

**Juan Alejandro Portero Mendoza
Miriam Oliver Peralta**

**EFFECTIVIDAD DE LA TERAPIA DE PRESIÓN
NEGATIVA APLICADA A LAS ÚLCERAS DE PIE
DIABÉTICO: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

TRABAJO FIN DE GRADO

Dirigido por: Dra. Rosa Dolores Raventós Torner

Enfermería



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Facultad de Enfermería

TARRAGONA 2019

“Lo que niegas te somete,
lo que aceptas te transforma.”

(Carl Gustav Jung)

Agradecimientos

Nos gustaría mostrar nuestro agradecimiento a Dra. Rosa Raventós Torner, profesora y tutora este trabajo de final de grado, por sus recomendaciones, consejos, motivación, dedicación y acompañamiento. Sabemos que no fue fácil tomar las riendas, pero siempre que te necesitamos diste respuesta. Por eso y por todo el tiempo que nos has dedicado, queremos darte las gracias, para nosotros ha sido un placer trabajar contigo.

No podemos olvidarnos de las personas que siempre están detrás de nuestros pasos y logros; nuestras familias y seres queridos. Solo ellos saben lo mucho que nos hemos esforzado por poder escribir estas palabras, solo nosotros sabemos lo mucho que nos han apoyado. A ellos, queremos darles un especial agradecimiento y reconocimiento, por su confianza, incondicionalidad y ánimos.

Índice de abreviaturas

- AEEVH: Asociación Española de Enfermería Vascul ar y Heridas.
- CADTH: Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health.
- ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado.
- EVA: Escala Visual Analógica.
- DM: Diabetes Mellitus.
- GC: Grupos de Control.
- GI: Grupo de Intervención.
- GNEAUPP: Grupo Nacionales para el Estudio y Asesoramiento en las Úlceras Por Presión y Heridas Crónicas.
- MEC: Matriz Extracelular.
- MMP: Metaloproteasas de Matriz.
- INS: Instituto Nacional de Salud.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analyses.
- UPD: Úlcera de Pie Diabético.
- UPP: Úlcera Por Presión.
- TIMP: Inhibidores Tisulares de Metaloproteasas.
- TPN: Terapia de Presión Negativa.

Índice de figuras

- Figura 1. Mecanismos de producción de Úlceras de Pie Diabético.
- Figura 2. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica.

Índice de tablas

- Tabla 1. Clasificación de los Estadios de Fontaine.
- Tabla 2. Clasificación de Rutherford.
- Tabla 3. Bases de la neuroartropatía de Charcot.
- Tabla 4. Clasificación de Warner.
- Tabla 5. Clasificación de Texas.
- Tabla 6. Palabras clave de búsqueda en bases de datos.
- Tabla 7. Proceso de búsqueda bibliográfica.

Índice	
1. Introducción	3
2. Objetivos.....	5
2.1 Objetivo General	5
2.2 Objetivos Específicos.....	5
3. Marco conceptual	6
Definición:	6
Epidemiología:	6
Etiopatogenia:	6
Diagnóstico de la neuropatía	8
Diagnóstico de la vasculopatía:	9
Neuropatía diabética:	10
Tratamientos de Úlceras de Pie Diabético	12
Terapia de Presión Negativa en Úlceras de Pie Diabético	13
Mecanismo de acción.....	13
Indicaciones	15
Contraindicaciones.....	16
Efectos adversos.....	16
4. Metodología	17
4.1 Diseño	17
4.2 Criterios de inclusión y exclusión	18
5. Resultados y discusión	19
5.1 Porcentaje de curación de úlceras de pie diabético.....	20
5.2 Tiempo de curación.....	21
5.3 Reducción del área de la herida	22
5.4 Tejido de Granulación	23

5.5 Factores de crecimiento y matriz extracelular.....	24
5.6 Dolor y calidad de vida.....	25
5.7 Efectos adversos.....	26
5.8 Costes.....	27
6. Discusión.....	29
7. Limitaciones.....	31
8. Conclusión.....	32
9. Bibliografía.....	33
10. Cronograma.....	38
11. Anexos.....	39
11.1 Tabla de proceso de búsqueda bibliográfica.....	39
11.2. Fichas resumen de la bibliografía incluida en la revisión.....	46
11.2.1 Ecuación de búsqueda: (Negative pressure wound therapy) AND (Úlcera diabética).....	46
11.2.2 Ecuación de búsqueda: (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic Foot).....	64
11.2.3 Ecuación de búsqueda: (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic Foot) AND (Effectiveness).....	70
11.2.4 Ecuación de búsqueda: (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic Foot) AND (Pain).....	73
11.2.5 Ecuación de búsqueda: (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic Foot) AND (Life Quality).....	74

Resumen

La diabetes es un importante problema para la población mundial que ha ido en aumento durante las últimas décadas. Entre un 15 y un 25% de personas con diabetes mellitus sufrirán, como complicación, úlceras de pie diabético. La mayoría de las amputaciones en DM son debido a la falta de planes de prevención, actuación precoz y equipos multidisciplinares que aborden correctamente las úlceras de pie diabético. La terapia de presión negativa es una técnica avanzada utilizada con muy buenos resultados aplicadas a las úlceras del pie diabético.

Se ha realizado una revisión sistemática de la bibliografía con el objetivo de determinar la efectividad de la terapia de presión negativa aplicada en las úlceras de pie diabético. Se ha buscado en las bases de datos Cinahl, Scopus, Cuiden, Pubmed y Medline. Además, también se han consultado guías de práctica clínica nacionales. En la búsqueda bibliográfica se han incluido artículos como ensayos clínicos aleatorizados, metanálisis, entre otros, publicados en los últimos 5 años.

Los estudios revisados aportan evidencias de que aumenta el porcentaje de úlceras curadas, reduce el tiempo necesario de curación y se ha demostrado que un abordaje precoz favorece una curación más rápida. Consigue reducir de manera más satisfactoria el área de la herida, promueve un tejido de granulación con más vigor. Favorece un ambiente positivo para la herida que permite la proliferación celular y la angiogénesis. Disminuye el dolor y aumenta la calidad de vida del paciente. Además, no tiene más efectos adversos que otras terapias y el coste total es más barato en comparación con la terapia convencional.

La terapia de presión negativa es una terapia segura, eficaz y costo-efectiva aplicada a las úlceras de pie diabético. Los datos analizados aportan un grado de evidencia bajo que necesita mejorar el control y seguimiento de los pacientes, así como el registro de datos relacionados con la experiencia, dolor y calidad de vida.

Palabras clave: úlcera de pie diabético, efectividad, terapia de presión negativa, heridas crónicas, revisión.

Abstract

Diabetes is a major problem for the world population that has been increasing during the last decades. Between 15 and 25% of people with diabetes mellitus will suffer, as a complication, diabetic foot ulcers. The majority of DM amputations are due to the lack of prevention plans, early intervention and multidisciplinary teams that correctly address diabetic foot ulcers. Negative pressure therapy is an advanced technique used with very good applied to diabetic foot ulcers.

A systematic review of the literature has been carried out in order to determine the effectiveness of negative pressure therapy applied in diabetic foot ulcers. Searching in the databases Cinahl, Scopus, Cuiden, Pubmed and Medline. In addition, national clinical practice guidelines have also been consulted. In the literature search, articles such as randomized clinical trials, meta-analyzes, among others, published in the last 5 years have been included.

The studies reviewed provide evidence that the percentage of healed ulcers increases, reduces the time needed for healing and it has been shown that an early approach favors faster healing. It reduces more satisfactorily the area of the wound, promotes a granulation tissue with more vigor. It favors a positive environment for the wound that allows cell proliferation and angiogenesis. It reduces pain and increases the quality of life of the patient. In addition, it has no more adverse effects than other therapies and the total cost is cheaper compared to conventional therapy.

Negative pressure therapy is a safe, effective and cost-effective therapy applied to diabetic foot ulcers. The analyzed data provide a low level of evidence that needs to improve the control and monitoring of patients, as well as the recording of data related to experience, pain and quality of life.

Keywords: diabetic foot ulcer, effectiveness, negative pressure wound therapy, chronic wounds, review.

1. Introducción

En las últimas décadas, la pirámide poblacional en España se ha visto envejecida, el Instituto Nacional de Estadística (INS) estima que la población de 65 años o más, supondría el 25,2% de la población en el año 2033¹. Esto indica que las personas vivirán más tiempo, pero no por ello con mejor calidad, siendo los problemas de salud crónicos los que más destacan por ser difíciles y costosos de tratar².

La Organización Mundial de la Salud (OMS), considera que los cuatro tipos de enfermedades crónicas más prevalentes son las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias y la diabetes mellitus. En el desarrollo de nuestra revisión nos centraremos en uno de los problemas derivados de la Diabetes Mellitus (DM) que, según la OMS, puede ser considerada pandemia. Si tenemos en cuenta que la prevalencia de la DM en adultos ha aumentado del 4,7% en 1980 al 8,5% en 2014, se estimó que en 2015 fue la causante de 1,6 millones de muertes a nivel mundial y la proyección en el 2030 la sitúa en un 8% de las muertes a nivel mundial³, podemos considerar la importancia de su abordaje y de las complicaciones para la salud que de ella derivan.

Una de las múltiples complicaciones de la DM son las heridas crónicas, es por ello que en nuestra revisión bibliográfica nos centraremos en esta complicación, debido a que la prevalencia de las heridas crónicas va en aumento, como se refleja en el último estudio a nivel nacional en el año 2013 realizado Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlcera por Presión y Heridas Crónicas (GNEAUPP)⁴.

Los datos obtenidos de la Asociación Española de Enfermería Vascul y Heridas (AEEHV) exponen que la prevalencia a nivel mundial de la patología del "Pie diabético" varía entre el 1,3% - 4,8%, se calcula asimismo que del 15% - 25% de las personas diabéticas se verán afectadas en el transcurso de su vida por una úlcera en el pie que puede finalmente originar una amputación del propio pie o de la pierna.

Centrándonos en las Úlceras del Pie Diabético (UPD), son una complicación relacionada a largo plazo de la DM. Se dividen en 3 tipos de

complicación: neuropática, angiopática o mixta. El no diagnóstico y/o abordaje temprano puede llevar a estadios de necrosis con la consecuencia más grave que sería la amputación.

En España, la DM es la primera causa de amputación no traumática y representa el 60%-80% de las amputaciones de la extremidad inferior. En el 85% de los casos, la amputación está precedida de una úlcera en el pie. Esta alta prevalencia viene precedida por los escasos planes de prevención, actuación precoz y la falta de equipos multidisciplinares que aborden este problema de salud⁵. Los factores que influyen en el aumento o descenso de la prevalencia son factores sociales, preventivos y sanitarios.

La justificación de este trabajo está basada en dos momentos clave que han surgido a lo largo de nuestra carrera. El primero de ellos se dio en tercero de enfermería, cuando cursamos la asignatura de Investigación Cualitativa en la que realizamos un trabajo cualitativo sobre las decisiones del equipo de enfermería para el abordaje y manejo de las Úlceras Por Presión (UPP). Con la realización de éste, comprendimos que las úlceras son un problema de gran magnitud que repercute en la sanidad y la calidad de vida de los pacientes directamente.

El segundo momento se ha dado a lo largo de las prácticas hospitalarias y comunitarias de tercero y cuarto de enfermería. En ellas tuvimos la oportunidad de conocer in vivo los dispositivos de Terapia de Presión Negativa (TPN) aplicada a las UPD, entre otras patologías. Se ha demostrado que la utilización de TPN en UPD disminuye el tiempo de curación, el edema local, la colonización bacteriana, promueve un entorno positivo para la herida, la angiogénesis y tejido de granulación, aumenta el flujo sanguíneo y la aproximación de los bordes⁵.

Por lo tanto, con las vivencias anteriormente mencionadas y la intención de profundizar más en el mundo de las úlceras, nos hemos planteado llevar a cabo esta revisión bibliográfica sobre la efectividad de la TPN aplicada a las UPD.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

- Analizar la efectividad y beneficios de la Terapia de Presión Negativa en el tratamiento de las Úlceras de Pie Diabético por parte del equipo de enfermería.

2.2 Objetivos Específicos

- Explorar los factores que promueven la regeneración del tejido cutáneo en las heridas con mal pronóstico tratados con terapia de presión negativa.
- Actualizar los conocimientos sobre la efectividad de la Terapia de Presión Negativa en las Úlceras de Pie Diabético.

3. Marco conceptual

Definición:

El pie diabético según la OMS, lo define como “La presencia de ulceración, infección y/o gangrena en el pie asociada a neuropatía diabética y a diferentes grados de enfermedad vascular periférica como consecuencia de la interacción compleja de diferentes factores inducidos por una hiperglucemia mantenida”.

Definición del pie diabético según el Grupo de Trabajo Internacional del Pie Diabético (The International Working Group on the Diabetic Foot, IWGDF) “Infección, ulceración o destrucción de los tejidos profundos del pie asociado a neuropatía o enfermedad arterial periférica en las extremidades inferiores de los pacientes con diabetes”⁵.

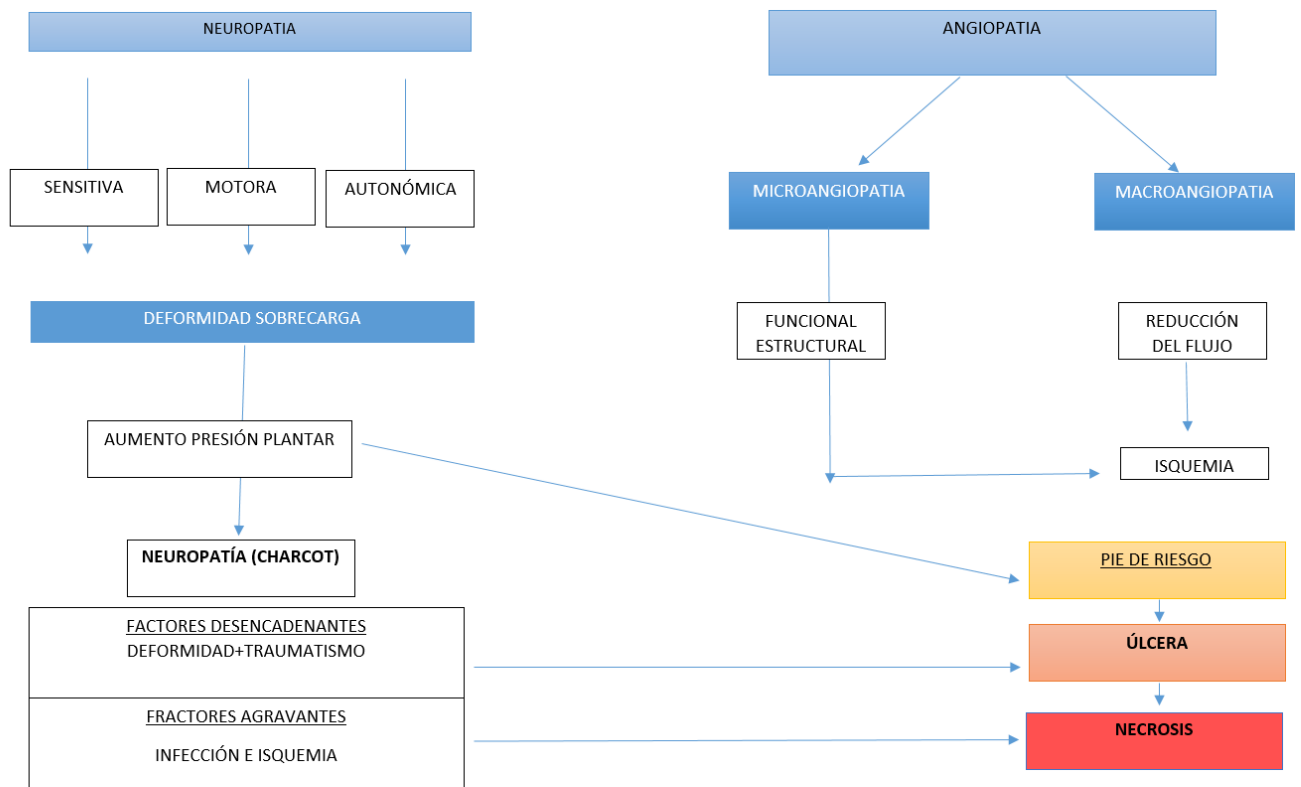
Epidemiología:

La prevalencia a nivel mundial de la patología “Pie diabético” varía entre el 1,3%-4,8%, se calcula asimismo que del 15%- 25% de las personas diabéticas se verán afectadas en el transcurso de su vida por una úlcera en el pie que puede finalmente originar una amputación⁵. Según el estudio de Dong JY et al. al 5-10% de las úlceras de pie diabético en extremidades inferiores requirieron amputación⁶. Teniendo en cuenta la gravedad de la situación se considera que las úlceras de pie diabético es la primera causa de ingreso hospitalario en pacientes diabéticos⁷, presentando altas tasas de mortalidad asociadas⁸.

Etiopatogenia:

En pie diabético existen factores predisponentes como son la neuropatía asociado a la macroangiopatía o microangiopatía. Los factores desencadenantes como aquellos traumatismos mecánicos, térmicos o químicos y por último los factores agravantes como son la infección la isquemia y la neuropatía. Estos últimos nos determinan el pronóstico de la patología. A continuación, en la figura 1 se plasman los mecanismos de producción de una úlcera diabética.

Figura 1. Mecanismos de producción de Úlceras de Pie Diabético.



La neuropatía periférica es una consecuencia en el 80% de los casos que viene derivada de la hiperglucemia mantenida provocando la degeneración de las fibras nerviosas provocando las siguientes neuropatías:

- Neuropatía sensitiva: pérdida de sensibilidad superficial y profunda protectora del pie desencadenando la aparición de la lesión. Se considera una complicación de alto riesgo.
- Neuropatía motora: pérdida del tono y atrofia de la musculatura intrínseca del pie, produciéndose un desequilibrio entre los músculos flexores y extensores, alteraciones en la distribución de las cargas todo esto provoca deformidades en los pies apareciendo prominencias óseas que facilitan la aparición de una úlcera.
- Neuropatía autónoma:
 - Disminución de la sudoración del pie. Provocando una intensa deshidratación y una piel quebradiza facilitando la aparición de fisuras que presentan alto riesgo de infección.
 - La denervación simpática con desregulación del flujo por apertura de los shunts arteriovenosos aumentan la presión de

perfusión, originando el denominado edema neuropático por extravasación de albúmina al espacio intersticial.

- La reabsorción ósea por el incremento del flujo sanguíneo, que lleva a una osteoporosis de los huesos del pie, debilidad, luxaciones, fracturas y deformidades importantes siendo el resultado final, la neuroartropatía de Charcot.

Diagnóstico de la neuropatía

– Sensibilidad superficial:

- **Tacto:** evaluación de la sensibilidad del paciente aplicando con suavidad en ambos laterales del pie un pincel o una torunda de algodón. Se considera alteración cuando el paciente no es capaz de detectar el pincel o el algodón.
- **Dolor** en el repliegue ungular del primer dedo ejerciendo una pequeña presión durante uno o dos segundos. Si el paciente no percibe la sensación de dolor, se repetiría la exploración a nivel plantar, en la base de primer dedo, y la cabeza del primero y quinto metatarsiano, en áreas hiperqueratósicas no tendría validez.
- **Temperatura:** se evalúa tocando la piel del paciente con un objeto del mismo tamaño, pero con diferente temperatura. Se pueden utilizar igualmente dos tubos de ensayo uno con agua fría y otro con agua caliente.

– Sensibilidad profunda:

- **Vibratoria o parestesia:** evalúa si el paciente percibe la sensación que provoca el diapasón o el neurotensiómetro.
- **Presora o barestesia:** Evalúa la intensidad de una presión ejercida sobre un punto cualquiera de una superficie cutánea y la sensibilidad táctil. La exploración se realizará colocando el monofilamento en posición perpendicular a la piel, palparemos sobre 10 puntos situados en el pie. 9 en la planta, que corresponden al talón, arco interno y externo, tres puntos a nivel de las cabezas metatarsales, primera, centrales y quinta, y otros tres puntos, correspondientes al hallux, tercer y

quinto dedo y un último punto en el dorso del pie, situado a nivel interdigital en el primer espacio intermetatarsal. Evitaremos aplicar el monofilamento en zonas hiperqueratósicas.

- **Estiramientos:** Sirve para comprobar las alteraciones de la motilidad y sensibilidad y conocer la altura o segmento de la lesión. Las fibras nerviosas periféricas lesionadas se traducen en una ausencia de respuesta muscular a la provocación del reflejo. Se valorará el reflejo aquileo y el reflejo rotuliano.
- **La Angiopatía** es la enfermedad de los vasos sanguíneos, tales como las arterias, venas y capilares y se divide en:
 - Microangiopatía: engrosamiento de la membrana basal de los capilares, arteriolas y vénulas sin carácter obstructivo. Este engrosamiento podría dificultar la migración leucocitaria hacia el sitio de infección y la respuesta hiperémica frente a la lesión por deterioro de la vasodilatación que podría aumentar la susceptibilidad del pie diabético a la infección.
 - Macroangiopatía: arteriosclerosis de vasos de mediano y gran calibre principales del pie, con pérdida de su pulsatilidad. Las arterias más afectadas son las arterias por debajo de la rodilla. Las manifestaciones clínicas de la arteriosclerosis son la claudicación intermitente, el dolor en reposo y la presencia de úlceras isquémicas.

Diagnóstico de la vasculopatía:

La sintomatología del paciente diabético, el síntoma característico, de afectación isquémica es el dolor, aparece en la cara posterior de las piernas durante la deambulación y que desaparece durante el reposo (claudicación intermitente), en ocasiones en el glúteo, si la obstrucción es a nivel aorto-iliaco (síndrome de Leriche). Esto se clasifica según los Estadios de Fontaine y la clasificación de Rutherford descritas a continuación.

Tabla 1. Clasificación de los Estadios de Fontaine.

Grado I	Estadio asintomático. Existe arteriosclerosis pero la obliteración arterial no es significativa.
Grado II	Claudicación intermitente Claudicación a distancia mayor de 150m Claudicación a distancia inferior de 150m
Grado III	Dolor en reposo
Grado IV	Aparición de necrosis y áreas de gangrena

Tabla 2. Clasificación de Rutherford.

Grado	Categoría	Clínica
0	0	Asintomático
I	1	Claudicación leve
I	2	Claudicación moderada
I	3	Claudicación grave
II	4	Dolor isquémico en reposo
III	5	Pérdida de tejido menor
III	6	Pérdida de tejido mayor

Importante destacar, en pacientes diabéticos con neuropatía, tanto el dolor de la claudicación intermitente, como el dolor en reposo, pueden estar disminuido o abolido, llegando a pasar desapercibido, a veces se puedan observar necrosis tisulares muy avanzadas totalmente indoloras

Neuropatía diabética:

Son las alteraciones que se producen a nivel sensitivo, motor y autonómico con una serie de trastornos clínicos como subluxaciones articulares, alteraciones de la secreción de la piel y microfracturas por la alteración de la carga y exceso de presión en los puntos de apoyo. En la siguiente tabla se describe las fases de la neuroartropatía de Charcot:

Tabla 3. Bases de la neuroartropatía de Charcot.

ETAPA	RADIÓLOGA	CLÍNICA
I Desarrollo	Desmineralización Fragmentación Subluxación	Edema, pie caliente, rubor (Inflamación aguda).
II Coalescencia	Reabsorción ósea Neoformación ósea Reacción perióstica	Reducción del edema, calor y rubor.
III Reconstructiva	Consolidación ósea	Ligera tumefacción. Desaparece el calor.

Para tratar las úlceras de pie diabético no se han establecido un sistema definitivo y universal para tratar dichas úlceras, pero sin embargo la clasificación de lesiones de pie diabético de la universidad de Texas y la clasificación de Meggitt Wagner son dos los dos sistemas de clasificación más conocidos y utilizados hoy en día. Se describen a continuación:

Tabla 4. Clasificación de Warner.

Grado 0	Pie clínicamente normal, pero al que un grado variable de neuropatía y presencia de deformidades óseas lo sitúan como pie de riesgo.
Grado 1	Existencia de úlcera superficial, que no afecta al tejido celular subcutáneo. Celulitis superficial.
Grado 2	Úlcera profunda no complicada, que afecta al tendón, hueso o cápsula pero con ausencia de osteomielitis.
Grado 3	Úlcera profunda, complicada con manifestaciones infecciosas, osteomielitis, absceso.
Grado 4	Gangrena necrotizante limitada, (digital, antepié, talón).
Grado 5	Gangrena extensa.

Evalúa la profundidad de la úlcera junto con la presencia de gangrena la pérdida de perfusión utilizando 6 grados (está ampliamente establecida, pero no aborda totalmente la infección y la isquemia)⁵.

Tabla 5. Clasificación de Texas.

GRADO 0	GRADO I	GRADO II	GRADO III
Lesiones pre o peri ulcerosas, completamente epitelizadas.	Herida superficial no afecta a tendón, cápsula o hueso.	Herida que afecta a tendón o cápsula.	Herida que penetra hueso o articulación.
Infectada.	Infectada.	Infectada.	Infectada.
Isquémica.	Isquémica.	Isquémica.	Isquémica.
Infectada Isquémica.	Infectada Isquémica.	Infectada Isquémica.	Infectada Isquémica.

Evalúa la profundidad de la úlcera, la presencia de infección y signos de isquemia en las extremidades inferiores, utilizando una matriz de cuatro grados, en combinación con cuatro estadios (está ampliamente establecida y describe la presencia de isquemia e infección mejor que Wagner y puede ayudar en la predicción del desenlace de la úlcera de pie diabético)⁵.

Tratamientos de Úlceras de Pie Diabético

No existe un tratamiento idóneo para la cura de la úlcera de pie diabético, sino que éste debe estar ligado a las características y necesidades de la úlcera a lo largo del proceso de curación. Los tratamientos pueden ser generalizados o locales.

El tratamiento generalizado es el que tiene relación con la prevención y tratamiento de los factores de riesgo, tratar el estado general del paciente y procurar un entorno favorable de descanso y descarga de la pierna afectada. Los tratamientos locales son los que procuran una mejora directa sobre la herida. Los puntos que se deben tener en cuenta son la limpieza de la herida, el desbridamiento, control del exudado, control de la infección, el proceso de cicatrización y reepitelización de la herida⁹.

El tratamiento local puede ser Convencional o bien de Técnica Avanzada. Se entiende como tratamiento convencional el que se realiza en ambiente húmedo con apósitos pasivos y/o interactivos en el lecho de la herida. Por otro lado, los tratamientos de técnica avanzada más comunes son la Terapia de Oxígeno Hiperbárico, Terapia Biológica o de Crecimiento, Terapia Electrofísica y Terapia de Presión Negativa. Además, también existe el tratamiento quirúrgico

que ofrece diferentes tipos de intervenciones para la resección y saneamiento de la UPD en función de sus características, es decir, las amputaciones parciales o totales de miembros.

- En la Terapia de Oxígeno Hiperbárico: consiste en facilitar el movimiento de oxígeno hacia el tejido de la herida donde puede fomentar la cicatrización, aumentar la angiogénesis y la proliferación de fibroblastos, disminuir la inflamación y promover la actividad de los leucocitos.
- La Terapia Biológica o de Crecimiento: consiste en administrar plasma rico en plaquetas dado que contiene alta concentración de factores de crecimiento que aplicado a las heridas estimula el crecimiento y la diferenciación celular que aceleran el proceso de curación y cicatrización de los tejidos afectados.
- La Terapia Electrofísica: consiste en la aplicación de ultrasonidos, terapias de luz y la estimulación eléctrica para favorecer una perfusión sanguínea de la herida correcta, así como la migración de células implicadas en el proceso de cicatrización y curación¹⁰.

Terapia de Presión Negativa en Úlceras de Pie Diabético

La Terapia de Presión Negativa se define como un sistema de cicatrización no invasivo que utiliza presión negativa controlada sobre el lecho de la herida para estimular la curación de heridas agudas y/o crónicas.

La TPN fue desarrollada en la Universidad de Wake Forest, Carolina del Norte a principios de los años 90 por primera vez. La iniciativa surgió de un grupo de científicos que estaban realizando una investigación de cirugía plástica aplicando presión negativa a las heridas en un modelo animal. La aplicación de dicha terapia resultó satisfactoria para la aceleración de la cicatrización y la curación de la herida¹¹.

Mecanismo de acción

Durante la aplicación de la TPN se producen fuerzas de succión en el lecho de la herida que se traduce en macrotensión y microtensión.

- Macrotensión: es la alteración visible que ocurre cuando la presión negativa entra en contacto con los poros del apósito y el lecho de la herida. A esta deformación se asocian los siguientes factores:

- Ambiente húmedo:
 - Proporciona un entorno de herida húmedo ideal para el proceso de reepitelización, acción del factor de crecimiento, angiogénesis y la promoción de la granulación.
- Reducción del edema:
 - Disminuye la presión intersticial y afecta positivamente la oclusión microvascular y el drenaje linfático, aumentando la biodisponibilidad de nutrientes, oxígeno en el área de la herida.
- Flujo de sangre
 - El uso de TPN aumenta el flujo sanguíneo local debido a la succión con la aplicación de presiones entre 50 mmHg a 125mmHg.
- Aproximación de los bordes
 - Gracias a la fuerza generada en el lecho de la herida favorece el acercamiento de los bordes y promueve la curación de la herida.
- Microtensión: es la alteración que se produce a nivel celular cuando se aplica la presión negativa. A esta deformación se asocian los siguientes factores:
 - Angiogénesis y tejido de granulación
 - Promueve la formación de nuevos vasos sanguíneos y moviliza las células progenitoras endoteliales sistémicas (EPC) que son marcadores de curación y reparación a las que se le atribuye un aumento de la tasa de angiogénesis.
 - Reducción de colonización bacteriana
 - Se cree que la TPN proporciona una barrera de seguridad que protege la herida de la contaminación ambiental.
 - Entorno positivo de la herida:
 - El exudado de las heridas normalmente contiene altas concentraciones de metaloproteasas, que degradan la matriz extracelular (MEC) de la herida y bajos niveles de Inhibidor Tisular de Metaloproteasas

(TIMP). La TPN media un equilibrio entre estas sustancias que favorece la curación y cierre de la herida. Además, también estimula la proliferación celular de la herida, lo que incrementa la migración de fibroblastos y acelera la cicatrización y reepitelización de la herida⁷.

Indicaciones

Las indicaciones de la TPN son las úlceras crónicas, diabéticas o por presión, incisiones, mediastinitis, fístulas entéricas, fijaciones de colgajos e injertos o bien, quemaduras, heridas que no responden al tratamiento convencional¹².

- Tipos de relleno

- Las características del apósito que está en contacto con la herida determinan la mayoría de los efectos que ejerce la TPN en el lecho de la herida. Los rellenos más comunes son el poliuretano, la espuma de alcohol polivinílica y la gasa humedecida en solución salina.
- Espuma de poliuretano: es hidrófoba y permite que el apósito se ajuste al lecho proporcionando la interfaz espuma-tejido. Este tipo de espuma da como resultado una granulación espesa y rápida.
- Espuma de alcohol de polivinilo: es hidrófila y proporciona una mayor resistencia a la tracción y sus propiedades menos adherentes están indicadas para su uso en túneles o cavitaciones. Además, se puede utilizar en tendones y huesos expuestos.
- La gasa es un relleno alternativo y útil para heridas irregulares, debido a su facilidad para adaptarse y facilitar sus aplicaciones. También se puede utilizar en tendones o huesos expuestos. Aunque la deformación de la herida subyacente por la espuma y la gasa son diferentes, los estudios no muestran diferencias en el tiempo para completar la curación entre los dos tipos de relleno¹³.

- Modos de presión

- Es importante determinar la cantidad de fuerza y como se va a aplicar sobre la herida. La TPN se puede utilizar de manera intermitente o de manera continua. Esto dependerá de la tolerancia

del paciente a la presión y/o del flujo de sangre de la herida cuando la succión está activa. Una presión de succión alta mantenida en el tiempo puede provocar dolor y/o isquemia en la herida. Las presiones utilizadas más comunes suelen oscilar entre 50 - 125 mmHg, en algunos casos se puede ajustar hasta 200 mmHg

Contraindicaciones

Las contraindicaciones más frecuentes de la TPN son presencia de infección de partes blandas u osteomielitis sin tratar, sangrado activo, tejido necrótico, malignidad de la lesión y fístulas no exploradas.

Efectos adversos

Los efectos adversos más comunes de carácter leve son dolor durante la retirada del apósito, necrosis tisular, erosión del tejido perilesional y maceración perilesional. Los efectos adversos más comunes de carácter grave son reacciones alérgicas, infección, sepsis u osteomielitis. En estos casos se debe parar la TPN inmediatamente¹².

4. Metodología

A continuación, se va a describir la metodología y materiales que se utilizarán para el desarrollo de este trabajo y de los objetivos propuestos utilizando como técnica una revisión bibliográfica para analizar el uso de la TPN en las UPD.

4.1 Diseño

Para describir el objetivo determinaremos las palabras clave de búsqueda en las bases de datos en la siguiente tabla.

Tabla 6. Palabras clave de búsqueda en bases de datos.

PALABRAS CLAVE DE BÚSQUEDA	
Concepto en castellano	Concepto en inglés
Terapia de presión negativa	Negative pressure wound therapy
Úlceras diabéticas	Diabetic ulcer
Pie diabético	Diabetic foot
Efectividad TPN	Effectiveness
Calidad de vida	Life quality
Dolor	Pain

Para nuestra búsqueda bibliográfica definiremos las ecuaciones de búsqueda y los operadores booleanos que utilizaremos en las bases de datos con la finalidad de acceder a la información de interés de la manera más específica posible. Será posible la reformulación de las ecuaciones y operadores siempre que se considere preciso. Quedan reflejadas a continuación:

- (TPN) AND (pie diabético).
- (TPN) AND (úlceras diabéticas).
- (TPN) AND (pie diabético) AND (Efectividad).
- (TPN) AND (pie diabético) AND (Dolor).
- (TPN) AND (pie diabético) AND (Calidad de vida).

Con la intención de dar respuesta al objetivo del estudio hemos seleccionado las siguientes bases de datos para buscar la bibliografía necesaria:

- Cuiden.
- Scopus.
- Cinahl.
- Pubmed.
- Medline.

Durante nuestra búsqueda bibliográfica hemos realizado una tabla del proceso de búsquedas que se adjunta como ANEXO 1 donde reflejaremos las palabras clave, ecuaciones de búsqueda y operadores booleanos, los artículos encontrados y los artículos utilizados con la intención de clarificar nuestro proceso de búsqueda de la información.

4.2 Criterios de inclusión y exclusión

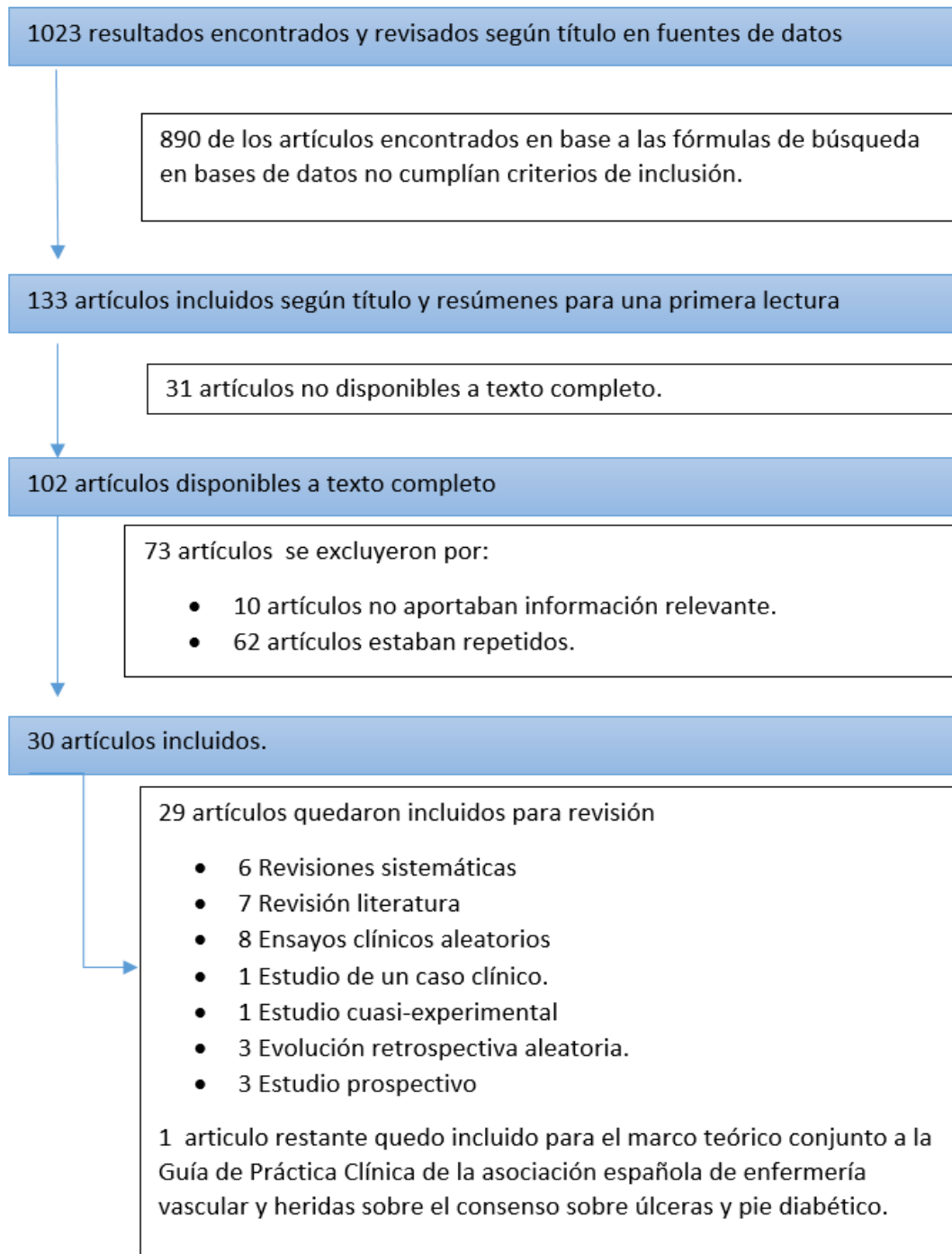
Para concretar y definir la búsqueda bibliográfica definiremos los siguientes criterios:

- Criterios de Inclusión:
 - El tipo de publicación sean artículos publicados en revistas científicas, guías de práctica clínica, protocolos de actuación basados en evidencias científicas, revisiones sistemáticas y estudios de investigación. Publicados y accesibles a texto completo.
 - Artículos publicados entre 2014 a 2019.
 - Publicaciones donde la muestra sean hombres o mujeres mayores de 18 años con presencia de UPD.
 - Artículos que estén escritos en castellano e inglés.
- Criterios de Exclusión:
 - Artículos observacionales, opinión y posters.
 - Artículos publicados anteriores a 2014.
 - Artículos que estén relacionados con la infección u osteomielitis.

5. Resultados

Los resultados que se exponen están basados en los datos recopilados de un total de 29 artículos revisados. Presentamos el diagrama de flujo elaborado según las directrices de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analyses) para reflejar el proceso de búsqueda, recopilación y análisis de los datos¹⁴.

Figura 2. Diagrama de flujo.



Con la intención de dar respuesta a los objetivos, se ha agrupado la información en 8 secciones que evidencian la efectividad de la terapia de presión negativa. Estas secciones son:

- 5.1 Porcentaje de curación de UPD.
- 5.2 Tiempo de curación.
- 5.3 Reducción del área de la herida.
- 5.4 Tejido de granulación.
- 5.5 Factores de crecimiento y Matriz extracelular.
- 5.6 Dolor y calidad de vida.
- 5.7 Efectos adversos.
- 5.8 Costes.

5.1 Porcentaje de curación de úlceras de pie diabético

Según la revisión bibliográfica y metanálisis de Si Liu et al. muestran que el porcentaje de úlceras curadas en el Grupo de Intervención (GI) con TPN fue del 95% respecto al Grupo de Control (GC) en el que no se le aplicó la TPN¹⁵. Demostrando que la TPN aumenta las tasas de éxito de curación en verso al GC. Así lo confirma el Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA) de Vaidhya N et al. que muestra las tasas de éxito de curación fueron del 90% en el GI y de 76,6% en el GC¹⁶. Siendo una vez más superiores las tasas de curación en el grupo donde se aplicada TPN.

Peter A et al. en su ECA prospectivo determinaron que el cierre completo de la piel sin drenajes, ni apósitos fue mayor en el grupo tratado con TPN 73 de 169 en comparación con los 48 de 166 tratados con terapia convencional. Por lo tanto, los análisis confirmaron significativamente que un mayor porcentaje de úlceras tratadas con TPN logró el cierre de la herida en comparación con las tratadas en terapia convencional (60,8% en GI en comparación con 48% en el GC respectivamente) ¹⁷.

El Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH) tras su revisión bibliográfica afirma que la TPN es eficaz y segura para la cura de la UPD. Demostrando también que la TPN presenta una mayor proporción de

curación y de reducción de la herida en menor tiempo que las terapias convencionales y además da énfasis a que la TPN reduce el riesgo de amputación¹⁸. Siendo este último de gran impacto para la persona.

5.2 Tiempo de curación

Uno de los parámetros por lo que la TPN es relevante en la curación de las UPD es el tiempo de curación de la herida. Varios estudios muestran y comparan los resultados con la terapia convencional.

En la revisión bibliográfica y metanálisis de Si Liu et al. informan que 2 artículos revisados por los autores en los que el tiempo de curación era un parámetro a evaluar mostraban cierta homogeneidad en los resultados. En ambos estudios se mostró que el GI tuvo un tiempo más corto de curación de las UPD en comparación con el GC ($P = 0.005$)¹⁵.

En el estudio retrospectivo de Yao M et al. evaluaron el tiempo que pasa desde que se produce la herida hasta la aplicación de TPN. Dividieron los sujetos en 3 grupos: los que recibieron TPN en los 3 primeros meses, los que recibieron TPN entre los 4 y 12 primeros meses y los que recibieron TPN después de los 12 meses. Los autores mostraron que existe una asociación directa entre el tiempo de aplicación de la TPN desde el momento en el que se produce la herida y el resultado de la curación de la herida. Estudios previos revisados por los autores demostraron que la rápida aplicación de TPN en las primeras 48h proporciona un menor tiempo de curación y mejor cicatrización que los que recibieron TPN tardía. Los resultados de su estudio mostraron que los sujetos que recibían de manera temprana la TPN tenían 3,38 ($P=0,01$) veces mayor probabilidad de lograr una curación de la herida y acortan el tiempo de curación que los sujetos tratados con TPN tardía. De este modo, se evidencia que una intervención temprana con TPN en UPD favorece una rápida recuperación y mayor pronóstico que una intervención tardía¹⁹.

Peter A et al. en su ECA prospectivo mostraron que la duración media de los pacientes tratados con TPN fue de 63,6 (± 36.57) días en comparación con los 78.1 (± 39.29) días de la terapia convencional ($P=0,001$)¹⁷.

En el estudio de serie de casos de Chan Sc et al. prepararon el lecho de la herida con un desbridamiento previo y realizaron cultivos negativos de

crecimiento bacteriano. A partir de este momento, aplicaron TPN en el GI y terapia convencional en el GC. Sus resultados muestran que los pacientes tratados con TPN requirieron 15,9 días de media en comparación con los pacientes tratados con terapia convencional que requirieron 23,3 días de media²⁰.

5.3 Reducción del área de la herida

La reducción del área de la herida ha sido uno de los parámetros más analizados en los diferentes estudios revisados. Su fundamento reside en que la TPN genera unas fuerzas mecánicas controladas de macrotensión y microtensión que favorecen la reducción del área de la herida.

En la revisión sistemática y metanálisis de Si Liu et al. revisados se destaca que el método para medir y evaluar la reducción del tamaño de la úlcera tiene que estar estandarizado para obtener una óptima fiabilidad de los resultados¹⁵.

En la revisión bibliográfica de Schmidt Lima RV et al. se revisó un ECA en el que se controla a 278 pacientes con heridas de pie diabético y se comparó la TPN con la terapia convencional. Donde después de dos semanas de tratamiento, la reducción del tamaño de la herida fue significativamente mayor en el grupo que utilizó TPN ($p < 0,001$)²¹. En menor proyección de tiempo Borys S et al. en su estudio prospectivo mostraron que la reducción del área de la herida en 8 días fue de $1.1 \pm 1.7 \text{ cm}^2$ en el GI donde se aplicaba TPN en comparación con $0.3 \pm 0.7 \text{ cm}^2$ del GC8.

En relación a la reducción del tamaño de la herida en superficie y profundidad Vasallo IM et al. en su ECA mostraron que la presión negativa era 3.2 veces más efectiva para reducir el área de la superficie y 3.78 veces más efectiva para reducir la profundidad de las úlceras cuando se comparaba con el alginato de calcio²². Quedando reforzado estos datos en el estudio cuasi experimental de Zaytseva et al. donde mostraron que la presión negativa logró una reducción en el área y la profundidad de un $26.6\% \pm 17.2\%$ y $40.5\% \pm 25.6\%$, respectivamente. Sin embargo, en comparación con el GC sus resultados fueron

23.5% ± 19.4% y 21.8% ± 21.6%, en reducción del área y profundidad de la herida²³.

5.4 Tejido de Granulación

La granulación es un signo clínico importante de los más valorados por la literatura ya que indica la cicatrización de la herida.

Si Liu et al. muestran en su revisión sistemática y meta-análisis que las UPD que fueron tratadas con TPN alcanzaron un 76-100% de tejido de granulación en el lecho de la herida más rápidamente que en el grupo tratado con terapia convencional¹⁵. Hasan MY et al. muestra en su revisión bibliográfica, que la TPN favorece una granulación más rápida que métodos convencionales debido a la aplicación de succión en el lecho de la herida que estimula la angiogénesis y la proliferación celular²⁴.

En el ECA de Zaytseva et al. determinaron que la existencia de un rango de 76 a 100% de tejido de granulación en el lecho de la herida daba paso al cierre de la herida por otros métodos como colgajos, injertos u otras terapias si estaba indicado. Al finalizar en estudio en el GI, el 95% de las heridas de los pacientes formó un 89,1± 17% de tejido de granulación. En el GC tratado con terapia convencional, el 89% de los pacientes presentaba un 54,3% ± 18% de tejido de granulación en el lecho de la herida ($p < 0,05$)²³.

Gonzalez IG et al. en su ECA prospectivo mostraron que el tejido de granulación se presentó al sexto día en el GI en el 84,1% de los pacientes en comparación con el 4,8% de los pacientes en el GC ($p < 0,05$)²⁵.

Por otro lado, Blume et al. en su ECA prospectivo mostraron que, en la evaluación del lecho de la herida, en la que evaluaron a 46 pacientes (24 con TPN y 22 con terapia convencional), inicialmente presentaban una granulación de entre 0 y 10%. Al finalizar el ensayo el GI logró un tejido de granulación de entre el 76 y 100% de la herida en un 70% de pacientes en comparación con el 8% de pacientes del GC ($p = 0,019$)¹⁷.

5.5 Factores de crecimiento y matriz extracelular

Parece ser que los factores crecimiento y las fuerzas de microtensión generadas por la TPN están directamente relacionadas, por lo que juegan un papel fundamental en la recuperación y el buen pronóstico de la herida.

Según las evidencias mostradas por Zaytseva et al. en su ECA, las Metaloproteasas de Matriz (MMP por sus siglas en inglés) y los Inhibidores Tisulares de Metaloproteasas (TIMP) están directamente involucradas en la formación de Matriz Extracelular (MEC) y, en consecuencia, la estimulación de la reepitelización y cicatrización de la herida. En los pacientes con UPD el equilibrio entre MMP y TIMP desaparece, por lo que existe mayor cantidad de MMP y menor cantidad TIMP, lo que supone una lenta cicatrización de la herida. Los autores muestran una tendencia a reducir los niveles MMP en el GI y el GC. Sin embargo, la relación MMP/TIMP fue más baja en el GI, lo que los llevó a concluir que la TPN facilita una mejor organización de la MEC y una mejor curación de la herida que en el GC ($p < 0,05$)²³.

Izzo V et al. en su estudio prospectivo de serie de casos referencian que los niveles elevados de MMP y niveles reducidos de TIMP en heridas crónicas desacelera la cicatrización de la herida. En su estudio, los autores aplicaron TPN en pacientes con elevada actividad de proteasas durante 2 semanas. Al inicio del tratamiento y después de las 2 semanas analizaron la actividad enzimática de las heridas tratadas con TPN y mostraron que había disminución de la actividad enzimática. Según las evidencias, un equilibrio enzimático en el lecho de la herida proporciona un entorno positivo para la herida que favorece la curación²⁶.

En el ECA realizado por Yang SL et al. describen que los factores de crecimiento de la herida estimulan la proliferación, diferenciación y migración de fibroblastos al lecho de la herida, además de regular la función de angiogénesis y estimular la cicatrización de las heridas. Los autores muestran tras la inspección histológica de las heridas que los niveles de factores de crecimiento se ven incrementados en las UPD tratadas con TPN en comparación con los pacientes tratados con terapia convencional. En el GI antes de iniciar la TPN mostró una densidad óptica media de factores de crecimiento de $0,22 \pm 0,04$ y después de la TPN mostró un resultado de $0,42 \pm 0,08$. Sin embargo, en el GC

antes de iniciar el tratamiento convencional mostró una densidad óptica media de factores de crecimiento de $0,19 \pm 0,04$ y después del tratamiento convencional mostró un resultado de $0,21 \pm 0,05$ ($p < 0,01$)²⁷.

5.6 Dolor y calidad de vida

En el metanálisis de Siu et al. encontraron que en 2 de los 10 artículos analizados se evaluó la calidad de vida de los pacientes facilitándoles encuestas antes y después de empezar los ECA's. Los resultados mostraron que el GI referían una mejoría notable en su calidad de vida. Además, el metanálisis indicó que la tasa de amputación tras recibir TPN se reducía en comparación con el GC¹⁵.

En el ECA de González IG et al. mostraron que la puntuación del dolor analógico visual se midió cada día del ensayo y determinó que a partir del 3er día los pacientes del GI referían alivio del dolor ($p < 0,05$) y al décimo día referían puntuaciones mínimas. Sin embargo, en el GC las puntuaciones de dolor en la Escala Visual Analógica (EVA) fueron similares durante todo el ensayo, situándose entre a 5 y 7/10²⁵.

En la revisión bibliográfica de Meloni M et al. mostraron que el ambiente húmedo procurado por la TPN reduce el dolor local y protege las terminaciones nerviosas, por lo que también mejora la calidad de vida del paciente. El dolor y la incomodidad más relevante es el que se produce al inicio de la terapia, cuando se activa la succión de en el lecho de la herida. También menciona que la irritación del tejido perilesional causado por la película adhesiva y la incorrecta aplicación de la espuma sobre la herida es uno de los factores que provoca dolor⁷.

El cambio de apósito en la TPN es menos doloroso comparado con el cambio de apósito de la terapia convencional como mostraron Vaidhya N et al. en su ensayo clínico aleatorizado, aunque no mencionan qué proceso siguieron para mostrar estos resultados¹⁶.

En los casos en los que la etiología de la úlcera diabética es isquémica y el paciente conserva la sensibilidad local, la presión negativa realizada por el dispositivo y la succión del exudado puede producir dolor según el estudio retrospectivo de García S et al. En estos casos, se puede disminuir la presión de succión o realizar la TPN de manera intermitente¹².

En la revisión bibliográfica de Upton D et al. mostraron que el dolor durante el cambio de apósito está relacionado con el estrés y el trauma que se produce durante el cambio. Los pacientes pueden experimentar un ciclo repetitivo de dolor y ansiedad, lo que les predispone a sufrir más dolor como resultado de la ansiedad y las expectativas durante el cambio de apósito. Por este motivo, algunos investigadores analizan los diferentes tipos de apósitos y cómo afectan a la experiencia del dolor. En un ECA de su revisión, de los 14 pacientes, el 22% experimentó dolor durante la activación del tratamiento, el 17% experimentó dolor en la desactivación del tratamiento y un 31% experimentó dolor durante el cambio de apósito.²⁸

5.7 Efectos adversos

La TPN presenta múltiples efectos beneficiosos como se han ido relatando a lo largo de la investigación, pero también se describen efectos adversos que pueden desencadenar en el fracaso de la terapia por lo que es muy importante tenerlos en consideración.

Según el estudio retrospectivo de García S et al. se describe como efecto adverso leve y más prevalente la maceración perilesional, teniendo una incidencia del 50% de pacientes afectados en el estudio. También se describió que la causa de dicha complicación no era propiamente de la terapia si no de la incorrecta aplicación. Como son el filme oclusivo aplicado directamente sobre la lesión o la esponja sobrepasaba los límites de la herida y no se recogía el suficiente exudado.

Por otro lado, los efectos adversos graves asociados a la TPN, se relacionan principalmente con los casos en que la indicación no es la correcta. De esta manera, es importante conocer las contraindicaciones y evaluar si la etiología o el estado de la úlcera se beneficia o no de esta terapia¹².

En la revisión bibliográfica de Upton D et al. mostraron que la TPN puede causar daños en la piel. Esto ocurre cuando el tejido de granulación crece dentro de los poros de la espuma y durante el cambio de apósito el tejido se rompe. Los daños que puede ocasionar pueden ser sangrado, ampollas y lesiones en la piel, lo que provoca mayor número de cambios de apósito, mayor nivel de dolor y una prolongación del proceso de cura. Los autores referencian que los pacientes con

herida aguda o crónica, recibieron un apósito de espuma de poliuretano recubierto de una capa antiadherente o semi adherente, que se insertó entre la espuma y la herida para evitar el crecimiento de tejido en la espuma. La adherencia al apósito fue mínima en los ocho hospitales estudiados, ocurriendo solo en el 12% de los procedimientos. También se informó que el dolor disminuyó considerablemente debido al tratamiento²⁸. Disminuyendo de manera importante el efecto adverso descrito.

Por otro lado, el CADTH expone en su revisión bibliográfica que otro efecto adverso común es la infección local de la herida. También, destacan que las TPN no están asociadas a un aumento de los efectos adversos en comparación con las terapias convencionales¹⁸. Esto también queda reflejado en el metanálisis llevado a cabo por Si Liu et al. confirmando que la incidencia de efectos adversos de los pacientes tratados con TPN no fue superior ni inferior a los tratados con terapia convencional¹⁵.

5.8 Costes

Los artículos revisados no solo aportan información sobre la efectividad de la TPN, sino que también aportan información de los costes que supone.

Si Liu et al. en su metanálisis revisaron un estudio retrospectivo donde mostraban que el coste medio por cm² de cierre de herida era de 966,65€ en UPD tratados con TPN en comparación con los 1498,96€ de la terapia convencional. Además, analizaron 3 ECA's donde mostraban que los costes totales de la terapia hasta el cierre de la herida eran mayores en la terapia convencional que en la TPN¹⁵.

En el ECA de Narkhede PS et al. se ha estimado que el coste de curación con tratamiento convencional de una UPD sin complicaciones es de 7.959,06€, una UPD infectada es de 15.033,78€ y que el coste de una amputación es de 39.795,30€ convertidos de dólares a euros. Los autores indicaron que la curación de UPD fue más rentable con la TPN en comparación con la terapia convencional, pero no informaron del coste promedio de gastos por paciente y recursos utilizados²⁹.

La revisión sistemática de Mulder G et al. muestra que numerosos autores sostienen que la aplicación de TPN en UPD supone menor gasto en dispositivos, apósitos y personal sanitario³⁰.

El estudio casi experimental de Vallaso IM et al. demuestran que la TPN reduce el número de cambios de apósito requerido en comparación con la terapia convencional lo que significa que el gasto en apósitos es menor²².

Vaidhya N et al. mostraron en su ECA que se logró una curación total de la herida utilizando 7,46 (\pm 2.25) apósitos en el GI en comparación con los 69.8 (\pm 11.93) apósitos utilizados en el GC ($p < 0,001$). Estos datos son relevantes ya que la media de días que se utilizó apósitos en la TPN fue de 17,2 (\pm 3,55) en comparación con los 34,9 (\pm 5,96) días en el GC ($p < 0,001$). En su estudio reflejan que el coste de un apósito para TPN cuesta 14,11€ y el coste del dispositivo es de 6422,29€ convertido de rupias a euros. Debido a las restricciones presupuestarias de su estudio, el uso generalizado de este equipo no fue una opción para los autores. Por lo tanto, desarrollaron un sistema de vacío casero con todos los componentes y las medidas de seguridad necesarias y también fabricaron sus propios apósitos que costaban 6,42€ por unidad. Finalmente, determinaron que el coste de los apósitos de TPN es más alto que el de la terapia convencional, pero el número de apósitos necesitados y de días era menor, por lo tanto, el coste total de la TPN era más bajo. Además, reduce la necesidad de utilizar antibióticos y analgésicos, por lo que también ayuda a reducir costes del tratamiento¹⁶.

La CADTH indica que las heridas tratadas con TPN son más rentables que las tratadas con terapia convencional, sin embargo, sugiere que esto puede no ocurrir en todos los ambientes sanitarios y que se necesitan mejoras en las estimaciones de costes para mejorar la exactitud del análisis coste-efectividad¹⁸.

6. Discusión

Esta investigación tuvo como propósito identificar y describir la efectividad de la TPN en UPD, explorar los factores que promueven la curación de la herida y actualizar los conocimientos en este campo. Una vez concluida la revisión exhaustiva de los artículos científicos, recogidos y agrupados por los resultados más relevantes, observamos que los autores aportan resultados satisfactorios a cerca de la TPN. Se pretendió abarcar los parámetros más relevantes en secciones para un mejor análisis. A continuación, discutimos los principales hallazgos de esta revisión.

En relación a los resultados mostrados, los autores definen la curación total de la herida, como el 100% de la epitelización del lecho, sin drenajes y sin necesidad de apósitos. Este punto ha sido abordado por prácticamente todos los autores, ya que consolidar el éxito de la terapia es la meta del tratamiento con TPN. Esto se debe a que la TPN genera fuerzas de macrotensión y microtensión en el lecho de la herida, y, en consecuencia, favorece la angiogénesis y la proliferación celular que culminan con el cierre de la herida. ^{15,17,18}

A pesar de que hay diferencias en los tiempos de cura y no todos los autores definen con exactitud en qué momento se aplica la TPN, los resultados son similares y muestran que la TPN disminuye la duración del tratamiento como el tiempo medio para el cierre completo de la herida. ^{15,19,17, 20}

Por otro lado, es fundamental que se estandarice un método de obtención de datos para obtener unos resultados fidedignos y sin sesgos significativos. Si comparamos las aportaciones de los autores en relación a la reducción de la herida, en todos los casos hay mejor reducción del área y profundidad, pero también es cierto que no todos los resultados están recabados con la misma metodología, ni con el mismo grado de evidencia. ^{15,21,22, 23}

La formación de tejido de granulación es el paso previo para preparar el lecho de la herida y proceder al cierre mediante otras técnicas si son necesarias. Algunos de los autores mencionan que la meta primordial puede no ser la curación en sí de la UPD sino el porcentaje de formación de tejido de granulación. ^{17, 23, 24, 25}

Varios estudios, coinciden en que el uso de la TPN en UPD está asociado a un aumento de los factores de crecimiento y hace de mediador entre el equilibrio de MMP y TIMP, lo que favorece el aumento de tejido de granulación, angiogénesis y en general la curación y cicatrización de la herida.^{23, 26, 27}

Una de las secciones que quisimos tener en cuenta fue el dolor y calidad de vida de las personas que se han tratado con TPN, dado que es un aspecto en el que se contempla poco tiempo y recursos en los estudios elaborados de la TPN. Muchos de los autores analizados manifiestan que la investigación está poco desarrollada en este campo y es necesario contemplar el dolor y el trauma experimentado durante la aplicación de TPN para mejorar el tratamiento, el efecto sobre el paciente y la curación de la herida. Por lo tanto, la TPN minimiza el dolor, aunque la presencia de neuropatía en los pacientes con UPD pudo haber influido en la percepción del dolor.^{7, 12, 16, 25, 28}

Los autores reportan que la TPN no tiene más efectos adversos que otras terapias, y, en cualquier caso, el motivo de estos suele ser una mala indicación del tratamiento o mala colocación del apósito y film. Por otro lado, los autores muestran que la TPN reduce el riesgo de amputación de miembros inferiores afectados por UPD.^{12, 15, 28}

Como se ha mencionado, los estudios muestran que la TPN reduce el tiempo de curación. A menor tiempo de curación, menor es la cantidad de apósitos y recursos sanitarios y, por lo tanto, menor es el gasto económico. También hay que tener en cuenta que una rápida recuperación del paciente, se traduce en una menor pérdida económica para el paciente. Sin embargo, no solo nos podemos centrar en el coste del tratamiento, también hay que tener en cuenta que los estudios pertenecen a diferentes sistemas sanitarios, recursos económicos y países. Además, hacen falta más estudios efectividad-coste con un grado elevado de evidencia.

Por estos motivos, podemos hablar de manera general de los costes de la TPN, pero no se puede extrapolar los datos proporcionados de manera fidedigna a nuestro contexto.^{15,16, 22, 28, 29, 30.}

7. Limitaciones

Las limitaciones de las que nos hemos cerciorado son la falta de práctica en la elaboración de trabajos de esta índole, así como falta de experiencia en la búsqueda bibliográfica, lectura de artículos y análisis de los datos. Además, hemos detectado que artículos que se ajustaban a los criterios de inclusión de nuestra revisión con un resumen que parecía mostrar datos de interés, tenían acceso de pago, y en consecuencia, limitaban nuestra búsqueda. También, aunque parezca obvio, hay que tener en cuenta que se trata de una revisión bibliográfica limitada en el tiempo que compromete la duración ésta y que añade el factor tiempo en contra. A pesar de las dificultades que han surgido, se ha de destacar la perseverancia con la que se han sobrellevado.

8. Conclusión

Según lo expuesto a lo largo de este trabajo, nos permite llegar a la conclusión de que la TPN mejora el porcentaje de curación, disminuye el tiempo y el área de la herida más rápidamente, favorece el crecimiento de tejido de granulación, la angiogénesis y la proliferación celular, actúa directamente en los factores de crecimiento promoviendo un buen pronóstico de la herida, mejora la calidad de vida y el dolor de los pacientes. En cuanto a los costes, la TPN tiene un coste total menor que los tratamientos convencionales, siendo una terapia segura donde los efectos adversos no son superiores a otras terapias.

Con la finalidad de mejorar la línea de investigaciones futuras en este ámbito, pensamos que es necesario empoderar la investigación enfermera en este campo. Todavía se realiza desde una perspectiva muy técnica. Los artículos que hemos revisado tienen un enfoque poco integral del paciente, se centran en los parámetros técnicos de la terapia y la herida y dedican poco tiempo o recursos a evaluar el dolor, la calidad de vida y la experiencia emocional del paciente tanto en la fase de curación como en el caso del fracaso de la terapia.

Cuesta encontrar cierta homogeneidad en la metodología de los estudios revisados y algunos artículos carecen de una muestra significativa que dé resultados con un grado de evidencia alto. El conjunto de los estudios no aporta la misma cantidad y calidad de datos de los parámetros estudiados y, en consecuencia, aporta una evidencia científica de bajo grado. Es necesario un mejor control, seguimiento y registro durante el proceso de curación para recopilar la máxima información y aportar datos esclarecedores y transparentes de los costes, tratar de estandarizar los parámetros técnicos, implementar escalas de valoración para el dolor y calidad de vida, crear herramientas y aplicaciones para favorecer el feedback con el paciente, permitir mecanismos de trazabilidad de los cuidados y efectos adversos, entre otros.

9. Bibliografía

1. Ine.es [Internet]. Instituto nacional de estadística; [Fecha de la última actualización 5 noviembre 2018; [Citado 2018 Nov]. Disponible en: https://www.ine.es/prensa/pp_2018_2068.pdf
2. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Instituto Nacional de Estadística. [Internet]. España; 2013 [Citado 2018 Nov]. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np770.pdf>
3. Who.int[Internet]. OMS; [fecha de última actualización 30 octubre 2018; [Citado 2018 Nov]. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
4. Pancorbo-Hidalgo Pedro L., García-Fernández Francisco P., Torra i Bou Joan-Enric, Verdú Soriano José, Soldevilla-Agreda J. Javier. Epidemiología de las úlceras por presión en España en 2013: 4.o Estudio Nacional de Prevalencia. Gerokomos [Internet]. 2014 Dic [Citado 2018 Nov]; 25(4): 162-170. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2014000400006&lng=es.
5. Asociación Española de Enfermería Vasculare y Heridas. Guía de práctica clínica: Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético. Tercera edición. Madrid: AEEVH, 2017.[Internet] 2017 [Citado 2018 Nov]. Disponible en: <https://gneaupp-1fb3.kxcdn.com/wp-content/uploads/2017/06/Guia-de-Practica-Clinica-web.pdf>
6. Dong JY, Song F, Qing C, Lu SL. Histomorphological observation of surgical debridement combined with negative pressure therapy in treatment of diabetic foot. Chin J Traumatol [Internet]. 2017 [Citado 13 Feb 2019];20(4):202-206. Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5555242/>
7. Meloni M, Izzo V, Vainieri E, Giurato L, Ruotolo V, Uccioli L. Management of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. World J Orthop [Internet]. 2015 [Citado 8 Ene 2019]; 6(4): 387-393 Disponible en: <https://www.wjgnet.com/2218-5836/full/v6/i4/387.htm>
8. Borys S, Hohendorff J, Frankfurter C, Kiec-Wilk B, Malecki MT. Negative pressure wound therapy use in diabetic foot syndrome—from mechanisms of action to clinical practice. Eur J Clin Invest.[Internet]. 2019 [Citado 10 Ene 2019];e13067. Disponible en: <https://doi-org.sabidi.urv.cat/10.1111/eci.13067>

9. Tejada Osegui A. Tratamiento de las úlceras vasculares mediante la terapia de presión negativa. Trabajo final de grado. 2014. Citado el 2019 Abr 5. Disponible en: <http://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/11227/AgurtzaneTejadaOsegui.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. Cychosz CC, Phisitkul P, Belatti DA, Wukich DK. Preventive and Therapeutic Strategies for Diabetic Foot Ulcers. Foot & Ankle International [Internet]. 2016 [Citado 27 Feb 2019];37(3):334–43. Disponible en: <http://sabidi.urv.cat/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=120101012&site=ehost-live&scope=site>
11. Caballero Muñoz R. Cabot Mota L. Enguita Legido E. Jiménez González C. Terapia de presión negativa topica V.A.C. Servicio de enfermería. Clínicas MC Mutua. 2017. [Citado 2019 Abr 7]. Disponible en: https://www.mc-mutual.com/documents/20143/94320/presion_negativa_es/711ac273-b374-71fb-d1c8-7dbf67c4f36c
12. Garcia S, Navarro J, Sanz I, García E, Álvaro F, Lázaro JL. Complicaciones asociadas a la terapia de presión negativa en el tratamiento de las úlceras de pie diabético: serie de casos retrospectiva. Rev Esp Podol [Internet]. 2017 [Citado 29 Ene 2019];28(2):82-86. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-podologia-224-avance-resumen-complicaciones-asociadas-terapia-presion-negativa-S0210123817300397>
13. Muhammed Y. Hasan, Rachel Teo & Aziz Nather. Negative pressure wound therapy accelerates rats diabetic wound by promoting aegnesis. Diabetic foot & ankle [Internet] 2015 Tomo 6:27618.[Citado 2019 Feb 19]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/dfa.v6.27618>
14. Prisma declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analysis. Med.Clic (Barc). [Internet] 2010 [Citado 6 May 2019];135(11):507-511. Disponible en: https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA_Spanish.pdf

15. Si Liu, Chao-zhu He, Yan-ting Cai, Qiu-ping Xing, Ying-zhen Guo, Zhi-long Chen, et al. Evaluation of negative-pressure wound therapy for patients with diabetic foot ulcers: systematic review and meta-analysis. *Therapeutics & Clinical Risk Management* [Internet]. 2017 Apr [Citado 2019 Enero 29];13:533–44. Disponible en: <http://sabidi.urv.cat/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=123054020&site=ehost-live&scope=site>
16. Vaidhya N, Panchal A, Anchalia M. A New Cost-effective Method of NPWT in Diabetic Foot Wound. *Indian J Surg* [Internet]. 2015 Dec [Citado: 2019 Feb 12];77(Suppl 2): 525–529. Disponible en: <https://link-springer-com.sabidi.urv.cat/article/10.1007%2Fs12262-013-0907-3>
17. Peter A. Blume, Jodi Walters, Wyatt Payne, Jose Ayala and John Lantis. Comparison of Negative Pressure Wound Therapy Using Vacuum-Assisted Closure with Advanced Moist Wound Therapy in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. *Diabetes Care* [Internet] 2008 Apr [Citado: 2019 Feb 12]; 31(4): 631-636. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/31/4/631>
18. Negative Pressure Wound Therapy for Managing Diabetic Foot Ulcers: A Review of the Clinical Effectiveness, Cost-effectiveness, and Guidelines. *CADTH Rapid Response Reports*. 2014 Ago. [Citado 2019 Feb 5]. Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/books/NBK253784/toc/?report=reader>
19. Yao M, Fabbi M, Hayashi H, Park N, Attala K, Gu G, French MA, Driver VR. A retrospective cohort study evaluating efficacy in high-risk patients with chronic lower extremity ulcers treated with negative pressure wound therapy. *Int Wound J* [Internet] 2014. [Citado 2019 Feb 19];11:483–488 Disponible en: <https://onlinelibrary-wiley-com.sabidi.urv.cat/doi/epdf/10.1111/j.1742-481X.2012.01113.x>
20. Chan SC, Wong KL, Jane Lim JX, Elaine Tay YL, Nather A. The role of Renasys-GO™ in the treatment of diabetic lower limb ulcers: a case series. *Diabet Foot Ankle*. [Internet] 2014. [Citado 2019 Mar 6]; 5: 10.3402/dfa.v5.24718 Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/pmc/articles/PMC4236639/>

21. Schmidt Lima RV, Soler Coltro P, Farina Júnior JA. Negative pressure therapy for the treatment of complex wounds. Rev. Col. Bras. Cir. Rio de Janeiro Jan. [Internet] Feb. 2017. [Citado 2019 Feb 18];vol.44 no.1. Disponible en: http://www.scielo.br.sabidi.urv.cat/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912017000100081&lng=en&tlng=en
22. Vassallo IM, Formosa C. Comparing Calcium Alginate Dressings to Vacuum-assisted Closure: A Clinical Trial. Wounds. [Internet] July 2015 [Citado 2019 Feb 20]; Volume 27, Issue 7, Pages 180-190. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/280242389_Comparing_Calcium_Alginate_Dressings_to_Vacuum-assisted_Closure_A_Clinical_Trial
23. Zaytseva EL, Doronina LP, Molchkov RV, Voronkova IA, Mitish VA, Tokmakova AY. Effect of negative pressure therapy on repair of soft tissues of the lower extremities in patients with neuropathic and neuroischaemic forms of diabetic foot syndrome. Diabetes Mellitus. [Internet] 2014 [Citado 2019 Feb 25]; Volume 2014, Issue 3, Pages 113-121. Disponible en: <https://endojournals.ru/index.php/dia/article/view/6612/4669>
24. Hasan MY, Teo R, Nather A. Negative-pressure wound therapy for management of diabetic foot wounds: a review of the mechanism of action, clinical applications, and recent developments. Diabetic foot & ankle. [Internet] 2015 [Citado 2019 Feb 25];6:27618. Disponible en: <https://search-proquest-com.sabidi.urv.cat/medline/results/966DF6AB2BA1402EPQ/6?accountid=14733#scrollTo>
25. Gonzalez IG, Angel MAL, Baez, MVJ et al. Handcrafted Vacuum-Assisted Device for Skin Ulcers Treatment Versus Traditional Therapy, Randomized Controlled Trial. World J Surg. [Internet] 2017 [Citado: 2019 Feb 12];41: 386. Disponible: <https://doi-org.sabidi.urv.cat/10.1007/s00268-016-3782-9>
26. Izzo V, Meloni M, Giurato L, Ruotolo V, Uccioli L. The Effectiveness of Negative Pressure Therapy in Diabetic Foot Ulcers with Elevated Protease Activity: A Case Series. Avd Wound Care [Internet] 2017 Ene [Citado: 2019 Feb 12]; 6(1): 38–42. Disponible en: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.sabidi.urv.cat/pmc/articles/PMC5220563/>

27. Yang S-L, Han R, Liu Y, Hu L-Y, Li X-L, Zhu L-Y. Negative pressure wound therapy is associated with up-regulation of bFGF and ERK1/2 in human diabetic foot wounds. *Wound Repair & Regeneration* [Internet]. 2014 Jul [Citado 2019 Feb 6];22(4):548–54. Disponible en: <http://sabidi.urv.cat/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=103977700&site=ehost-live&scope=site>
28. Upton D. and Andrews, A. (2015), Pain and trauma in negative pressure wound therapy: a review. *Int Wound J.* [Internet] 2013 [Citado 27 Feb 2019] 12: 100-105. Disponible en: <https://onlinelibrary-wiley-com.sabidi.urv.cat/action/showCitFormats?doi=10.1111%2Fiwj.12059>
29. Narkhede PS, Vivekanand, Vishnu M, Sumanthraj K, Sravan CPS, Lende V, et al. Resource Utilization and Cost Effectiveness of Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) Versus Moist Wound Therapy (MWT) in Management of Diabetic Foot Transmetatarsal Amputation (TMA). *Indian Journal of Surgery* [Internet]. 2018 Oct [Citado 27 Feb 2019];80(5):457–60. Disponible en: <http://sabidi.urv.cat/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=132499290&site=ehost-live&scope=site>
30. Mulder G, Tenenhaus M, D SGF. Reduction of Diabetic Foot Ulcer Healing Times Through Use of Advanced Treatment Modalities. *International Journal of Lower Extremity Wounds* [Internet]. 2014 Dec [Citado 2019 Feb 6];13(4):335–46. Disponible en: <http://sabidi.urv.cat/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=103915773&site=ehost-live&scope=site>

10. Cronograma

	2018				2019															
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun										
Elección del tema e información	■	■	■																	
Consulta de datos bibliográficos		■	■																	
Elaboración de introducción			■																	
Formulación de objetivos			■																	
Metodología				■	■															
Recogida de datos bibliográficos					■	■	■	■												
Marco teórico									■	■	■									
Análisis de los datos									■	■	■	■	■							
Tutorías		■							■		■		■	■						
Elaboración de conclusiones												■								
Elaboración discursión													■							
Bibliografía y referencias			■		■					■	■	■								
Maquetación																			■	
Depositación																			■	
Exposición y defensa																			■	

11. Anexos

11.1 Tabla de proceso de búsqueda bibliográfica

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Número de resultados	Resultados elegidos según título y/o abstract	Comentarios	Artículos a integrar en el TFG
Cuiden	(Terapia de presión negativa) AND (úlceras diabéticas)	1	1	Se encuentra un solo resultado que es de interés para la investigación.	1
Scopus	(Negative pressure wound therapy)	125	7	La búsqueda ha sido variada relacionada con la TPN. Hemos encontrado 3 artículos duplicados que quedaron descartados y 2 artículos que no disponen de acceso a texto completo. Se seleccionan 2.	2
Cinahl	AND (diabetic ulcer)	47	13	La búsqueda ha sido amplia y diversa. Se abordan los temas de interés en 13 de los resultados, pero se han descartado 7 resultados por no estar a texto completo. Se incluyen 6 artículos.	6

Pubmed		62	12	La búsqueda se ha realizado de resultados más recientes a antiguos. De los 136 artículos encontrados, sólo 62 estuvieron publicados en los últimos 5 años. 6 artículos han sido incluidos en un primer momento, pero después del análisis se incluyen 4 artículos.	4
Medline		99	10	Durante la búsqueda de artículos se han descartado 4 artículos duplicados de otras bases de datos. Se incluyen 6 artículos.	6
Cuiden	(Terapia de presión negativa) AND (Pie diabético)	2	1	Búsqueda reducida pero válida ya que el artículo obtenido es de interés para el estudio.	1
Scopus	(Negative pressure wound therapy) AND (diabetic foot)	153	7	Búsqueda amplia que queda reducida a 7 documentos con texto completo que son de interés para el tema de estudio. Se descartan 4 por repetirse en otras bases de datos/búsquedas. Por lo que restan 3 artículos de interés.	3
Cinahl		117	4	Búsqueda amplia pero poco resolutive. Nos encontramos con 100 artículos que se descartan por	0

				no cumplir los criterios de inclusión. Otros 12 son descartados por tener como requisito el abono de dinero para su consulta todo y que no cumplían los criterios de inclusión. Cuatro de ellos estaba repetido con las anteriores búsquedas por lo que no se incluyen artículos.	
Pubmed		132	9	En esta búsqueda se han encontrado 9 artículos de interés, pero 7 estaban repetidos de otras bases de datos. Se incluyen 2 artículos.	2
Medline		132	22	La búsqueda realizada ha sido amplia y variada en referencia al tema de estudio. Se descartaron 7 artículos repetidos, 1 por no tener interés para el estudio y 13 no tenían acceso a texto completo. Finalmente se seleccionó 1 resultados.	1
Cuiden	(Terapia de presión negativa) AND (pie diabético) AND (efectividad)	1	0	La búsqueda obtuvo 1 solo resultado que fue descartado dado que no se relacionaba con el tema a estudio.	0

Scopus	(Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic foot) AND (Effectiveness)	28	12	La búsqueda fue acota en relación al tema de estudio. Se encontraron 12 resultados de interés, 10 estaban repetidos y 2 no tenían acceso a texto completo. Por lo que solo se incluye un artículo.	0
Cinahl		9	6	La búsqueda ha sido muy reducida y acotada al tema de estudio. Se han encontrado 9 resultados, de los cuales se incluyeron 6, 4 estaban repetidos y 1 no tenía acceso a texto completo. Finalmente se seleccionó 1 y se descartaron los demás.	1
Pubmed		18	10	La búsqueda es específica y acotada lo que otorga un menor número de resultados, pero muy centrados en el tema a estudio. Se encontraron 18 resultados, de los cuales se incluyeron 10. De estos 7 artículos eran repetidos y 2 de ellos no tenían acceso al texto completo. Solo se incluyó 1.	1
Medline		17	8	Los resultados encontrados son específicos y el tema se centra en el tema a estudio. Se encontraron un total de 17 resultados, de los cuales se seleccionaron 8 artículos de estos 4 fueron repetidos y 3 no tenían acceso a texto completo. Finalmente	1

				se seleccionó 1 resultado para el marco teórico, pero no se incluyó en la discusión.	
Cuiden	(Terapia de presión negativa) AND (pie diabético) AND (dolor)	0	0	No se obtienen resultados	0
Scopus	(Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot) AND (Pain)	17	1	Se obtiene solamente un artículo de interés para la revisión bibliográfica. En un primer momento no cumple los criterios de inclusión ya que se trata de un artículo de 2013. Pero es de gran interés para la revisión por lo que se incluye.	1
Cinahl		7	0	Se obtienen resultados, pero no están relacionados con los criterios de búsqueda.	0
Pubmed		10	0	La búsqueda no relacionaba los tres operadores booleanos por lo que no se obtienen resultados.	0

Medline		9	0	Búsqueda no efectiva ya que los resultados no se adecuaban a los temas de interés.	0
Cuiden	(Terapia de presión negativa) AND (pie diabético) AND (calidad de vida)	0	0	No se obtienen resultados	0
Scopus	(Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot) AND (Quality life)	11	1	Se obtiene 1 resultado repetido que ya se había incluido en la revisión. El resto de artículos no cumplen los criterios de inclusión.	0
Cinahl		6	2	Se obtienen pocos resultados, pero 2 artículos si cumplen los criterios de inclusión, pero 1 está repetido. Por lo que incluimos un artículo.	1
Pubmed		13	2	La búsqueda ha sido reducida y específica. Se han encontrado 2 resultados de interés, pero estaban duplicados y han quedado descartados.	0

Medline		7	4	La búsqueda ha sido reducida pero concisa. Se han seleccionado 4 resultados que ya estaban incluidos en la revisión.	0
----------------	--	---	---	--	---

11.2. Fichas resumen de la bibliografía incluida en la revisión.

11.2.1 Ecuación de búsqueda: (Negative pressure wound therapy) AND (Úlcera diabética)

Artículo 1 de base de datos Cinalh con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Literature review on the management of diabetic foot ulcer
Fuente	Communiy Podiatrist
Autor/es:	Hollingsworth, Trevor
Año/País	2017 Reino Unido
Tipo de estudio	Revisión de la literatura sobre el impacto, la etiología, manejo y los costes de la úlcera de pie diabético.
Objetivo	Revisión de la literatura sobre el impacto, la etiología, manejo y los costes de la úlcera de pie diabético.
Tipo de paciente	Pacientes con úlceras diabéticas
Muestra	ECA's, estudios caso-control, estudios de cohorte, estudios retrospectivos y prospectivos, transversales y revisiones bibliográficas.
Hallazgos de interés	<p>Parece que la TPN elimina el edema y el exudado crónico, reduce la colonización bacteriana, mejora la formación de nuevos vasos sanguíneos, aumenta la proliferación celular y mejora la oxigenación de la herida como resultado de la fuerza mecánica aplicada</p> <p>Este método ha sido defendido por numerosos ECA y metanálisis como una modalidad complementaria segura y efectiva en el tratamiento de la UPD.</p> <p>Los estudios han demostrado que la curación de heridas con este enfoque produce una mayor proporción de heridas curadas, un tiempo más rápido para el cierre y cicatrización de la herida, una respuesta de tejido de granulación más rápida y robusta y una tendencia potencial hacia un riesgo reducido de una segunda amputación que para el tratamiento de control.</p>
Palabras clave	Diabetes mellitus, Wound management, Diabetic foot ulcer, Amputation, Foot care
Referencia	Hollingsworth T. Literature Review to Determine the Efficacy of Different Types of Treatments for Diabetic Foot Ulcers. Podiatry Now [Internet]. 2017 Dec [cited 2019 Jan 29];20(12):15–23. Disponible en: http://web.a.ebscohost.com/sabidi.urv.cat/ehost/detail/detail?vid=0&sid=e10b606c-5342-493a-86ea-aed67594e19f%40sdc-v-sessmgr01&bdata=JnNpdGU9ZWZwvc3QtbGI2ZSZzY29wZT1zaXRI#AN=129035176&db=cin20

Artículo 2 de base de datos Cinalh con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Effect of Negative Pressure Wound Therapy on Cellular Fibronectin and Transforming Growth Factor- β 1 Expression in Diabetic Foot Wounds
Fuente	Foot and Ankle International
Autor/es:	Shao Ling Yang, Lv Yun Zhu, Rui Han, Lei Lei Suc , and Jing Tao Dou
Año/País	2017 China
Tipo de estudio	Estudio controlado aleatorizado
Objetivo	Evaluar los efectos de la TPN sobre la producción de fibronectina celular y la el factor de crecimiento transformante β 1 en las heridas del pie diabéticos.
Tipo de paciente	Pacientes con heridas de pie diabético.
Muestra	40 pacientes hombres y mujeres aleatorizados.
Hallazgos de interés	<p>La TPN es un modo de terapia cuyo propósito es acelerar la curación de heridas. Los mecanismos por los cuales la TPN promueve la curación de heridas pueden ser complicados. Se cree que los efectos mecánicos dan como resultado microdeformaciones en la superficie de la herida que son inducidas por el material de la interfaz porosa cuando se exponen a la succión de la TPN. Las microdeformaciones inducidas por la TPN estimulan la proliferación celular, aumentan el factor de crecimiento y la producción de colágeno y, posteriormente, promueven la formación de tejido de granulación.</p> <p>En conclusión, nuestros resultados muestran que la TPN facilitó la producción de cFN y la expresión de TGF-β1 en tejido de granulación en heridas de pie diabético. Nuestro estudio sugiere que los mecanismos por los cuales la TPN promueve la cicatrización de heridas pueden estar asociados con la regulación positiva de cFN y TGF-β1. Aunque nuestro estudio proporciona evidencia del mecanismo de acción de la TPN en la curación de heridas en el pie diabético, se necesitan más estudios para investigar la eficacia de los mecanismos en presencia de isquemia grave.</p>
Palabras clave	Negative Pressure Wound Therapy; Diabetic Foot; Foot Ulcer Therapy; Growth Substances; Middle Aged: 45-64 years
Referencia	Yang, S. L., Zhu, L. Y., Han, R., Sun, L. L., & Dou, J. T. (2017). Effect of Negative Pressure Wound Therapy on Cellular Fibronectin and Transforming Growth Factor- β 1 Expression in Diabetic Foot Wounds. <i>Foot & Ankle International</i> , 38(8), 893–900. Citado 2019 Feb 12]. Disponible en: https://doi.org/10.1177/1071100717704940

Artículo 3 de la Base de datos Cinalh con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Evaluation of negative-pressure wound therapy for patients with diabetic foot ulcers: systematic review and meta-analysis.
Fuente	Therapeutics & Clinical Risk Management
Autor/es:	Si Liu; Chao-zhu He; Yan-ting Cai; Qiu-ping Xing; Ying-zhen Guo; Zhi-long Chen; Ji-liang Su; Li-ping Yang
Año/País	2017 China
Tipo de estudio	Revisión sistemática y meta-análisis
Objetivo	El objetivo de este estudio fue realizar una revisión sistemática actualizada y un metanálisis para evaluar la eficacia clínica, la seguridad y la rentabilidad de la terapia de heridas con presión negativa (TPN) en el tratamiento de las úlceras del pie diabético (UPD)
Tipo de paciente	Paciente con pie diabético
Muestra	11 estudios Clínicos Aleatorizados
Hallazgos de interés	Resultados: Un total de once ensayos controlados aleatorios, que incluyeron un total de 1,044 pacientes, se seleccionaron de 691 estudios identificados. En comparación con los cambios de apósito estándar, el TPN tuvo una tasa más alta de cicatrización completa de las úlceras (riesgo relativo, 1,48; intervalo de confianza del 95% [IC]: 1,24–1,76; p <0,001), menor tiempo de cicatrización (diferencia de medias, -8,07; 95 % CI: -13.70– -2.45; P = 0.005), mayor reducción en el área de la úlcera (diferencia media, 12.18; IC 95%: 8.50–15.86; P <0.00001), mayor reducción en la profundidad de la úlcera (diferencia de la media, 40.82; 95 % IC: 35,97–45,67; P <0,00001), menos amputaciones (riesgo relativo, 0,31; IC 95%: 0,15–0,62; P = 0,001), y ningún efecto sobre la incidencia de efectos adversos relacionados con el tratamiento (riesgo relativo, 1,12 ; IC del 95%: 0.66–1.89; P = 0.68). Mientras tanto, muchos análisis mostraron que el TPN era más rentable que los cambios de apósito estándar. Conclusión: Estos resultados indican que el TPN es eficaz, seguro y rentable en el tratamiento de los UPD.
Palabras clave	diabetic foot ulcers, negative-pressure wound therapy, complete wound closure, amputation, meta-analysis, cost-effectiveness.
Referencia	Si Liu, Chao-zhu He, Yan-ting Cai, Qiu-ping Xing, Ying-zhen Guo, Zhi-long Chen, et al. Evaluation of negative-pressure wound therapy for patients with diabetic foot ulcers: systematic review and meta-analysis. Therapeutics & Clinical Risk Management [Internet]. 2017 Apr [cited 2019 Jan 29];13:533–44. Disponible en: http://web.b.ebscohost.com/sabidi.urv.cat/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a301f291-2fae-4c7a-8076-3073cd03053d%40pdc-v-sessmgr01

Artículo 4 de la Base de datos Cinalh con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Negative pressure wound therapy is associated with up-regulation of bFGF and ERK1/2 in human diabetic foot wounds.
Fuente	Wound Repair & Regeneration
Autor/es:	Yang S-L, Han R, Liu Y, Hu L-Y, Li X-L, Zhu L-Y
Año/País	China 2014
Tipo de estudio	Estudio Clínico Aleatorizado
Objetivo	Obtener información molecular sobre las señales que promueven la cicatrización de las heridas que subyacen a los efectos de la NPWT en las heridas del pie diabético en humanos.
Tipo de paciente	Paciente con úlcera de pie diabético
Muestra	30 pacientes
Hallazgos de interés	<p>El tejido granulado se recogió antes y después del tratamiento en ambos grupos de pacientes y se analizó histológicamente con hematoxilina y eosina, así como con los métodos de tinción tricrómica de Masson. La inmunohistoquímica y el análisis de transferencia Western se realizaron para evaluar la expresión del factor de crecimiento de fibroblastos básico (bFGF) y la quinasa regulada por señal extracelular (ERK) 1/2, previamente asociada con la promoción del crecimiento celular y / o la curación de heridas.</p> <p>A diferencia de los controles, las heridas en los pacientes diabéticos tratados con NPWT desarrollaron características características de tejido granulado con una mayor deposición de colágeno. El análisis inmunohistoquímico también reveló un aumento en los niveles de bFGF en pacientes tratados con NPWT. El análisis de transferencia Western mostró además un aumento significativo de la bFGF y de los niveles de proteína ERK1 / 2 fosforilada en los pacientes diabéticos tratados con NPWT frente a los controles. Nuestros estudios revelan que el NPWT está asociado con un aumento de la regulación de las señales de bFGF y ERK1 / 2, que puede estar involucrado en la promoción de la respuesta de curación de heridas mediada por NPWT.</p>
Palabras clave	Diabetic Foot Therapy; Negative Pressure Wound Therapy; Middle Aged: 45-64 years; Aged: 65+ years
Referencia	Yang S-L, Han R, Liu Y, Hu L-Y, Li X-L, Zhu L-Y. Negative pressure wound therapy is associated with up-regulation of bFGF and ERK1/2 in human diabetic foot wounds. Wound Repair & Regeneration [Internet]. 2014 Jul [cited 2019 Feb 6];22(4):548–54. Disponible en: http://web.b.ebscohost.com/sabidi.urv.cat/ehost/detail/detail?vid=0&sid=c94fc7e8-febe-4379-bcc2-a1517d62c212%40pdc-v-sessmgr06&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGI2ZSZzY29wZT1zaXRi#AN=103977700&db=cin20

Artículo 5 de la Base de datos Cinahl con (Negative pressure wound therapy AND (Diabetic ulcer)

Título:	Negative pressure wound therapy versus standard wound care in chronic diabetic foot wounds: study protocol for a randomized controlled trial
Fuente	Trials
Autor/es:	Dörthe Seidel, Tim Mathes, Rolf Lefering, Martin Storck, Holger Lawall and Edmund Neugebauer.
Año/País	Alemania 2014
Tipo de estudio	Estudio clínico aleatorizado
Objetivo	El objetivo de este estudio sobre el pie diabético es evaluar si los resultados clínicos, de seguridad y económicos de la tpn son superiores a los resultados de la herida estándar.
Tipo de paciente	Pacientes con úlcera en pie diabético durante al menos 4 semanas
Muestra	38 pacientes
Hallazgos de interés	El ensayo evalúa el resultado del tratamiento de la aplicación de un dispositivo médico técnico que se basa en el principio de tpn (grupo de intervención) en comparación con la terapia estándar para heridas húmedas (grupo de control). Todos los sistemas de tratamiento utilizados en el grupo de intervención llevan el símbolo de la capacidad de libre comercio en la unión europea (marca ce) y serán operados en condiciones normales de rutina clínica y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los puntos finales primarios son el tiempo para completar la cicatrización de la herida y la tasa de cicatrización lograda en cada grupo dentro del tiempo máximo de tratamiento de estudio de 16 semanas. Los puntos finales primarios se confirmarán mediante una evaluación ciega de las fotografías de la herida. Discusión: el estudio diafu proporcionará pruebas sólidas sobre la eficacia y la eficacia de tpn hasta el 31 de diciembre de 2014, la fecha en que g-ba planea decidir el reembolso futuro de tpn en ambos ambulatorios. Y atención hospitalaria. El estudio está diseñado para cumplir con todos los requisitos de calidad de g-ba y iqwig y contribuirá al cuidado de heridas basado en la evidencia en alemania. El estudio ha sido iniciado por las compañías de seguros de salud legales en alemania y es cofinanciado por dos fabricantes de sistemas tpn.
Palabras clave	Diabetic foot wound, amputation wound, chronic wound, foot ulcer, diabetic foot, foot diseases, diabetes complications, diabetes mellitus, negative pressure wound therapy
Referencia	Seidel d, mathes t, lefering r, storck m, lawall h, neugebauer eam. Negative pressure wound therapy versus standard wound care in chronic diabetic foot wounds: study protocol for a randomized controlled trial. Trials [internet]. 2014 jan [cited 2019 feb 6];15(1):334. Available from: https://trialsjournal-biomedcentral-com.sabidi.urv.cat/articles/10.1186/1745-6215-15-334

Artículo 6 de la Base de datos Cinalh con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Reduction of Diabetic Foot Ulcer Healing Times Through Use of Advanced Treatment Modalities
Fuente	International Journal of Lower Extremity Wounds
Autor/es:	Mulder Gerit, Tenenhaus Mayer, Souza Gehaan F.
Año/País	2014 EEUU
Tipo de estudio	Artículo de revista
Objetivo	Evaluar sistemáticamente nuevas terapias para el tratamiento de heridas para el tratamiento de heridas diabéticas
Tipo de paciente	Pacientes con pie diabético
Muestra	ECA's, meta-análisis.
Hallazgos de interés	Una revisión de la literatura demostró que el tratamiento de las heridas diabéticas se ha centrado en la prevención de las heridas en forma de zapatos de descarga o vendajes de protección adecuados o en el tratamiento directo de heridas con construcciones cutáneas de bioingeniería, factores de crecimiento o dispositivos médicos que aceleran cicatrización de la herida. La conclusión de los autores, después de una extensa revisión de la literatura, es que aunque existen excelentes guías nacionales e internacionales con respecto a los enfoques sugeridos para el tratamiento de la úlcera del pie diabético, no existe un consenso definitivo o universal sobre la elección de las modalidades de tratamiento específicas. La importancia de optimizar las comorbilidades y el estado de la enfermedad, la hemodinámica, el cuidado local y periférico de la piel y las heridas, y los desafíos metabólicos, al tiempo que reduce la carga biológica y bacteriana y minimiza el trauma, sigue siendo el enfoque principal, seguido de la elección del material o producto de tratamiento más adecuado.
Palabras clave	Diabetic ulcer, Foot, Treatment
Referencia	Mulder G, Tenenhaus M, Gehaan F. Reduction of diabetic foot ulcer healing times through use of advanced treatment modalities. International journal of lower extremity wounds [internet]. 2014 dec [cited 2019 feb 6];13(4):335–46. Disponible en: https://journals-sagepub-com.sabidi.urv.cat/doi/10.1177/1534734614557925

**Artículo 1 de la Base de datos Cuiden con (Terapia de presión negativa)
AND (úlceras diabéticas)**

Título:	Complicaciones asociadas a la terapia de presión negativa en el tratamiento de las úlceras de pie diabético: serie de casos retrospectiva
Fuente	Revista Española de Podología
Autor/es:	Sara García Oreja, Javier Navarro González-Moncayo, Irene Sanz Corbalán, Esther García Morales, Francisco Álvaro Afonso y José Luis Lázaro Martínez.
Año/País	2017/ España
Tipo de estudio	Estudio observacional retrospectivo
Objetivo	Evaluar la complicación asociadas a las TPN en el tratamiento de las UPD.
Tipo de paciente	Pacientes con UPD sometidos a TPN
Muestra	68 pacientes.
Hallazgos de interés	Mediante la revisión de historias clínicas, se obtuvo una muestra de 68 pacientes que fueron sometidos a esta terapia, de los cuales 57 (83,8%) presentaron alguna complicación durante el tiempo que mantuvieron la TPN. La maceración perilesional se encontró en el 49% de los pacientes, seguida de sangrado (14%), necrosis (12%), infección local (7%) y dolor local (2%). La maceración perilesional fue la complicación más frecuente, pero también la que más fácilmente se solventó, mediante la aplicación de apósitos barrera y otras terapias que favorecen el control del exudado de la herida. Tras la resolución de las complicaciones, en el 80% de los pacientes se obtuvo un resultado favorable con la terapia, por lo que se puede concluir que la TPN se considera una terapia efectiva y segura en el tratamiento de las UPD.
Palabras clave	Úlcera de pie diabético, Terapia de presión negativa, complicaciones, Pie diabético, Necrosis, Maceración perilesional.
Referencia	García S, Navarro J, Sanz I, García E, Álvaro F, Lázaro JL. Complicaciones asociadas a la terapia de presión negativa en el tratamiento de las úlceras de pie diabético: serie de casos retrospectiva. Rev Esp Podol [Internet]. 2017 [citado 29 Ene 2019];28(2):82-86. Disponible en: https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-podologia-224-avance-resumen-complicaciones-asociadas-terapia-presion-negativa-S0210123817300397

Artículo 1 de la Base de datos Pubmed con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Handcrafted Vacuum-Assisted Device for Skin Ulcers Treatment Versus Traditional Therapy, Randomized Controlled Trial.
Fuente	World Journal of Surgery
Autor/es:	Israel Gonzalez Gonzalez, Medina Andrade Luis Angel, Maria Valeria Jimenez Baez, n Brenda Ruiz Flores, Maria de los Angeles Martinez Ferretiz, Stephanny Vanestty Woolf, Israel López, Luis Sandoval-Jurado, Fany Guadalupe Pat-Espadas, Alan Alejandro Reyes Cruz, Arsenio Torres Delgado
Año/País	2017
Tipo de estudio	Ensayo Clínico Aleatorizado prospectivo
Objetivo	Evaluar la terapia manual asistida por vacío versus la efectividad del tratamiento tradicional para las úlceras de miembros inferiores.
Tipo de paciente	Paciente con UPD
Muestra	144 paciente con UPD
Hallazgos de interés	<p>Resultados:</p> <p>Después de la exclusión de 18 pacientes, se incluyeron 126, 65.1% eran hombres con un promedio de 58 años. La úlcera de región única por pie diabético fue la más frecuente en ambos grupos (73%). El recuento de leucocitos, la respuesta inflamatoria sistémica y el dolor fueron significativamente más bajos en el grupo experimental ($p < 0,05$). Los criterios de descarga y el tejido de granulación se presentaron antes en el grupo experimental ($p < 0,05$).</p> <p>Conclusión:</p> <p>El sistema artesanal asistido por vacío es un método viable y seguro para tratar las úlceras crónicas. Este sistema beneficiaría a los pacientes que prefieren un control de infección más temprano, una aparición de tejido de granulación más rápida y una descarga temprana.</p>
Palabras clave	Granulation Tissue, Chronic Wound, Discharge Criterion Chronic Ulcer, Visual Analogue Pain Score
Referencia	Gonzalez IG, Angel MAL, Baez, MVJ et al. Handcrafted Vacuum-Assisted Device for Skin Ulcers Treatment Versus Traditional Therapy, Randomized Controlled Trial. World J Surg (2017) 41: 386. [Citado: 2019 Feb 12]. Disponible: https://doi-org.sabidi.urv.cat/10.1007/s00268-016-3782-9

Artículo 2 de la Base de datos Pubmed con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	A New Cost-effective Method of NPWT in Diabetic Foot Wound
Fuente	Indian Journal of Surgery
Autor/es:	Nikunj Vaidhya, Arpit Panchal y MM Anchalia
Año/País	2015 India
Tipo de estudio	Ensayo Clínico Aleatorizado
Objetivo	Determinar si la terapia de heridas con presión negativa (NPWT) permitiría una recuperación más rápida de la herida en comparación con una gasa humedecida con solución salina en el tratamiento de las heridas del pie diabético.
Tipo de paciente	Paciente con UPD
Muestra	60 pacientes con UPD
Hallazgos de interés	TPN tiene un costo por apósito más alto, pero como menor número de apósitos requeridos por menos días, el costo total es mucho más bajo que el apósito convencional. También reduce la necesidad de antibióticos y analgésicos, lo que reduce aún más los costos y mejora el cumplimiento del paciente. El apósito NPWT es menos doloroso en comparación con el apósito convencional, como hemos observado durante nuestro estudio. El NPWT reduce el dolor y el sufrimiento del paciente. La rápida recuperación resulta en menos días de tratamiento en interiores, lo que significa menores gastos y ahorro de energía. Según las estimaciones del Gobierno de Gujarat, el Hospital Civil, Ahmedabad, gasta Rs. 1.7 lacs / año o Rs. 465 / día por cama [19]. Al reducir los días de tratamiento, también se reduce la carga sobre el sistema de atención médica. Para el individuo, la recuperación rápida reduce las pérdidas financieras y mejora la calidad de vida [20]. NPWT es un tratamiento seguro, eficaz y rentable para las heridas del pie diabético, y podría conducir a una mayor proporción de heridas curadas, tasas de curación más rápidas a un costo menor. Cuando se aplica utilizando el método descrito en el presente estudio, se reduce el costo total del tratamiento con igual eficacia y seguridad.
Palabras clave	Negative-pressure wound therapy, Dressing, Improvised, Cost-effective
Referencia	Vaidhya N, Panchal A, Anchalia M. A New Cost-effective Method of NPWT in Diabetic Foot Wound. Indian J Surg. 2015 Dec; 77(Suppl 2): 525–529. [Citado: 2019 Feb 12]. Disponible en: https://link-springer-com.sabidi.urv.cat/article/10.1007%2Fs12262-013-0907-3

Artículo 3 de la Base de datos Pubmed con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Comparison of Negative Pressure Wound Therapy Using Vacuum-Assisted Closure with Advanced Moist Wound Therapy in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers.
Fuente	Diabetes Journal
Autor/es:	<i>Peter A. Blume, Jodi Walters, Wyatt Payne, Jose Ayala and John Lantis</i>
Año/País	2015 Pakistán
Tipo de estudio	Ensayo Clínico Multicentro Aleatorizado
Objetivo	Evaluar la seguridad y la eficacia clínica de la terapia con presión negativa en comparación con la terapia avanzada con heridas húmedas úlceras en los pacientes diabéticos.
Tipo de paciente	Paciente con UPD
Muestra	342 Pacientes
Hallazgos de interés	Los resultados del mayor RCT de NPWT hasta la fecha demuestran que el NPWT es tan seguro y más eficaz que el AMWT en el tratamiento de los DFU. Un número significativamente mayor de pacientes con NPWT logró el cierre completo de la úlcera y la formación de tejido de granulación que los pacientes con AMWT. Este resultado fue apoyado por una reducción significativa en el tiempo medio necesario para curar los DFU. Para ambos tratamientos, aproximadamente el 90% de los días de terapia ocurrieron en el entorno de atención domiciliaria. No se observaron diferencias significativas en las complicaciones relacionadas con las úlceras, como infección, celulitis y osteomielitis. Sin embargo, el estudio mostró que los pacientes con AMWT tuvieron más del doble de amputaciones secundarias que los que recibieron NPWT. Los DFU son un riesgo significativo de amputación (4). En este estudio, la incidencia de amputaciones secundarias fue significativamente menor ($P = 0.035$) para NPWT (4.1%) que para AMWT (10.2%). Este hallazgo confirma otros informes, en los cuales las heridas en el pie diabético tratadas con NPWT mostraron una tendencia hacia menos amputaciones secundarias ($P = 0.060$) que las tratadas con AMWT (20). Aunque el mecanismo exacto de la disminución de las amputaciones secundarias aún no está claro, el tratamiento de los DFU con NPWT parece promover una curación significativa. En resumen, este estudio de 342 pacientes con DFU mostró que la NPWT es tan segura y más eficaz que la AMWT para el tratamiento de las úlceras del pie diabético.
Palabras clave	Advanced moist wound therapy, diabetic foot ulcer, ITT, intention-to-treat, NPWT, negative pressure wound therapy,
Referencia	<i>Peter A. Blume, Jodi Walters, Wyatt Payne, Jose Ayala and John Lantis.</i> Comparison of Negative Pressure Wound Therapy Using Vacuum-Assisted Closure with Advanced Moist Wound Therapy in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. [Internet] Diabetes Care 2008 Apr; 31(4): 631-636. [Citado: 2019 Feb 12]. Disponible en: http://care.diabetesjournals.org/content/31/4/631

Artículo 4 de la Base de datos Medline con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Negative pressure wound therapy use in diabetic foot syndrome—from mechanisms of action to clinical practice
Fuente	European journal of clinical investigation
Autor/es:	Sebastian Borys, Jerzy Hohendorff, Claudia Frankfurter, Beata Kiec-Wilk, Maciej T. Malecki
Año/País	2019 Reino Unido
Tipo de estudio	Revisión sistemática bibliográfica
Objetivo	Revisar el conocimiento actual sobre el tejido y los mecanismos moleculares de la acción de la TPN con énfasis en la investigación de la diabetes, seguido de un resumen de los estudios clínicos de UPD y las guías de práctica.
Tipo de paciente	Paciente con pie diabético
Muestra	Revisión de ECA, meta-análisis
Hallazgos de interés	La acción de la terapia de la herida con presión negativa da como resultado dos tipos de deformaciones del tejido: macrodeformación, como la contracción de la herida, y la microdeformación que se produce a nivel microscópico. Ambos estimulan una cascada de cicatrización de heridas que incluye la promoción de la granulación tisular, la proliferación de vasos, la neoangiogénesis, la epitelización y la eliminación excesiva de líquidos extracelulares. En el nivel molecular, el NPWT produce una alteración hacia condiciones más proangiogénicas y antiinflamatorias. Aumenta la expresión de varios factores de crecimiento clave, incluido el factor de crecimiento endotelial vascular y el factor de crecimiento de fibroblastos 2, mientras que la expresión de la citocinesis inflamatoria se reduce. La aplicación NPWT también altera la presencia y función de las metaloproteasas de matriz. Los estudios clínicos en pacientes con DFU mostraron una superioridad de NPWT sobre la terapia estándar en términos de resultados de eficacia, principalmente curación de heridas y tasa de amputación, sin un aumento en los eventos adversos. Las directrices internacionales apuntan a que el tratamiento con NPWT es una terapia adyuvante importante en el DFU cuyo uso se espera que aumente. Conclusiones: Este conocimiento actual mejora nuestra comprensión de la acción NPWT y su adaptación para la aplicación en pacientes diabéticos. Puede informar el desarrollo de nuevos tratamientos para DFU.
Palabras clave	Amputation, diabetic foot syndrome, foot ulcer, healing, NPWT
Referencia	Borys S, Hohendorff J, Frankfurter C, Kiec-Wilk B, Malecki TM. Negative pressure wound therapy use in diabetic foot syndrome—from mechanisms of action to clinical practice. European journal of clinical investigation (January 1, 2019): e13067. [Citado: 2019 Feb 13]. Disponible en: https://onlinelibrary-wiley-com.sabidi.urv.cat/doi/full/10.1111/eci.13067

Artículo 2 de la Base de datos Medline con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Negative-pressure wound therapy for management of chronic neuropathic noninfected diabetic foot ulcerations - short-term efficacy and long-term outcomes.
Fuente	Endocrine
Autor/es:	Borys J, Hohendorff T, Koblik P, Witek AH, Ludwig-Slomczynska C, Frankfurter B, Kiec-Wilk MT
Año/País	2019 Estados Unidos
Tipo de estudio	Observación clínica prospectiva
Objetivo	evaluar los datos de eficacia y seguridad a corto plazo del uso de NPWT en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 para recopilar información sobre los resultados a largo plazo en estos pacientes y compararlos con pacientes no expuestos a NPWT y pacientes con diferentes características de la herida, especialmente áreas de úlceras más pequeñas.
Tipo de paciente	Pacientes con pie diabético
Muestra	75 pacientes
Hallazgos de interés	<p>Presentamos los resultados de una observación clínica prospectiva ambulatoria de pacientes con DMT2 y úlceras del pie concomitantes. Divulgamos la respuesta inicial, rápida y efectiva a NPWT en pacientes con heridas neuropáticas, no isquémicas y no infectadas del pie. Además, se proporcionan datos de seguimiento a largo plazo con una tasa de curación y recurrencia para las úlceras de diferentes áreas</p> <p>En resumen, la NPWT es segura para el tratamiento de las ulceraciones plantares neuropáticas, no isquémicas y no infectadas en pacientes con DMT2, aunque este estudio observacional no demostró su mejor efectividad en comparación con la terapia estándar. Además, informamos una alta tasa de cierre y recurrencia de las úlceras, esta última independientemente del área inicial de la úlcera.</p>
Palabras clave	Negative-pressure wound therapy, Diabetic foot syndrome , Type 2 diabetes
Referencia	S Borys, J Hohendorff, T Koblik, P Witek, AH Ludwig-Slomczynska, C Frankfurter, B Kiec-Wilk, MT Malecki. Negative-pressure wound therapy for management of chronic neuropathic noninfected diabetic foot ulcerations - short-term efficacy and long-term outcomes. Endocrine Tomo 62, N.º 3, (December 2018): 611-616. [Citado 2019 Feb 13]. Disponible en: https://link-springer-com.sabidi.urv.cat/article/10.1007%2Fs12020-018-1707-0

Artículo 3 de la Base de datos Medline con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Negative pressure therapy for the treatment of complex wounds
Fuente	Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões
Autor/es:	Renan Victor Kümpel Schmidt Lima, Pedro Soler Coltro, Jayme Adriano Farina Júnior
Año/País	2017 Brasil
Tipo de estudio	Revisión bibliografica
Objetivo	Evaluar la efectividad del tratamiento con presión negativa (TNP) en el tratamiento de heridas complejas, con énfasis en sus mecanismos de acción y las principales indicaciones terapéuticas.
Tipo de paciente	Paciente con úlcera de pie diabético
Muestra	Publicaciones desde 1997 al 2016
Hallazgos de interés	<p>Los mecanismos de acción del NPT implican efectos físicos, como el aumento de la perfusión, el control del edema y el exudado, la reducción de las dimensiones de la herida y el aclaramiento bacteriano, y los biológicos, como la estimulación de la formación de tejido de granulación, las microdeformaciones y la reducción de la respuesta inflamatoria. Las principales indicaciones de NPT son heridas complejas, como úlceras por presión, heridas traumáticas, dehiscencias de heridas operativas, quemaduras, heridas necrotizantes, úlceras venosas, heridas diabéticas, injertos de piel, abdomen abierto, prevención de complicaciones en incisiones cerradas y en la asociación con instilación de soluciones en heridas infectadas.</p> <p>Desde su introducción, el TNP se ha convertido en un método adyuvante bien establecido en el tratamiento de heridas complejas. A pesar de la acumulación de evidencia en los últimos años, el TNP todavía plantea dudas para muchos cirujanos. Aunque su aplicación no es compleja, el conocimiento adecuado de su mecanismo de acción y sus principales indicaciones pueden optimizar y racionalizar su uso, lo que lleva a una resolución más eficaz de las heridas. El TNP debe componer el arsenal terapéutico de los cirujanos para el tratamiento de las heridas complejas más variadas.</p>
Palabras clave	Negative-Pressure Wound Therapy; Wounds and Injuries; Wound Closure Techniques; Pressure Ulcer; Surgical Wound Dehiscence.
Referencia	Schmidt Lima RV, Soler Coltro P, Farina Júnior JA. Negative pressure therapy for the treatment of complex wounds. Rev. Col. Bras. Cir. vol.44 no.1 Rio de Janeiro Jan. Feb. 2017. [Citado 2019 Feb 18. Disponible en: http://www.scielo.br/sabidi.urv.cat/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912017000100081&lng=en&tlng=en

Artículo 4 de la Base de datos Medline con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Negative pressure therapy for the treatment of complex wounds
Fuente	World Journal of Orthopedics
Autor/es:	Marco Meloni, Valentina Izzo, Erika Vainieri, Laura Giurato, Valeria Ruotolo, Luigi Uccioli
Año/País	2015 Italia
Tipo de estudio	revisión bibliográfica
Objetivo	Revisión sistemática de la utilización de TPN en pacientes con úlceras de pie diabético.
Tipo de paciente	Pacientes con UPD
Muestra	ECA's, Meta-analisis, Ensayos observacionales.
Hallazgos de interés	<p>La investigación centrada en comprender el proceso de curación de las UDE permitió la disponibilidad de tratamiento dirigido según la fase de la herida, y surgieron nuevas opciones como sustitutos de la piel, proteínas de la matriz extracelular, presión negativa y factores de crecimiento como terapias complementarias. Por lo tanto, NPWT se ha convertido en una opción útil en la gestión de DFU. Puede aplicarse con efectividad para tratar heridas agudas, crónicas y complejas, y varios estudios han demostrado que es más eficaz que la terapia húmeda tradicional en términos de curación y tasa de cierre de la herida. Antes de la aplicación, es obligatorio aplicar la atención estándar, asegurar un flujo de sangre adecuado en el área de la herida y excluir un proceso infeccioso que podría afectar los tejidos más profundos. El mecanismo de acción, en parte incierto, determina un entorno favorable para la herida para promover y acelerar el proceso de curación. El NPWT reduce el edema perilesional, permite la eliminación del líquido y el exudado infectados, aumenta el flujo sanguíneo y estimula la angiogénesis, el tejido de granulación y la proliferación celular. Además, este medicamento crea un lecho adecuado para una posible aplicación de injerto de piel y cirugía de colgajo. Aunque se documentan excelentes resultados con el uso de NPWT, se necesitan más estudios para definir mejor su uso, el nivel de presión óptimo, el uso de presión intermitente o continua y el material de relleno que cubre la herida. En conclusión, mantenemos que actualmente, entre el apósito avanzado, la presión negativa tópica juega un papel importante en el campo del pie diabético, y los médicos pueden usar este medicamento para tratar heridas crónicas y complejas con excelentes beneficios.</p>
Palabras clave	Diabetes, Diabetic foot, Negative pressure wound therapy, Advanced medication, Wound healing
Referencia	Meloni M, Izzo V, Vainieri E, Giurato L, Ruotolo V, Uccioli L. Management of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. World J Orthop. May 18, 2015; 6(4): 387-393. [Citado: 2019 Feb 18]. Disponible en: https://www.wjgnet.com/2218-5836/full/v6/i4/387.htm

Artículo 5 de la Base de datos Medline con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Negative-pressure wound therapy for management of diabetic foot wounds: a review of the mechanism of action, clinical applications, and recent developments
Fuente	International Journal of Clinical and Experimental Medicine
Autor/es:	Hasan, Muhammed Y; Teo, Rachel; Nather, Aziz;
Año/País	2015 Singapur
Tipo de estudio	Revisión sistemática
Objetivo	Revisar y resumir el conocimiento actual de la Terapia de Presión Negativa.
Tipo de paciente	Pacientes con úlcera de pie diabético
Muestra	ECA, Meta-análisis, estudios observacionales
Hallazgos de interés	TPN ha sido un gran avance en el cuidado de heridas en la última década. En el manejo del pie diabético, el TPN ha tenido un impacto significativo en la recuperación de la extremidad, como se desprende de la literatura existente. La ciencia de la TON todavía está evolucionando y nuevas adiciones, como la instilación y los antimicrobianos nanocristalinos, pueden mejorar aún más los resultados en las heridas infectadas. Los dispositivos portátiles y los protocolos de atención domiciliaria también están expandiendo el uso de TPN más allá del entorno hospitalario. Sin embargo, es importante enfatizar que el manejo del pie diabético es un esfuerzo multidisciplinario, y el TPN es solo una de las herramientas esenciales en el manejo general. El resultado exitoso depende en gran medida de todas las modalidades de tratamiento, incluido el desbridamiento adecuado de la herida, el tratamiento antibiótico adecuado, la optimización de los marcadores de cicatrización y el control meticuloso de la herida.
Palabras clave	vacuum therapy, subatmospheric pressure dressing, topical negative-pressure therapy, diabetic ulcers, wound bed preparation, amputation
Referencia	Muhammed Y. Hasan, Rachel Teo & Aziz Nather. Negative pressure wound therapy accelerates rats diabetic wound by promoting agensis. Diabetic foot & ankle Tomo 6, (2015): 27618.[Citado 2019 Feb 19]. Disponible en: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/dfa.v6.27618

Artículo 6 de la Base de datos Medline con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	A retrospective cohort study evaluating efficacy in high-risk patients with chronic lower extremity ulcers treated with negative pressure wound therapy
Fuente	International Wound Journal
Autor/es:	Min Yao, Matteo Fabbi, Hisae Hayashi, Nanjin Park, Khaled Attala, Gousheng Gu, Michael A French, Vickie R Driver
Año/País	2014 Reino Unido
Tipo de estudio	Estudio de cohorte retrospectivo
Objetivo	Evaluar la eficacia de la terapia con presión negativa para heridas (NPWT) en comparación con la atención estándar en la curación de heridas en pacientes de alto riesgo con múltiples comorbilidades significativas y úlceras crónicas de extremidades inferiores (LEU) en todo el ámbito de la atención.
Tipo de paciente	Paciente con úlcera de pie diabético mayor de edad
Muestra	342 pacientes
Hallazgos de interés	En conclusión, este estudio demostró que a pesar de las mayores comorbilidades significativas, los pacientes que reciben tratamiento con NPWT se curan más rápido. El uso temprano de NPWT demostró una mejor curación. Cuanto más largo sea el intervalo antes de la intervención con NPWT, mayor será la correlación con un resultado pobre.
Palabras clave	Negative pressure wound therapy, Wound healing, Comorbidities Low extremity chronic ulcers, Early intervention
Referencia	Yao M, Fabbi M, Hayashi H, Park N, Attala K, Gu G, French MA, Driver VR. Aretrospective cohort study evaluating efficacy in high-risk patients with chronic lowerextremity ulcers treated with negative pressure wound therapy. Int Wound J 2014;11:483–488. [Citado 2019 Feb 19]. Disponible en: https://onlinelibrary-wiley-com.sabidi.urv.cat/doi/epdf/10.1111/j.1742-481X.2012.01113.x

Artículo 1 de la Base de datos Scopus con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Comparing Calcium Alginate Dressings to Vacuum-assisted Closure: A Clinical Trial
Fuente	Wounds UK
Autor/es:	Ian Mario Vassallo, Cynthia Formosa.
Año/País	2015 Malta
Tipo de estudio	Estudio Cuasi-Experimental
Objetivo	Comparar y evaluar la eficacia clínica de la terapia de la herida de cierre asistida por vacío con los apósitos de alginato de calcio en el tratamiento de la ulceración del pie diabético neuroisquémico.
Tipo de paciente	Paciente con úlcera neuroisquémica de origen diabético
Muestra	30 pacientes
Hallazgos de interés	El tratamiento con presión negativa de la herida con cierre asistido por vacío parece ser seguro y más efectivo que los apósitos de alginato de calcio para el tratamiento de las ulceraciones neuroisquémicas. Este ensayo clínico prospectivo ha demostrado que la terapia de cierre asistida por vacío fue 3,2 veces más eficaz para reducir el área de superficie de la ulceración arterial diabética y 3,78 veces más eficaz para reducir la profundidad de la úlcera en comparación con los apósitos de alginato de calcio en un entorno clínico ambulatorio. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para la práctica clínica, especialmente en un contexto ambulatorio. Una mejor atención podría resultar en mejores resultados de salud, mejor calidad de vida y menos complicaciones relacionadas con la diabetes en el pie
Palabras clave	Úlceras diabéticas, Alineación de calcio, Presión negativa, Heridas de extremidades inferiores, Cicatrización de heridas
Referencia	Vassallo IM, Formosa C. Comparing Calcium Alginate Dressings to Vacuum-assisted Closure: A Clinical Trial. Wounds; Volume 27, Issue 7, July 2015, Pages 180-190. [Citado 2019 Feb 20]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/280242389_Comparing_Calcium_Alginate_Dressings_to_Vacuum-assisted_Closure_A_Clinical_Trial

Artículo 2 de la Base de datos Scopus con (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic ulcer)

Título:	Effect of negative pressure therapy on repair of soft tissues of the lower extremities in patients with neuropathic and neuroischaemic forms of diabetic foot syndrome
Fuente	Diabetes Mellitus
Autor/es:	Zaytseva EL, Doronina LP, Molchkov RV, Voronkova IA, Mitish VA, Tokmakova AY
Año/País	2014 Russia
Tipo de estudio	Ensayo Clínica Aleatorizado
Objetivo	Evaluar el efecto de la herida por presión negativa en los tejidos blandos de los pacientes con síndrome del pie diabético (SPD) en comparación con el tratamiento estándar.
Tipo de paciente	Pacientes con úlceras diabéticas
Muestra	31 pacientes
Hallazgos de interés	<p>El uso local de la herida con presión negativa (-90 a -120 mmHg) redujo más rápidamente la profundidad de la herida en pacientes con diferentes formas clínicas de DFU y permitió un tratamiento posterior más temprano.</p> <p>TPN(-90 a -120 mm Hg) aumentó significativamente la oxigenación local de tejidos blandos ($p < 0.05$), lo que aumentó la velocidad de cicatrización de las heridas en pacientes con formas neuropáticas y neuroisquémicas de DFU.</p> <p>El VAC facilitó la transición del proceso de curación de la fase inflamatoria a la proliferativa, lo que redujo el número de células inflamatorias, redujo el edema, mejoró la formación de la matriz extracelular y redujo la expresión del marcador CD68 de macrófagos.</p> <p>La expresión de MMP-9 o TIMP-1 aumentó significativamente y disminuyó ($p < 0.05$), respectivamente, después de un VAC que aceleró la formación de la matriz extracelular y el tejido de granulación sano</p>
Palabras clave	Chronic wounds, Diabetes mellitus, Histology, Immunohistochemical markers, Local treatment, Negative pressure therapy, Tissue repair
Referencia	Zaytseva EL, Doronina LP, Molchkov RV, Voronkova IA, Mitish VA, Tokmakova AY. Effect of negative pressure therapy on repair of soft tissues of the lower extremities in patients with neuropathic and neuroischaemic forms of diabetic foot syndrome. Diabetes Mellitus. Volume 2014, Issue 3, 2014, Pages 113-121. [Citado 2019 Feb 25]. Disponible en: https://endojournals.ru/index.php/dia/article/view/6612/4669

11.2.2 Ecuación de búsqueda: (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic Foot)

Artículo 1 de la Base de datos Medline con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot)

Título:	Negative-pressure wound therapy for management of diabetic foot wounds: a review of the mechanism of action, clinical applications, and recent developments
Fuente	Diabetic Foot & Ankle
Autor/es:	Hasan, Muhammed Y;Teo, Rachel;Nather, Aziz
Año/País	2015
Tipo de estudio	Revisión sistemática
Objetivo	Este artículo de revisión resume el conocimiento actual sobre el papel de la NPWT en el manejo del pie diabético y su modo de acción, aplicaciones clínicas y desarrollos recientes
Tipo de paciente	Pacientes con úlcera diabética
Muestra	ECA's, Meta-analisis
Hallazgos de interés	La terapia de la herida con presión negativa (NPWT) juega un papel importante en el tratamiento de heridas complejas. Su efecto sobre la recuperación de la extremidad en el manejo del pie diabético está bien descrito en la literatura. Sin embargo, un resultado exitoso en este subgrupo de pacientes diabéticos requiere un enfoque multidisciplinario con una selección cuidadosa del paciente, un desbridamiento quirúrgico adecuado, un tratamiento antibiótico dirigido y la optimización de los marcadores de curación. La evolución de la tecnología NPWT, incluida la terapia de instilación, los complementos nanocristalinos y los sistemas portátiles, puede mejorar aún más los resultados si se utiliza con las indicaciones correctas.
Palabras clave	Amputación; Úlceras diabéticas; Vendaje de presión subatmosférica; Terapia tópica de presión negativa; Terapia de vacío; Preparación del lecho de la herida.
Referencia	Hasan MY, Teo R, Nather A. Negative-pressure wound therapy for management of diabetic foot wounds: a review of the mechanism of action, clinical applications, and recent developments. Diabetic foot & ankle 2015;6:27618. Disponible en: https://search-proquest-com.sabidi.urv.cat/medline/results/966DF6AB2BA1402EPQ/6?accountid=14733#scrollTo

Artículo 1 de la Base de datos Pubmed con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot)

Título:	Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus.
Fuente	Cochrane Database Systematic Reviews
Autor/es:	Liu Z, Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, Game F, Stubbs N, Sweeting M, Peinemann F.
Año/País	2018 China
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica
Objetivo	Evaluar los efectos de la terapia con heridas por presión negativa en comparación con la atención estándar u otras terapias en el tratamiento de las heridas del pie en personas con DM en cualquier entorno de atención
Tipo de paciente	Pacientes con úlceras diabéticas crónicas.
Muestra	ECA's
Hallazgos de interés	Existe evidencia de baja certeza que sugiere que el NPWT, en comparación con los apósitos para heridas, puede aumentar la proporción de heridas curadas y reducir el tiempo de curación de las heridas y úlceras postoperatorias del pie en personas con DM. Para las comparaciones de diferentes presiones de NPWT para el tratamiento de las úlceras del pie en personas con DM, no se sabe si existe una diferencia en el número de heridas cerradas o cubiertas con cirugía y eventos adversos. Ninguno de los estudios incluidos proporcionó evidencia a tiempo para el cierre o la cobertura de la cirugía, la calidad de vida relacionada con la salud o la rentabilidad. Las limitaciones en la evidencia de ECA actual sugieren que se requieren ensayos adicionales para reducir la incertidumbre en torno a la toma de decisiones con respecto al uso de NPWT para tratar las heridas en los pies en personas con DM.
Palabras clave	Amputation, Bandages, Wound Healing, Debridement, Diabetic Foot, Negative-Pressure Wound Therapy, Randomized Controlled Trials as Topic.
Referencia	Liu Z, Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, Game F, Stubbs N, Sweeting M, Peinemann F. Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus. Cochrane Database of Systematic Reviews 2018, Issue 10. Art. No.: CD010318. [Citado 2019 Feb 25]. Disponible en: https://www-cochranelibrary-com.sabidi.urv.cat/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010318.pub3/information#keywords

Artículo 2 de la Base de datos Pubmed con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot)

Título:	Negative Pressure Wound Therapy for Managing Diabetic Foot Ulcers: A Review of the Clinical Effectiveness, Cost-effectiveness, and Guidelines
Fuente	Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health
Autor/es:	Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health
Año/País	2014 Canadá
Tipo de estudio	Revisión Crítica
Objetivo	<p>Determinar la efectividad clínica de la terapia con heridas por presión negativa para el tratamiento de úlceras del pie diabético.</p> <p>Establecer el costo-efectividad de la terapia de heridas por presión negativa para el tratamiento de úlceras del pie diabético.</p> <p>Revisar las pautas basadas en la evidencia para el uso de la terapia de heridas con presión negativa para el tratamiento de las úlceras del pie diabético.</p>
Tipo de paciente	Adultos de 18 años con úlceras de pie diabético
Muestra	173 artículos
Hallazgos de interés	<p>La evidencia identificada en este informe sugiere que el tratamiento NPWT de DFU es más clínicamente eficaz que AMWT, SWC y gasa tradicional. El consenso de los resultados de la SR, MA y RCT incluidos es que NPWT para DFU da como resultado resultados clínicos superiores, incluidos proporción de DFU curados y tiempo de curación de DFU. La evidencia de tres estudios también se identificó que sugirió que el tratamiento NPWT de DFU dio lugar a resultados secundarios menos frecuentes, amputaciones. A pesar de los hallazgos consistentes en general, los datos NPWT identificados son de ensayos relativamente pequeños con un riesgo de sesgo de bajo a moderado. Conclusiones narrativas de una RS y el MA incluido en este informe también sugiere que existe cierta incertidumbre asociada con las conclusiones.</p> <p>No se identificó evidencia que sugiera que el NPWT para DFU pueda resultar en un aumento de la frecuencia de los eventos adversos. El tamaño de los ensayos en los que se basa esta evidencia, sin embargo, puede limitar el potencial de identificación de eventos adversos raros potencialmente graves. El otro ECA encontró que, si el modelo de rentabilidad se basa en valores de la literatura con menos eficacia de NPWT, los apósitos modernos ser más rentables.</p>
Palabras clave	Chronic wounds, Diabetes mellitus, Histology, Immunohistochemical markers, Local treatment, Negative pressure therapy, Tissue repair
Referencia	Negative Pressure Wound Therapy for Managing Diabetic Foot Ulcers: A Review of the Clinical Effectiveness, Cost-effectiveness, and Guidelines. CADTH Rapid Response Reports. 2014 Aug. [Citado 2019 Feb 5]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov.sabidi.urv.cat/books/NBK253784/toc/?report=reader

Artículo 1 de la Base de datos Scopus con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot)

Título:	Negative pressure wound therapy inhibits inflammation and upregulates activating transcription factor-3 and downregulates nuclear factor- κ B in diabetic patients with foot ulcerations
Fuente	Diabetes/Metabolism Research and Reviews
Autor/es:	T. Wang, R. He, J. Zhao, J.C. Mei , M.Z. Shao, Y. Pan, J. Zhang H.S. Wu ,M. Yu, W.C. Yan , L.M. Liu, F. Liu, W.P. Jia
Año/País	2016 Shanghai
Tipo de estudio	Ensayo Clínico Aleatorizado
Objetivo	Este estudio tiene como objetivo evaluar las señales inflamatorias involucradas en los efectos del tratamiento con presión negativa en las úlceras del pie diabético.
Tipo de paciente	Paciente con úlcera de pie diabético
Muestra	22 pacientes
Hallazgos de interés	TPN ejerce un efecto antiinflamatorio, posiblemente a través de la supresión de enzimas proinflamatorias y citoquinas resultantes de la inhibición de I κ B- α y la activación de ATF-3, que pueden prevenir la activación de la vía NF- κ B en heridas del pie diabético humano.
Palabras clave	ATF-3 diabetic foot inflammation negative pressure wound therapy nuclear factor- κ B
Referencia	Wang T, He R, Zhao J, et al. Negative pressure wound therapy inhibits inflammation and upregulates activating transcription factor-3 and downregulates nuclear factor- κ B in diabetic patients with foot ulcerations. Diabetes Metab Res Rev [[Internet]. 2017 [Citado 10 Ene 2019];33:e2871. Disponible en: https://doi-org.sabidi.urv.cat/10.1002/dmrr.2871

Artículo 2 de la Base de datos Scopus con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot)

Título:	Management of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers
Fuente	World journal of orthopedics
Autor/es:	Marco Meloni, Valentina Izzo, Erika Vainieri, Laura Giurato, Valeria Ruotolo, Luigi Uccioli
Año/País	Italia 2015
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica
Objetivo	Evaluar la aplicación y efectividad de la TPN en pacientes con úlceras diabéticas.
Tipo de paciente	Paciente con úlcera de pie diabético
Muestra	ECA's, meta-análisis.
Hallazgos de interés	Antes de la aplicación, es obligatorio aplicar la atención estándar, asegurar un flujo de sangre adecuado en el área de la herida y excluir un proceso infeccioso que podría afectar los tejidos más profundos. El mecanismo de acción, en parte incierto, determina un entorno favorable para la herida para promover y acelerar el proceso de curación. El NPWT reduce el edema perilesional, permite la eliminación del líquido y el exudado infectados, aumenta el flujo sanguíneo y estimula la angiogénesis, el tejido de granulación y la proliferación celular. Además, este medicamento crea un lecho adecuado para una posible aplicación de injerto de piel y cirugía de colgajo. Aunque se documentan excelentes resultados con el uso de NPWT, se necesitan más estudios para definir mejor su uso, el nivel de presión óptimo, el uso de presión intermitente o continua y el material de relleno que cubre la herida. En conclusión, mantenemos que actualmente, entre el apósito avanzado, la presión negativa tópica juega un papel importante en el campo del pie diabético, y los médicos pueden usar este medicamento para tratar heridas crónicas y complejas con excelentes beneficios.
Palabras clave	Diabetes, Diabetic foot, Negative pressure wound therapy, Advanced medication, Wound healing
Referencia	Meloni M, Izzo V, Vainieri E, Giurato L, Ruotolo V, Uccioli L. Management of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. <i>World J Orthop</i> [Internet]. 2015 [Citado 8 Ene 2019]; 6(4): 387-393 Disponible en: https://www.wjgnet.com/2218-5836/full/v6/i4/387.htm

Artículo 3 de la Base de datos Scopus con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot)

Título:	Histomorphological observation of surgical debridement combined with negative pressure therapy in treatment of diabetic foot
Fuente	Chinese Journal of Traumatology
Autor/es:	Jiao-Yun Dong, Fei Song, Chun Qing, y Shu-Liang Lu.
Año/País	2017 - China
Tipo de estudio	Estudio de un caso
Objetivo	Estudiar el mecanismo de epitelización después de la incisión quirúrgica y el TPN
Tipo de paciente	Un paciente de 51 años de edad sufrió úlceras en las extremidades inferiores con 16 años de historia de diabetes.
Muestra	1 paciente
Hallazgos de interés	La terapia con heridas por presión negativa atraerá no sólo las células sino también otros elementos como los factores de crecimiento, las citoquinas, algunos nutrientes y la matriz extracelular. Con la formación del microentorno apropiado después del desbridamiento, las células migradas pueden crecer, diferenciarse y diseminarse, lo que eventualmente lleva a la epitelización en el lado de la fascia del colgajo en el pie diabético.
Palabras clave	Wound healing, Epithelium, Stem cells, Negative-pressure wound therapy, Diabetic foot.
Referencia	Dong JY, Song F, Qing C, Lu SL. Histomorphological observation of surgical debridement combined with negative pressure therapy in treatment of diabetic foot. Chin J Traumatol[Internet]. 2017 [Citado 13 Feb 2019];20(4):202-206. Disponible en : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5555242/

11.2.3 Ecuación de búsqueda: (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic Foot) AND (Effectiveness)

Artículo 1 de la Base de datos Cinalh con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot) AND (Effectiveness)

Título:	Resource Utilization and Cost Effectiveness of Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) Versus Moist Wound Therapy (MWT) in Management of Diabetic Foot Transmetatarsal Amputation (TMA).
Fuente	Indian Journal of Surgery
Autor/es:	Narkhede, Pravin Sakharam; Vivekanand; Vishnu, M.; Sumanthraj, K.; Sravan, C. P. S.; Lende, Vaibhav; Agarwal, Lawish; Suresh, K. R.
Año/País	2018 India
Tipo de estudio	Estudio Retrospectivo
Objetivo	Evaluar la utilización de recursos y los costos económicos directos de la atención para pacientes tratados con TPB en comparación con la terapia
Tipo de paciente	Paciente mayor de edad con pie diabético
Muestra	56 pacientes
Hallazgos de interés	En conclusión, NPWT ofrece beneficios no solo en términos de preparación más rápida del lecho de la herida, visitas reducidas al OPD y cambios en el número de apósitos, pero también disminuye en general costo, recuperación temprana de la herida y regreso temprano al trabajo temprano volver al trabajo también se suma a los beneficios económicos de los pacientes. NPWT es más efectivo que MWT en términos de número de cambios en el apósito, desbridamientos secundarios, número de OPD ,visitas, duración de la preparación del lecho de la herida y costo total de factor de preparación del lecho de la herida.
Palabras clave	Presión negativa, terapia de heridas, vendaje al vacío, amputación transmetatarsiana diabética, costo, efectividad, utilización de recursos.
Referencia	Narkhede PS, Vivekanand, Vishnu M, Sumanthraj K, Sravan CPS, Lende V, et al. Resource Utilization and Cost Effectiveness of Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) Versus Moist Wound Therapy (MWT) in Management of Diabetic Foot Transmetatarsal Amputation (TMA). Indian Journal of Surgery [Internet]. 2018 Oct[Citado 27 Feb 2019];80(5):457–60.Disponible en: http://web.a.ebscohost.com/sabidi.urv.cat/ehost/detail/detail?vid=0&sid=9618aaf7-4aeb-426d-9df9-e53e6f232b77%40sdc-v-sessmgr01&bdata=JnNpdGU9ZWlhvc3QtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRi#AN=132499290&db=cin20

Artículo 1 de la Base de datos Medline con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot) AND (Efectiveness)

Título:	Effectiveness of interventions to enhance healing of chronic ulcers of the foot in diabetes: a systematic review
Fuente	Diabetes/Metabolism Research and Reviews
Autor/es:	Game, F L;Apelqvist, J;Attinger, C;Hartemann, A;Hinchliffe, R J;Löndahl, M;Price, P E;Jeffcoate, W J;International Working Group on the Diabetic Foot
Año/País	2015 Reino Unido
Tipo de estudio	Comparación efectividad de tipo de heridas
Objetivo	Conocer los diferentes tipos de abordaje de cura de pie diabético y su eficacia-costo
Tipo de paciente	Paciente con úlceras de pie diabético
Muestra	ECA's, Meta-analisis.
Hallazgos de interés	El presente informe es una actualización de las revisiones sistemáticas anteriores de IWGDF, y la conclusión es similar: con la posible excepción de la terapia de heridas por presión negativa en las heridas postoperatorias, hay poca evidencia publicada que justifique el uso de terapias más nuevas. El análisis de la evidencia continúa presentando dificultades en este campo, ya que los estudios controlados siguen siendo escasos y la mayoría sigue siendo de calidad metodológica deficiente.
Palabras clave	Diabetes; Diabetic foot; Dressing; Ulcer; Wound healing
Referencia	Game, F. L., Apelqvist, J., Attinger, C., Hartemann, A., Hinchliffe, R. J., Löndahl, M., Effectiveness of interventions to enhance healing of chronic ulcers of the foot in diabetes: A systematic review. <i>Diabetes/metabolism</i> . International Working Group on the,Diabetic Foot.[Internet]. 2016 [Citado 27 Feb 2019]; 32 <i>Suppl 1</i> , 154-168. Disponible en: https://onlinelibrary-wiley-com.sabidi.urv.cat/doi/10.1002/dmrr.27077

Artículo 1 de la Base de datos Pubmed con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot) AND (Efectiveness)

Título:	The role of Renasys-GO™ in the treatment of diabetic lower limb ulcers: a case series
Fuente	Diabet Foot Ankle
Autor/es:	Shu-Yi Claire Chan, Keng Lin Wong, Jia Xin Jane Lim, Yi Ling Elaine Tay, Aziz Nather.
Año/País	Singapore 2014
Tipo de estudio	Estudio Prospectivo
Objetivo	estudiar la efectividad del sistema de tratamiento de heridas con presión negativa Renasys-GO™ en la curación de las úlceras diabéticas de miembros inferiores.
Tipo de paciente	Paciente de 36 a 77 años con pie diabético
Muestra	10 pacientes
Hallazgos de interés	En este estudio, el sistema Renasys-GO™ NPWT ha demostrado ser beneficioso en el tratamiento de las úlceras y heridas diabéticas de miembros inferiores, que pueden incluir heridas con tendones expuestos, fascia o huesos después del desbridamiento quirúrgico. Además, este sistema NPWT pudo preparar todas las heridas para el cierre mediante STSG o curación secundaria promoviendo suficiente tejido de granulación y reduciendo la infección bacteriana de las heridas en un tiempo razonable (promedio de 15.9 días).
Palabras clave	Heridas diabéticas en miembros inferiores, terapia con heridas por presión negativa, cicatrización de heridas.
Referencia	Chan SC, Wong KL, Jane Lim JX, Elaine Tay YL, Nather A. The role of Renasys-GO™ in the treatment of diabetic lower limb ulcers: a case series. Diabet Foot Ankle. 2014; 5: 10.3402/dfa.v5.24718. [Citado 2019 Mar 6]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24718/

11.2.4 Ecuación de búsqueda: (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic Foot) AND (Pain)

Artículo 1 de la Base de datos Scopus con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot) AND (Pain)

Título:	Pain and trauma in negative pressure wound therapy: a review
Fuente	International Wound Journal
Autor/es:	Dominic Upton
Año/País	2013 Reino Unido
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica
Objetivo	Esta revisión tuvo como objetivo explorar la literatura relacionada con el dolor y el traumatismo de la piel que se puede experimentar durante la NPWT
Tipo de paciente	Pacientes con úlcera de pie diabético
Muestra	ECA's, estudios prospectivos, meta-analisis.
Hallazgos de interés	NPWT se considera un tratamiento eficaz para facilitar la cicatrización de heridas. Sin embargo, al igual que con otros tratamientos de heridas, el dolor y el traumatismo de la piel pueden ser problemáticos, afectando el bienestar del paciente y también el proceso de curación. Dado que los estudios han demostrado niveles variables de dolor y trauma en pacientes que se someten a NPWT, está claro que el dolor y el trauma se pueden minimizar y esto debería ser un área de prioridad para los investigadores y los clínicos. Algunos de los factores que pueden afectar esta variación incluyen el apósito y relleno utilizado y el tipo de sistema NPWT. Sin embargo, la base de investigación está actualmente poco desarrollada y es necesario realizar una investigación más profunda del impacto de diferentes factores de tratamiento en el dolor y el trauma. Además, los investigadores deben considerar el dolor y el trauma experimentado durante las diferentes etapas de la NPWT, para mejorar la NPWT y su efecto en el paciente y en la curación de la herida.
Palabras clave	Negative pressure wound therapy, Pain, Skin/tissue damage, Trauma, Wound.
Referencia	Upton, D. and Andrews, A. (2015), Pain and trauma in negative pressure wound therapy: a review. Int Wound J. 2013 [Citado 27 Feb 2019] 12: 100-105. Disponible en: https://onlinelibrary-wiley-com.sabidi.urv.cat/action/showCitFormats?doi=10.1111%2Fiwj.12059

11.2.5 Ecuación de búsqueda: (Negative pressure wound therapy) AND (Diabetic Foot) AND (Life Quality)

Artículo 1 de la Base de datos Cinalh con (Negative Pressure wound therapy) AND (Diabetic foot) AND (Life Quality)

Título:	Preventive and Therapeutic Strategies for Diabetic Foot Ulcers
Fuente	American orthopaedic foot & ankle society
Autor/es:	Chris C. Cychosz, B Phinit Phisitkul, MD Daniel A. Belatti, BS Dane K. Wukich, MD
Año/País	2016 EEUU
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica
Objetivo	resumir nuestra comprensión actual de esta enfermedad sistémica en relación con el pie y el tobillo y proporcionar recomendaciones basadas en evidencia
Tipo de paciente	Pacientes con úlcera de pie diabético
Muestra	ECA's Meta-análisis, estudio retrospectivo
Hallazgos de interés	Las úlceras del pie diabético tienen un gran impacto en la calidad de vida de los pacientes a través de una amplia gama de dominios, incluyendo física, social, Psicológico y económico. Además de las limitaciones de movilidad y actividad, los costos del tratamiento también pueden imponer un financiamiento Carga social sobre los pacientes y sus cuidadores. Úlceras del pie diabético han demostrado estar asociados con tasas más altas de depresión y menor calidad de vida en estos pacientes. Además, Las condiciones de salud mental a menudo resultan en una diabetes sistémica más pobre. Gestiona la gestión y aumenta el riesgo de complicaciones.
Palabras clave	Diabetes, Forefoot disorders, Tendon disorder
Referencia	Cychosz CC, Phisitkul P, Belatti DA, Wukich DK. Preventive and Therapeutic Strategies for Diabetic Foot Ulcers. Foot & Ankle International [Internet]. 2016 [Citado 27 Feb 2019];37(3):334–43. Disponible en: http://web.a.ebscohost.com/sabidi.urv.cat/ehost/detail/detail?vid=0&sid=e06d6b40-52cf-4cb5-83bf-f934ae108d49%40sdc-v-sessmgr04&bdata=JnNpdGU9ZWlhvc3QtbGl2ZSZZy29wZT1zaXRI#AN=120101012&db=cin20