las mismas que la del grupo experimental.
Comparación	
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> - El crecimiento de <i>P. aeruginosa</i> bajo PN: Las colonias en ambos grupos fueron de forma redonda. Bajo PN eran de color claro y de menor tamaño que la de controles. La tasa de crecimiento de las bacterias bajo PN fue menor que a PA a partir de la tercera hora. - Efecto de la PN durante 24h en la producción de factores de virulencia: La exotoxina A, ramnolípido y elastasa en la PN era significativamente menor que en el grupo control. - La formación de biopelículas: se observó tanto en el grupo de PA como en el grupo de la PN. <i>P. aeruginosa</i> se observó cómo grandes agregados a biofilm a PA. Sin embargo, <i>P. aeruginosa</i> se observó cómo pequeños agregados con una pequeña cantidad de biofilm bajo PN. - La PN conseguía inhibir la transcripción de <i>ToxA</i>, <i>RhIA</i>, <i>LasB</i>, <i>Lasi</i>, y <i>RhlI</i>. Con esto, capaz de reducir los factores de virulencia y la formación de biofilm de <i>P. aeruginosa</i>.
Conclusión	<p>Las condiciones de PN pueden inhibir significativamente la tasa de proliferación y crecimiento de <i>P. aeruginosa</i>. También condujo a una disminución del factor de virulencia, biofilm, y una reducción en el nivel de expresión de genes de virulencia.</p> <p>Este estudio indicó que una condición de presión tónica negativa, como en la TPN, tiene el potencial de ser una nueva estrategia anti-infección para prevenir y tratar las infecciones de la herida causada por <i>P. aeruginosa</i></p>

Título, autor, año de publicación	Prospective randomized control study comparing gauze-based with foam-based negative pressure wound therapy for the stage 4 pressure injuries. Chiun-Sheng Chen, Chao-Chin Yu. 2018
Tipo de estudio/ Lectura crítica	Ensayo clínico aleatorizado/ CASPe: 9
Población	Pts ingresados en el hospital que realiza el estudio con LPP grado IV desde enero de 2010 a diciembre de 2015. Los pts con infección grave de la herida o condición médica no controlada fueron excluidos del estudio,
Métodos	Los pts se dividieron aleatoriamente en el grupo experimental a base de gasas impregnadas de polihexanida (22 pts) y grupo de control a base de espuma de PU (26 pts), usando una tabla aleatoria generada por ordenador.
Intervención	Después de desbridamiento de la herida infectada, se aplicó a cada grupo el apósito marcado para cada uno y se conectaron a una unidad de succión de pared continua a -125 mmHg de PN. Observación clínica dos veces por semana con el apósito cambiado.
Comparación	Las características de las heridas tratadas se compararon entre los dos grupos.
Resultados	Las áreas de cicatrización de las heridas mejoraron en ambos grupos, pero fueron mejor en el grupo de espuma. El grupo de espuma mostró la contracción de la herida más rápido que el grupo de gasa. Cicatrización menor en el grupo de espuma que en el grupo de gasa. Rara vez se dio sangrado de la herida y la queja de dolor del paciente al cambiar los apósitos en ambos grupos.
Conclusión	No se encontró una diferencia significativa en la cicatrización de heridas entre los dos grupos de pacientes. Las heridas cubiertas tanto con espuma como con gasa no presentaron diferencias en el grado de flujo sanguíneo o contracción de la herida en heridas pequeñas, aunque la espuma de PU podría lograr más contracción que la gasa en heridas grandes. Ambos materiales aportan por igual PN al lecho de la herida. Los pacientes tratados con gasa estuvieron menos tiempo de tto y experimentaron menos dolor en el cambio de apósito que los pacientes tratados con espuma. Los estudios in vivo demostraron un nivel más bajo de crecimiento de tejido en el uso de la gasa que en el uso de espuma. Rara vez se ha observado que el tejido crece en el apósito de espuma o apósito de gasa. Los estudios informaron de que el tto con espuma de PU podría promover el crecimiento rápido de tejido de granulación grueso. Por otro lado, la gasa puede formar un tejido de granulación estable más delgado que reduce la fibrosis y la cicatrización.

Título, autor, año de publicación	Non-invasive treatment for severe complex pressure ulcers complicated by necrotizing fasciitis: a case report. Geng-jia Tian, Ying Guo and Li Zhang. 2015
Tipo de estudio	Caso clínico
Población	Mujer china de 58 años que había presentado LPP complejas dos años antes. Presenta múltiples LPP de grado IV tunelizadas y cubiertas con tejido necrótico en ambas tuberidades isquiáticas, la cadera izquierda, el perineo, y región sacrococcígea izquierda. Signos de infección y purulencia con enrojecimiento.
Métodos	
Intervención	Se realizó desbridamiento cortante conservador del lecho de la herida. Para limpiar la herida, se insertó un tubo de silicona estéril en las tunelizaciones y se aplicó peróxido de hidrógeno al 3%, yodo, 0,5% de metronidazol, y 0,9% de solución de cloruro de sodio. La TPN se aplicó con espuma de PU y succión de pared. 5% de yodo de povidona (10 ml) y solución salina (500 ml) se instiló dos veces al día. La instilación se repitió cada 24 horas con PN continua a - 80mmHg. Se midió la lesión y su progreso cada 5 a 7 días. Al finalizar el tto, no se aplicó un tto adicional para este paciente, a excepción de vaselina, que se aplicó para proteger la zona de la herida.
Comparación	
Resultados	Se observó proliferación de tejido de granulación sano con una disminución de la gravedad de las LPP. Finalmente, reepitelización completa. Las heridas se curaron en de 130 días de admisión sin ninguna complicación grave.
Conclusión	La TPN junto con la instilación fue efectiva. La granulación se dio en áreas de la herida sin complicaciones o la necesidad de procedimientos más agresivos. Se pueden conseguir también ideales resultados estéticos y funcionales. La TPN acelera el desbridamiento de una manera similar a desbridamiento autolítico y el desbridamiento mecánico. La TPN combinada con riego tópico después del desbridamiento es mejor que el tratamiento TPN estándar para controlar la infección; pudiendo disminuir la duración de la estancia hospitalaria y la duración del tto. No había pruebas de ensayos suficientes para apoyar el uso de cualquier solución de limpieza de heridas o de la técnica para la gestión de las LPP.

Título, autor, año de publicación	Treatment of Decubitus Ulcer Stage IV in the Patient with Polytrauma and Vertical Share Pelvic Fracture, Diagnosed Enterocolitis and Deep Wound Infection with Clostridium Difficile with Combined Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) and Faecal Management System: Case Report. Slavcho Stojmensk, Igor Merdzanovski, Andrej Gavrilovski, Sofija Pejкова, Gjorge Dzokic, Smilja Tudzarova. 2017
Tipo de estudio	Caso clínico
Población	Paciente al que antes de realizar una cirugía, padece una enterocolitis intensiva de Escherichia Colli y Clostridium difficile, y durante el tratamiento inadecuado de enterocolitis, aparece una LPP de grado IV en la región glútea con necrosis muscular. Sigue desarrollándose a pesar de las medidas.
Métodos	
Intervención	Sistema VAC® durante 6 semanas en combinación con el sistema de manejo fecal (FMS) y desbridamiento. Antibióticos y Flagyl® para la enterocolitis, en dosis prescritas por especialistas.
Comparación	
Resultados	Después de dos meses se minimizó la herida glútea en ¼ del volumen del principio. Se continúa con la TPN durante los siguientes dos meses como tto de heridas de cirugía plástica y reconstructiva. A los 8 meses pudo caminar sin ayuda.
Conclusión	Los principales resultados fueron la resolución de las LPP, la comodidad del paciente y la facilidad de aplicación de los FMS y la TPN. FMS fue beneficioso para desviar los fluidos fecales desde el tejido perineal y proporciona una facilidad para la resolución de cualquier LPP en combinación con la TPN. Se puede recomendar esta combinación especialmente en casos con politraumatismos combinados con diarrea y la infección de las LPP Grado IV infectado con Cl. Difficile.

Título, autor, año de publicación	Use of controlled negative pressure in management of phlegmon caused by fulminant complication of pressure wound. Dariusz Bazalinski, Pawel Wiech, Dorota Kaczmarek, Izabela Salacinska, Maria Kozka. 2018
Tipo de estudio	Caso clínico
Población	Mujer de 82 años de edad. En agosto de 2017, 3 LPP Grado II / IV en la zona del sacro y en el trocánter drcho e izqdo. Tratadas con desbridamiento mecánico, biológico y la autólisis. Aparece una cuarta lesión en el área ciática derecha, acompañada con signos inflamatorios sistémicos. Se encontraron signos de infección en la zona. Debido a su alto exudado, se administra TPN
Métodos	
Intervención	Se realizó un desbridamiento inicial y se recogió una muestra para examen bacteriológico. La TPN se aplicó a la herida con el flemón, cubriendo también la herida adyacente, utilizando un foam de PU. Se utilizaron apósitos de Ag bajo la espuma de PU. TPN continua a -120 mmHg de PN. La herida se examinó después de 72 horas.
Comparación	
Resultados	La TPN se continuó durante 42 días. Después de 14 días, los huesos estaban limpios y el exudado disminuyó a 300 ml en 4 días. Durante 3 semanas, casi 50-70 ml de exudado/día; la durabilidad del apósito de TPN osciló entre 3 y 4 días. La TPN se suspendió y se sustituye por apósitos de 1% de nitrato de plata y parafina. Reducción visible de la destrucción de los tejidos y de la cantidad de exudado drenado, hasta 50 ml en 3 a 4 días.
Conclusión	Se puede administrar la TPN de forma segura en el hogar por personal médico capacitado. Necesaria la educación a la familia y al pt, para capacitar al personal de enfermería de responder rápida y eficazmente ante complicaciones. Uno de los retos durante el tto es mantener la piel perilesional sana, y esto está determinado por la hermeticidad del equipo, el mantenimiento de la presión negativa requerida dentro de la herida, la motilidad del intestino y de drenaje de orina. La aplicación de TPN durante la cura de la LPP resultó en una limpieza de la herida más rápida. El tamaño de las LPP se redujo significativamente, y el tejido necrótico se retiró del tubérculo ciático y cubierto con tejido de granulación. Nuestro estudio mostró un efecto positivo de la TPN. Los costes de la TPN se reducen en gran medida por la disminución del uso de apósitos y materiales, así como la duración más corta del tratamiento, que las terapias convencionales.

Título, autor, año de publicación	Hip osteomyelitis secondary to pressure injury: a case report. LV Onn, SP Teo. 2018
Tipo de estudio	Caso clínico
Población	Hombre de 74 años. Presenta una LPP de grado IV en el sacro con sospecha de osteomielitis y una LPP no estadiable en la cadera izquierda. Tratado con Augmentine® IV durante 6 semanas, desbridamientos, alivio de presión con movilizaciones regulares cada 2 horas y un colchón antiescaras. A pesar de que sus LPP mejoraron, desarrolló otra LPP en la cadera derecha, que estaba infectada y altamente exudativa.
Métodos	
Intervención	TPN debido a abundante exudado.
Comparación	
Resultados	El pt empeoró progresivamente y se trató de manera paliativa.
Conclusión	

Título, autor, año de publicación	Negative pressure wound therapy for treating pressure ulcers [Cochrane Protocol]. Jo Dumville, Joan Webster, Debra Evans, Lucy Land. 2015
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica (Proyecto)
Población	
Métodos	Inclusión: ensayos que reclutaron adultos con LPP (Categoría II o superior). Si estos incluyen otros tipos de heridas, se añaden si los resultados relevantes para las LPP se presentan por separado. Se incluyen los ECA, independientemente del idioma del informe. Se excluyeron los estudios que utilizaron asignación cuasialeatoria.
Intervención	TPN, ambos tratamientos comerciales y no comerciales
Comparación	Uso del TPN durante el tto en comparación con no usarlo, o la comparación de diferentes tipos / marcas de la TPN utilizados.
Resultados	Búsqueda de la completa curación de las heridas y de las complicaciones.
Conclusión	

Título, autor, año de publicación	The role of negative pressure wound therapy in the management of pressure ulcers. Roberto Cirocchi, Vito D'andrea, Renzi Claudio, Georgi Popivanov, Luigi Carlini, Matteo Piobbichi, Gelifriddo Galizi, Andrea Boccolini. 2017
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica (Proyecto)
Población	Pacientes que presentan LPP en cualquier localización.
Métodos	Revisión sistemática en las bases de datos Pubmed y Scopus. Se buscan ECA con los seres humanos.
Intervención	TPN en el grupo experimental y heridas quirúrgicas que cicatrizan por segunda intención en el grupo control como tratamiento de LPP
Comparación	
Resultados	La eficacia del tto y las ventajas socioeconómicas de tratamiento
Conclusión	

Título, autor, año de publicación	Use of advanced technologies across the wound care spectrum:prologue. Robert S Kirsner, Marco Romanelli. 2016
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica narrativa
Población	
Métodos	
Intervención	
Comparación	
Resultados	La TPN con instilación puede resultar en la reducción de la estancia hospitalaria, el número de desbridamientos y el coste del tto. La TPN más instilación, junto con desbridamiento y antibióticos sistémicos, es una opción viable para el tto de heridas complejas con infección. Tiene un gran potencial y debe ser considerada en pacientes seleccionados.
Conclusión	

Título, autor, año de publicación	Consensus on Wound Antisepsis: Update 2018. Axel Kramer, Joachim Dissemond, Simon Kim, Christian Willy, Dieter Mayer, Roald Papke, Felix Tuchmann, Ojan Assadian. 2017
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica (narrativa)
Población	
Métodos	Se incluyen los estudios clínicos disponibles en PubMed
Intervención	
Comparación	
Resultados	En heridas infectadas por P. aeruginosa, la instilación de suero fisiológico combinado con TPN (NPWTi) era más eficaz en la reducción de la carga biológica que la TPN sola; instilación con polihexanida (PHMB) mejora de forma significativa este efecto, aunque se necesitan más ECA para aclarar el papel de PHMB en NPWTi. Otros experimentos mostraron una reducción significativa de la carga biológica después de 48 h usando una combinación de la TPN con un apósito que contenga iones de plata, así como con ciclos de instilación de diclorhidrato de octenidina (OCT) (durante 3 min cada 4 h) y NPWTi en comparación con NPWT sola. En casos de pacientes con un alto riesgo de fracaso del injerto de piel, la aplicación de NPWTi con OCT llevó a la curación sin incidentes. El único estudio de NPWTi con hipoclorito de sodio (NaOCl) tiene carácter meramente indicativo.
Conclusión	Para las heridas crónicas infectadas o colonizadas, como las quemaduras, PHMB es el antiséptico de elección. PHMB y el hipoclorito son mejores que la polividona yodada (PVP-I) para el tratamiento de heridas agudas contaminadas y heridas crónicas. Para la descolonización de heridas colonizadas por organismos multirresistentes o infectadas, se prefiere la combinación de OCT / fenoxietanol (PE).

Título, autor, año de publicación	Negative pressure wound therapy with instillation: International consensus guidelines update. Paul J. Kim, Christopher E. Attinger, Thomas Constantine, Brett D. Crist, Elizabeth Faust, Christoph R. Hirche, Lawrence A. Lavery, Valerie J. Messina, Norihiko Ohura, Laurie J. Punch, Garrett A. Wirth, Ibbi Younis, Luc Téot. 2019
Tipo de estudio/ Lectura crítica	Revisión bibliográfica/ CASPe: 9
Población	
Métodos	Búsqueda bibliográfica a través de PubMed, Cochrane Library, OVID, EMBASE, ScienceDirect, y recursos alternativos. Los artículos encontrados fueron llevados a evaluación por parte del panel de expertos. Las ideas que obtuviesen un 80% de acuerdo son las declaraciones de la revisión. -67 artículos
Intervención	
Comparación	
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> - NPWTi-d se puede usar como terapia en LPP infectadas - NPWTi-d no se recomienda: en las heridas con presencia de órganos o vasos expuestos; presencia de abscesos no drenados, en injertos de piel o dehiscencias de estos y en las heridas con isquemia aguda. - NPWTi-d puede utilizarse con precaución en: heridas que contienen vasos, órganos, tendones, ligamentos y nervios; heridas tunelizadas ni con áreas que puedan socavar - NPWTi-d puede interrumpirse cuando se cumplen objetivos clínicos, la herida se considera preparada para el cierre quirúrgico o la cobertura, la herida es estable durante la TPN estándar u otra terapia avanzada o la herida está descompensada - Un tiempo de presión negativa adecuado es de 2 a 3 horas con apósito de rocF-V y de 2 a 2,5 horas con apósito de rocF-CC; en ambos casos aplicando una PN de -125 mmHg - Un tiempo adecuado para la instilación de una solución con rocF-V y rocF-CC es de 10 minutos. -Indicaciones y contraindicaciones de RocF-V y RocF-CC
Conclusión	<p>NPWTi-d recomendada por el panel de expertos para un amplio tipo de heridas y condiciones que se podrían beneficiar de la limpieza diaria rutinaria mientras que los apósitos no se mueven. Apósitos ROCF-CC fueron recomendados sobre los apósitos ROCF-V en heridas que contuviesen tejido desvitalizado. Recomendaciones de unas características de NPWTi-d similares para cada apósito.</p> <p>En los últimos 5 años, ha habido un cambio a solución salina como primera opción para la instilación tópica de la mayor parte de las heridas, en contra a las soluciones de antisépticos, que eran anteriormente más usados como primera opción</p>

Título, autor, año de publicación	Negative Pressure Wound Therapy with Instillation in a Chronic Non-Healing Right Hip Trochanteric Pressure Ulcer. Kevin W. Broder, Brian Nguyen, Richard M. Bodor. 2016
Tipo de estudio	Caso clínico
Población	Mujer parapléjica de 57 años con LPP de Grado IV en el trocánter de la cadera derecha con exposición de hueso. Falta de piel en la parte posterior del muslo, y la herida sigue hacia la bolsa trocantérea.
Métodos	
Intervención	El riego y desbridamiento de la herida se realizaron en la herida intraoperatoria. La LPP no respondía a las medidas tradicionales de cura húmeda que incluían la TPN estándar con GranuFoam plata, optimización de la nutrición, y estrategias de alivio de presión. Se realizó una cirugía reconstructora con colgajo del tensor de la fascia lata, pero el postoperatorio se complicó por una falta de adherencia parcial de la punta del colgajo. Se continuó con la TPN estándar. Durante los siguientes dos meses, la cicatrización no progresó. Se inició NPWTi-d. El tamaño de la herida disminuyó rápidamente, con cierre completo de la herida en siete semanas.
Comparación	
Resultados	
Conclusión	La NPWTi-d presenta varias ventajas sobre NPWT tradicional, incluyendo una mejor eliminación bacteriana, aumento de la formación de tejido de granulación, y aumenta la penetración del tto en el lecho de la herida inaccesible anteriormente. NPWTi-d puede presentar una solución viable para las LPP, que no cicatrizan con la TPN tradicional.

Título, autor, año de publicación	Fluorescence imaging guided dressing change frequency during negative pressure wound therapy: a case series. Rose Raizman. 2019
Tipo de estudio/ Lectura crítica	Estudio cuasiexperimental/ TREND: 15
Población	Período de tres meses de estudio. Se incluyen: todos los pts hospitalizados con curas de heridas del Hospital Scarborough Rouge y pacientes ambulatorios que reciben TPN clínica. Heridas crónicas y quirúrgicas, diversas situaciones de la herida y una variedad de sistemas de PN. Edades comprendidas entre los 18 y los 87 años. 10 pacientes y 11 heridas en total
Métodos	Todas las heridas fueron evaluadas según los signos y síntomas clínicos de infección. Las imágenes de fluorescencia se utilizaron para determinar si había cargas bacterianas significativas presentes en las heridas. Las imágenes fueron tomadas durante las evaluaciones rutinarias de la herida. Se realizó limpieza con la solución antiséptica adecuada, la irrigación con antisépticos cuando era preciso y los cambios de apósito cada 2-4 días. Si los cambios de apósitos fueron con menos frecuencia, las imágenes se realizaron diariamente.

	Se consideró que las heridas que presentan fluorescencia roja tienen relativas cargas bacterianas.
Intervención	
Comparación	
Resultados	3 LPP, dos con alta carga biológica. La TPN es eficaz en la eliminación de la carga bacteriana de la herida, al menos en cierta medida.
Conclusión	Estudios recientes con NPWTi han demostrado una reducción de la carga biológica de sólo el 50% en las heridas infectadas después de una semana de tto. Costo terapia diaria para NPWTi de \$ 194 contra \$ USD 106 para la TPN estándar. Los estudios emergentes han demostrado que la TPN estándar conduce a un aumento de la carga biológica durante una semana de tto en las heridas contaminadas. Se ha visto que hay cargas bacterianas mayores en polivinilo alcohólico con respecto al PU.

Título, autor, año de publicación	Combination of Girdlestone Pseudoarthroplasty and Negative Pressure Wound Therapy with Instillation and Dwell in the Treatment of Invasive Osteomyelitis of the Proximal Femur. Nirbhay Jain, Christopher B. Horn, Erin G. Andrade, Laurie Punch. 2018
Tipo de estudio/ Lectura crítica	Estudio cuasiexperimental/ TREND 11
Población	Criterios de inclusión: someterse al procedimiento de artroplastia de Girdlestone como tto de osteomielitis invasiva del acetábulo y de la cabeza del fémur o de artritis séptica de la cadera por LPP de grado IV, el fracaso de tto con antibióticos, no ambulatorio, mínimo de un mes de seguimiento, y > 18 años. 10 pacientes con 11 procedimientos Girdlestone. Período de estudio de dos años. Los pacientes fueron predominantemente hombres (90%). La edad media fue de 40 años. Los cultivos demostraron presencia polimicrobiana en 10 de 11 casos. Staphylococcus aureus (MRSA) resistente a la meticilina fue el patógeno más común, presente en seis de 11 casos.
Métodos	Revisión a partir de noviembre de 2016 a mayo de 2018
Intervención	El tto con TPN sola o NPWTi-d se utilizó en todos los casos como cuidado final de la herida. Instilación con solución salina normal durante 10 minutos, seguido de TPN por 3.5 horas.
Comparación	
Resultados	El cierre primario se produjo en una media de 4,5 días después del desbridamiento inicial. En los cuatro pacientes sin mejora preoperatoria en LPP en el trocánter, fueron sometidos a cierre primario sobre un drenaje con TPN; después del cierre de cinco a siete días, no hubo complicaciones locales de la herida. En los cinco pacientes restantes con úlceras preexistentes, dos fueron sometidos a cierre primario completo, mientras que el resto se sometió a un cierre parcial. Después del cierre final, no hubo infecciones del sitio quirúrgico ni hemorragia postoperatoria.

	<p>Las complicaciones incluyen dehiscencia de la herida en un paciente y un aumento de la dislocación del fémur en otro. Dos pacientes desarrollaron nuevas LPP en el lado contralateral de su procedimiento. Otros tres pacientes tuvieron una progresión de una úlcera preexistente en el lado contralateral.</p> <p>Ninguno de los pts fue readmitido en los 30 días siguientes.</p>
Conclusión	<p>El procedimiento de Girdlestone combinado con la administración postoperatoria de la terapia de la instilación y cierre primario retrasado representa una técnica novedosa y favorable para el tto de la infección invasiva refractaria.</p> <p>La complicación más común observada en nuestra serie fue el empeoramiento de otra LPP.</p> <p>La aplicación de NPWTi-d y retrasó el cierre primario con TPN, resultó en que no se diese ninguna recurrencia de ulceración sobre la cadera tratada.</p>

Título, autor, año de publicación	<p>Skin-stretching device promotes the treatment effect of vacuum sealing drainage technique on phases III and IV stress-induced injuries in aged patients with chronic critical illness.</p> <p>Fulian Zhang, Yuecheng Gu, Linjun Wu.</p> <p>2019</p>
Tipo de estudio/ Lectura crítica	<p>Estudio observacional/ STROBE:15</p>
Población	<p>Pts con enfermedad crónica crítica (ICC) con LPPs de III y IV grado que ingresaron en la UCI del Affiliated Hangzhou First People's Hospital, Zhejiang University School of Medicine desde febrero del 2015 y octubre de 2017.</p> <p>70 pts. 35 tratados con terapia combinada de un dispositivo de estiramiento (SSD) de la piel y TPN (grupo experimental de tto). Los otros 35 pts fueron tratados solo con TPN (Controles)</p> <p>No se detectó diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos.</p> <p>Todas las heridas tenían presencia de tejidos necróticos y la exposición de fascia. Gran proporción infectadas.</p>
Métodos	
Intervención	<p>Se eliminó el tejido necrótico de las heridas y después se trató con SSD y TPN secuencialmente hasta que en ninguna herida se detectaban bacterias en los tejidos de granulación. La aplicación de SSD se realizó rutinariamente.</p> <p>En la TPN, las espumas de PU se colocaron bajo la SSD para cubrir las superficies de la herida. Se fijó una PN continua de -125 a -150 mm Hg.</p> <p>Se evaluaron las heridas basándose en el crecimiento de tejido de granulación y la limpieza. Para las heridas con el crecimiento del tejido de granulación y la limpieza alto, la fuerza de estiramiento aumentó gradualmente hasta su máximo. Las heridas finalmente cerraban mediante suturas sintéticas absorbibles subcutáneas. Para los pts que presentan resultados del tto satisfactorios, los dispositivos de estiramiento se eliminaron de 2 a 4 días después del tto. Para los pts que respondieron mal al tto, el tto combinado o tto TPN se realizó de nuevo. Después del tto, todos los pacientes fueron atendidos en las mismas condiciones.</p>

	Los resultados del tto de las diferentes estrategias se evaluaron comparando el día de máxima curación: 30, 60, y 90 días después de las cirugías.
Comparación	El efecto de la aplicación combinada de SSD y TPN en la duración de cicatrización de la herida en comparación de los resultados de los tratados exclusivamente con TPN.
Resultados	<p>La duración media de curación del grupo de tratamiento fue más corto que el del grupo de control.</p> <p>El mayor efecto de la estrategia combinada se observó entre los días 30 y 60 después del tto, confirmando la ventaja de la aplicación combinada de SSD y TPN sobre TPN. A los 90 días, no se detectó diferencias significativas respecto a la duración de curación entre los 2 grupos.</p> <p>El efecto del tto de la aplicación combinada de SSD y TPN se evaluó adicionalmente mediante el análisis de la superficie total de las LPP, la incidencia de sangrado, la cantidad de bacterias, tasa de curación a los 28 días, de nivel de CRP periférica, así como la duración de hospitalización. Todos los parámetros en el grupo de tto mostraron una mayor mejora cuando se compara con el grupo control.</p> <p>Se demuestra una mayor mejoría de las LPP por medio del tto de SSD combinado con TPN en comparación con sólo TPN.</p>
Conclusión	<p>El SSD es una técnica que puede promover la cicatrización de heridas, permitiendo que no se realicen cirugías de reconstrucción posteriores.</p> <p>La aplicación combinada de las 2 técnicas podría promover el crecimiento de tejidos de granulación, disminuir la incidencia de infección bacteriana, y también cerrar las heridas poco a poco, lo que mejoraría los resultados del tratamiento de las fases III y IV de LPP.</p>