



Universidad de Valladolid



Universidad de Valladolid

Facultad de
Ciencias de la Salud
de Soria

GRADO EN ENFERMERÍA

Trabajo Fin de Grado

USO DE LA TERAPIA DE PRESIÓN NEGATIVA EN LA CICATRIZACIÓN DE LAS ÚLCERAS DE PIE DIABÉTICO

Paula Hervás Sánchez

Tutelado por: Yolanda Raquel Lapeña

Moñux

Soria, Curso Académico 2023/24

22 de mayo del 2024

RESUMEN

Introducción: La diabetes mellitus, puede desencadenar en complicaciones significativas que afectan a la calidad de vida de los pacientes que las padecen. Las úlceras del pie diabéticos, es una de ellas, las cuales requieren para su tratamiento de enfoques terapéuticos efectivos y preventivos. La terapia de presión negativa es una de las herramientas utilizadas para la curación de estas úlceras. El objetivo principal de esta investigación es determinar la efectividad de la terapia con presión negativa en la cicatrización de úlceras de pie diabético. **Metodología:** Revisión narrativa de los últimos 10 años. Tras aplicar los criterios de inclusión se rescatan 23 registros para incluirlos en la investigación. **Resultados y discusión:** Los resultados obtenidos confirman la efectividad de la terapia de presión negativa en el tratamiento de las úlceras de pie diabéticas, destacando su capacidad para acelerar significativamente la cicatrización y reducir los tiempos de cierre de las heridas. En cuanto al coste total de la terapia, es necesario tener en cuenta los tiempos de hospitalización, recursos materiales y humanos, además del tiempo empleado en aplicar la terapia. Es crucial considerar posibles complicaciones y la necesidad de una vigilancia adecuada por parte del personal de enfermería para garantizar una recuperación segura y efectiva. **Conclusiones:** La terapia de presión negativa es efectiva para tratar úlceras de pie diabético, acelerando la cicatrización y reduciendo la necesidad de cambios de apósitos. Sin embargo, puede plantear desafíos económicos que requieren una evaluación cuidadosa. La enfermería desempeña un papel crucial en la implementación y supervisión de estas intervenciones, incluida la valoración inicial del paciente y la educación sanitaria para prevenir complicaciones. **Palabras clave:** pie diabético, terapia presión negativa, enfermería.

ABSTRACT

Introduction: Diabetes mellitus can lead to significant complications that affect the quality of life of patients. Diabetic foot ulcers are one such complication, requiring effective and preventive therapeutic approaches for treatment. Negative pressure therapy is one of the tools used for the healing of these ulcers. The main objective of this research is to determine the effectiveness of negative pressure therapy in the healing of diabetic foot ulcers. **Methodology:** Narrative review of the last 10 years. After applying the inclusion criteria, 23 records were selected to be included in the research. **Results and discussion:** The results obtained confirm the effectiveness of negative pressure therapy in the treatment of diabetic foot ulcers, highlighting its ability to significantly accelerate healing and reduce wound closure times. Regarding the total cost of the therapy, it is necessary to consider hospitalization times, material and human resources, as well as the time spent applying the therapy. It is crucial to consider possible complications and the need for proper monitoring by nursing staff to ensure safe and effective recovery. **Conclusions:** Negative pressure therapy is effective for treating diabetic foot ulcers, accelerating healing and reducing the need for dressing changes. However, it may pose economic challenges that require careful evaluation. Nursing plays a crucial role in the implementation and supervision of these interventions, including the initial assessment of the patient and health education to prevent complications. **Keywords:** diabetic foot, negative pressure therapy, nursing

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	5
3. HIPÓTESIS.....	5
4. OBJETIVOS.....	5
5. METODOLOGÍA.....	6
6. RESULTADOS.....	8
6.1 Eficacia de la cicatrización.....	8
6.2 Beneficios y complicaciones	9
6.3 Coste-efectividad	10
6.4 Papel de la enfermería.....	11
7. DISCUSIÓN.....	12
8. CONCLUSIONES.....	13
9. IMPLICACIONES EN LA PRÁCTICA CLÍNICA.....	14
10. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	14
11. BIBLIOGRAFÍA.....	15
12. ANEXOS.....	I
ANEXO A.....	I

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA.....	6
Tabla 1. Descriptores para la estrategia de búsqueda.....	7
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.....	7

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

INE	Instituto Nacional de Estadística
OMS	Organización Mundial de la Salud
DM	Diabetes Mellitus
FID	Federación Internacional de Diabetes
UPD	Úlceras de Pie Diabético
TPN	Terapia de Presión Negativa

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Estadística (INE) estimó en 2022 que la esperanza de vida al nacimiento es de 83 años aproximadamente, esto no indica que por ello, se viva con buena calidad de vida. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que el cáncer, las enfermedades respiratorias y cardíacas, y la diabetes mellitus (DM) son las enfermedades crónicas más prevalentes entre la población. (INE, 2024) (OMS, 2023)

La DM ha sido sin duda, a lo largo de los años una de las enfermedades metabólicas más estudiadas. Esta se caracteriza por altos niveles de glucosa en sangre y por la mala producción de insulina del páncreas para compensar estos o la incapacidad del cuerpo para utilizarla de forma eficaz. Según la Federación Internacional de la Diabetes (FID), aproximadamente 537 millones de personas entre 20 y 79 años padecían diabetes en 2021, consiguiendo así una tasa de 6,7 millones de muertes en aquel año. Se puede decir que esta patología es universal, pudiendo afectar a cualquier persona en el mundo, prevaleciendo más en países de ingresos bajos y medios, es por esto, que la diabetes es una de las patologías crónicas con más incidencia que existen. (International Diabetes Federation, 2024)

Este trastorno generalmente podría clasificarse en 2 grupos, la DM tipo 1 y la 2. Siendo también recurrentes la diabetes insípida y la gestacional. En la DM tipo 1, el principal problema es la pérdida de células β , lo que conduce típicamente a una ausencia total de insulina. Por otro lado, en la DM tipo 2, la reducción gradual en la secreción de insulina es más prominente, ocurriendo junto con una resistencia al efecto de la insulina. Esta enfermedad puede provocar patologías secundarias como la ceguera, insuficiencia renal, infarto de miocardio o accidentes cardiovasculares. (OMS, 2023)

En el contexto de la DM, cuando hablamos de "pie diabético", nos referimos a diversas afecciones que pueden surgir en los pies de las personas con esta enfermedad. Las úlceras en el pie se caracterizan por lesiones que implican la ruptura de la piel y la pérdida del tejido epidérmico, pudiendo alcanzar capas más profundas e incluso afectar huesos y músculos. Por otro lado, la amputación se define como la extirpación de una parte terminal de una extremidad que no es viable. Se estima que alrededor del 34% de las personas con diabetes desarrollarán úlceras en los pies a lo largo de su vida.

Una vez que el organismo del paciente haya desarrollado una úlcera de este tipo, su riesgo de mortalidad puede aumentar hasta cinco veces en comparación con una persona que no padezca de pie diabético. La neuropatía y las enfermedades arteriales son los factores directamente relacionados con la aparición de esta afección. (Pie diabético epidemiología, 2023)

Las úlceras del pie diabético (UPD) son un problema grave que afecta a la calidad de vida de las personas, aumenta también la morbilidad y mortalidad. La neuropatía periférica, la enfermedad arterial periférica y el trauma no percibido son factores comunes que contribuyen a su desarrollo, para ello, se recomienda un examen anual para identificar el riesgo de úlceras en el pie y proporcionar educación. El tratamiento para curar la úlcera de pie diabético implica mantener un flujo arterial adecuado, tratar adecuadamente las infecciones que se generen y aliviar la presión de la herida y los bordes de esta.

La evaluación clínica de una úlcera en el pie debe abordar información como la ubicación, tamaño y profundidad de la herida, seguida de una evaluación del estado neuropático y vascular. La identificación precisa del grado de isquemia, siendo recomendable realizar la prueba de los pulsos pedios y en caso de que sean impalpables, utilizar pruebas no invasivas como la ecografía. Por otro lado, es crucial diagnosticar correctamente la presencia de infección en las UPD, ya que la falta de tratamiento combinada con enfermedad arterial periférica puede llevar a la necesidad de amputación. (Boulton y Whitehouse, 2023)

Hoy en día, existen mucha variedad en las clasificaciones del pie diabético, pero las más utilizadas, las cuales están aprobadas por más países son la clasificación de Meggit-Wagner, la clasificación de la Universidad de Texas y PEDIS. Este primero divide las lesiones en seis grados, centrándose los tres primeros en la profundidad, el cuarto en la infección y los dos últimos en la enfermedad vascular. Por otro lado, la clasificación de Texas clasifica las lesiones en base a dos criterios principales, la profundidad y la presencia de infección o isquemia. La profundidad se divide en cuatro grados (0 al 3), mientras que la presencia de infección/isquemia se clasifica con cuatro letras (A, B, C, D), donde cada una representa un estado: A - ausencia de infección o isquemia, B - presencia de infección, C - presencia de isquemia, D -presencia de infección e isquemia. El sistema de clasificación de PEDIS, incluye cinco categorías: irrigación, extensión, profundidad, infección y sensibilidad. Cada una de estas categorías se evalúa de manera independiente y requiere pruebas diagnósticas complementarias para una evaluación completa. (Ascaño Ortega, 2021)

Todos estos sistemas son herramientas útiles en la evaluación y clasificación del pie diabético, lo que permite una mejor comprensión de la gravedad de las lesiones y facilita la planificación del tratamiento. La decisión sobre qué sistema de clasificación utilizar dependerá del entorno de atención, los recursos disponibles y los objetivos específicos que se busquen alcanzar. (Ascaño Ortega, 2021)

La causa de las UPD se puede explicar con tres factores principales. Estos incluyen la neuropatía, el trauma con infección y la enfermedad arterial oclusiva. La neuropatía da lugar a una reducción en el tejido muscular, lo que conduce a cambios en la forma de

los dedos y la formación de áreas de alta presión en la parte inferior del pie, especialmente en las cabezas de los metatarsianos. La neuropatía causada por la diabetes mellitus es una afección que afecta de manera simétrica las funciones motoras, sensoriales y autonómicas en diferentes grados. En algunos pacientes, las fibras motoras de mielina periférica se ven afectadas. (Arias et al., 2023)

La glucosa alta en sangre y sus efectos en el metabolismo provocan daño en los vasos sanguíneos, aumento del colesterol y el espesor de la sangre. Esto conduce a la formación de placas de aterosclerosis. La disfunción de los vasos sanguíneos hace que las partículas de colesterol LDL entren más fácilmente en las paredes arteriales. La diabetes también activa genes que promueven la inflamación y la acumulación de células grasas en las arterias. En los diabéticos, la aterosclerosis tiende a afectar más a las arterias de las piernas. (Arias et al., 2023)

Son algunos factores más predisponentes para la formación de úlceras y en consecuencia, la amputación. En cuanto al género, el masculino tiene una mayor tendencia a la aparición de estas heridas. Además, a medida que aumenta la edad y la duración de la diabetes, aumenta la probabilidad de desarrollar úlceras, ya que la enfermedad tiene un efecto acumulativo. Las personas negras e hispanas tienden a tener mayor riesgo, sumando a ello una el aumento de tendencia a la aparición con una situación socioeconómica de ingresos bajos. Los pacientes diabéticos que lleven un mal control de la glucemia y aquellos que usen como tratamiento para ello los inhibidores de sodio-glucosa son más susceptibles de generar una úlcera. Dado que la aparición de la lesión está directamente relacionada con enfermedades arteriales, los pacientes que padecen de hipertensión arterial son más propensos, así como los fumadores, ya que aumenta el riesgo de neuropatía periférica y aumento del tiempo de curación de la herida. (Boulton y Whitehouse, 2023)

Hoy en día, existen otros tratamientos complementarios para hacer frente a la cicatrización adecuada de las úlceras de pie diabético. La aplicación de la Terapia de Presión Negativa (TPN) se considera beneficiosa para acelerar la cicatrización de heridas. Esta técnica ayuda a reducir la hinchazón, eliminar líquidos excesivos, mejorar el flujo sanguíneo y promueve el crecimiento de tejido nuevo. Puede ser efectiva tanto en heridas quirúrgicas como no quirúrgicas, disminuyendo las tasas de amputación y favoreciendo la cicatrización en heridas crónicas que no sanan de forma adecuada. Se aplica principalmente en heridas abiertas para acelerar la cicatrización y cerrar los márgenes de la herida. (Huang et al., 2014)

El sistema asistido por vacío es una innovación reciente en el tratamiento de heridas. Este sistema consta de cuatro elementos principales: un material de relleno o esponja que se coloca en la herida, un apósito semipermeable que aísla la herida y

permite que el sistema aplique presiones subatmosféricas, un tubo conector y un dispositivo de vacío, junto con un recipiente para recoger fluidos.

La terapia de heridas con presión negativa implica la aplicación de una presión controlada por debajo de la atmósfera sobre la superficie de una herida, utilizando un apósito sellado y una bomba que mantiene la presión entre -75 y -125 mmHg, de forma constante o intermitente. Se cree que la TPN promueve la cicatrización al aumentar el flujo sanguíneo local, reducir el edema, cerrar los bordes de la herida, eliminar fluidos y sustancias inflamatorias, inhibir el crecimiento bacteriano y favorecer la multiplicación celular. Esta técnica se utiliza ampliamente para diversas heridas, incluidas las úlceras del pie diabético, aunque su uso puede estar limitado por riesgos como el sangrado, infecciones, características de la herida y condiciones del paciente. (CADTH, 2014)

Este sistema genera presión en el tejido subyacente al lecho de la herida. Por otro lado, modula la inflamación, al mismo tiempo que el vacío extrae los leucocitos infiltrantes junto con los exudados de la herida. Además, estimula la proliferación celular, la angiogénesis y la formación de tejido de granulación durante la fase proliferativa de curación. Por último, aumenta tanto la producción como la maduración de colágeno. (Huang et al., 2014)

El sistema trabaja en mediante cuatro mecanismos de acción principales: la reducción del tamaño de la herida, la alteración de la estructura de la espuma utilizada, la extracción de fluidos y la consolidación del entorno de la herida. Además, hay varios mecanismos secundarios como la angiogénesis, la neurogénesis, la formación de tejido de granulación y la proliferación celular. (Anexo A)

La estructura del material utilizado en la herida es crucial para la eficacia de la terapia de presión negativa. La espuma de poros abiertos es la más comúnmente utilizada, ya que permite una distribución uniforme del vacío y mejora el drenaje.

Se prefiere cortar la espuma para que sea ligeramente más pequeña que la herida y luego insertar el material de interfaz en todas las áreas. Cuando sea posible, se utiliza solo un material de interfaz cortado para rellenar cualquier irregularidad en la herida. En caso de utilizar más de una interfaz, se debe documentar para asegurar que no queden cuerpos extraños retenidos. Para promover el crecimiento de tejido de granulación, la espuma se coloca directamente sobre la superficie de la herida previamente lavada. Una vez colocado el apósito adhesivo, se colocará la almohadilla con el tubo recolector para activar la terapia. (Huang et al., 2014)

En la zona de la herida, la espuma produce pequeñas deformaciones que estiran las células y activan vías moleculares involucradas en la formación de nuevos vasos sanguíneos y la multiplicación celular. En casos de heridas con edema, estos dispositivos tienen la capacidad de eliminar una cantidad significativa de líquido. La terapia de

presión negativa comprime la espuma, reduciendo el tamaño de la herida. Al aplicar una succión de 125 mm Hg, la espuma puede reducir su volumen hasta en un 80%. Esto se debe al cierre de los poros de la espuma, que ejercen fuerzas centrípetas sobre la herida. La presión negativa ayuda a evacuar el exceso de líquido de la herida, mejorando así la circulación y facilitando la curación. (Huang et al., 2014)

Además, gracias a los materiales utilizados para cubrir la herida, el apósito actúa como aislante, manteniendo la herida caliente y húmeda. Esta característica permite que el apósito se cambie con menos frecuencia, cada 2 o 3 días, lo que reduce la molestia para el paciente. (Huang et al., 2014)

2. JUSTIFICACIÓN

La revisión que voy a realizar se caracteriza por ser factible, dado que se enfoca en una población específica y pertinente: diabéticos con úlceras en el pie. Además, resulta interesante, ya que aborda un problema persistente y relevante en la actualidad. Se distingue por ser novedoso, dado que se encuentra en fase de investigación y desarrollo activo. Se trata de un problema a nivel global en el que la incidencia de padecer esta complicación no tiende a desaparecer. La continua investigación sobre esta cuestión es necesaria para obtener un mayor conocimiento sobre el problema y los cuidados pertinentes que este requiere.

Desde un enfoque ético, se respeta la autonomía y la justicia de las personas afectadas, y se garantiza que el estudio beneficie a estas últimas, llegando a conclusiones que contribuyan a sus cuidados. La investigación es relevante, dado que aborda distintos ámbitos de la salud, lo que le confiere un impacto significativo en la comunidad enfermera.

3. HIPÓTESIS

Con lo cual, podríamos decir que la hipótesis de la investigación sería: la aplicación de terapia por presión negativa en úlceras de pie diabético tiene mejor tiempo de cicatrización y mejoran la calidad de vida de los individuos afectados.

4. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Determinar la efectividad de la terapia con presión negativa en la cicatrización de úlceras de pie diabético.

Objetivos específicos:

- Identificar los beneficios y complicaciones de la terapia de presión negativa.
- Evaluar el impacto económico de la terapia de presión negativa en el tratamiento de úlceras de pie diabético.
- Describir la intervención enfermera en este tipo de dispositivos.

5. METODOLOGÍA

Se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica en la que se plantea la pregunta: ¿La terapia de presión negativa en pacientes diabéticos con una úlcera en el pie ayuda a acelerar el proceso de cicatrización de la herida frente a los que usan curas tradicionales?

La pregunta viene descrita según PICO:

- Problema → paciente con pie diabético
- Intervención → uso de la terapia por presión negativa para la cicatrización de úlceras de pie diabético.
- Comparación de intervención → curas tradicionales de heridas en úlceras de pie diabético.
- Resultados → acelera el proceso de cicatrización de la herida.

Los artículos fueron rescatados de las bases de datos PubMed, Scielo y Dialnet, así también como otras fuentes. Finalmente fueron rescatados 23 registros, el proceso de obtención se ve reflejado en el diagrama PRISMA (Figura 1).

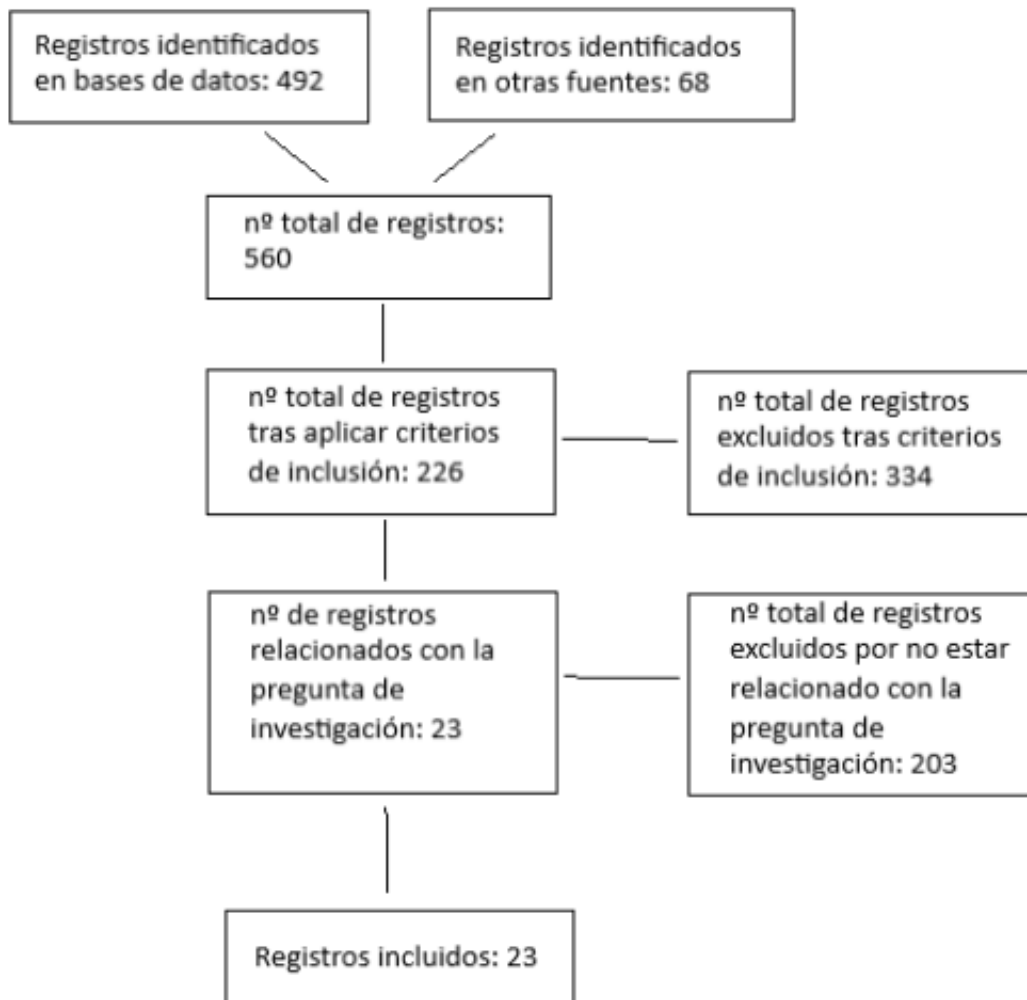


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA. (Elaboración propia)

Para llegar a cabo las búsquedas, se emplearon diferentes descriptores expuestos en la Tabla 1.

Tabla 1. Descriptores para la estrategia de búsqueda. (Elaboración propia)

DeCs	MeCs
Pie Diabético	Diabetic Foot
Úlcera del pie	Foot ulcer
Terapia de Presión Negativa para Heridas	Negative-Pressure Wound Therapy
Cicatrización de Heridas	Wound Healing
Enfermería	Nursing

Con el propósito de enlazar los conceptos anteriores, se utilizaros distintas fórmulas de búsqueda para localizar y filtrar información específica dentro de conjuntos de datos utilizando una sintaxis especializada. Con ese fin, se utilizó el operador booleano “AND” para combinar los diferentes términos de búsqueda y así refinar los resultados.

- Diabetic Foot AND Negative-Pressure Wound Therapy
- Diabetic Foot AND Wound Healing AND Nursing
- Foot Ulcer AND Negative-Pressure Wound Therapy

Desde esta perspectiva de querer cribar el resultado se emplearon criterios de inclusión y exclusión reflejadas en la Tabla 2.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión. (Elaboración propia)

Inclusión	Exclusión
<ul style="list-style-type: none"> • Texto completo • Últimos 10 años • Idioma → inglés y español 	<ul style="list-style-type: none"> • No texto completo • Artículos más antiguos de 10 años • Idioma → no en inglés y español

6. RESULTADOS

6.1 Efectividad de la cicatrización

La Terapia de Presión Negativa puede aplicarse de diferentes formas: continuamente, de forma intermitente o variable. En la práctica clínica, el modo más común es el continuo, donde se mantiene una presión negativa constante. Por otro lado, la terapia de presión intermitente es una modalidad más reciente en la que el dispositivo se activa y desactiva en intervalos predefinidos. Existen estudios que han demostrado que el flujo sanguíneo y el crecimiento del tejido de granulación son significativamente mejores con el modo intermitente en comparación con el modo continuo. (Ji et al., 2021)

Otras investigaciones han sugerido que la terapia de presión negativa debe administrarse durante un período de 4 a 5 semanas para lograr resultados óptimos en la cicatrización de heridas en pacientes con UPD. Sin embargo, a partir del día 14 de tratamiento con terapia de presión negativa, se observa un inicio notable en la formación de tejido de granulación en la zona afectada. Este fenómeno puede ser indicativo de una respuesta positiva y rápida del tejido a la terapia, lo que sugiere un pronóstico alentador para la cicatrización de la úlcera. Los hallazgos revelaron una reducción significativa en los tiempos necesarios para cerrar las heridas y una aceleración en el proceso de curación de las UPD. Además, se observaron mejoras prometedoras en las tasas de curación, sin que esto conllevara un aumento notable en las complicaciones asociadas con las heridas como las amputaciones de la extremidad inferior. (Lozano y Pizarro, 2023) (Seidel et al., 2020)

Seidel y Lefering (2022), en su ensayo clínico aleatorizado, nos muestran que la TPN es una alternativa eficaz, mostrando una duración más corta del tratamiento, un menor tiempo de atención ambulatoria y la utilización de menos desbridamientos quirúrgicos. En su análisis adicional sobre el cierre de la herida sin evidencia de reapertura en un plazo de 14 días, revelaron que la TPN logra un cierre más frecuente y rápido de la herida. Sin embargo, el cambio de apósito requiere algo más de tiempo.

El tratamiento de presión negativa muestra una mayor eficacia en la cicatrización de las UPD. Además, acelera la resolución de heridas complejas en comparación con curas húmedas y mejora la apariencia de las UPD. Reduce su atención por parte de profesionales de forma constante, haciendo así que los pacientes pueden llevar una vida más independiente. (Martin et al., 2022)

Existen estudios que respaldan la rapidez de la TPN en la curación de la herida, según Chu H. y colaboradores (2020) describen cómo la aplicación de la TPN condujo a una tasa de curación del 90% en tan solo 10 días, logrando una recuperación completa en 17 días sin experimentar complicaciones ni infecciones.

Según el ensayo controlado aleatorizado de Wu et al. (2023) la terapia de heridas con presión negativa ha demostrado ser superior a los apósitos húmedos convencionales en la preparación del lecho de la herida, acelerando la cicatrización, promoviendo la granulación y reduciendo el área de la herida y las tasas de complicaciones. Los estudios sugieren que esta terapia aumenta la perfusión sanguínea en la herida, lo que es crucial para la formación de tejidos de granulación, especialmente en pacientes diabéticos con deficiencias de suministro sanguíneo. Además, la TPN ha demostrado reducir la formación de trampas extracelulares de neutrófilos, las cuales pueden dañar el tejido y dificultar la cicatrización. También regula la polarización de los macrófagos, promoviendo un ambiente antiinflamatorio y favoreciendo la cicatrización de la herida al estimular la producción de citocinas beneficiosas y remodelar la matriz extracelular.

Para abordar las heridas infectadas en pacientes con pie diabético el uso de la TPN es beneficioso si es monitoreado de cerca y ajustado según la situación clínica. Cuando se trata de heridas que exponen hueso o tendón, se recomienda utilizar un colgajo de piel para cubrirlas, la TPN puede ayudar a preparar la herida para este procedimiento. Para los pacientes con osteomielitis, se requiere un desbridamiento completo y terapia antibiótica antes de considerar la TPN, que también debe ser monitoreada cuidadosamente durante su aplicación. Después de procedimientos como la transferencia de injertos de piel o colgajos, se ha observado que este tratamiento ayuda a mejorar la supervivencia de la piel injertada y acelera la cicatrización. Sin embargo, se debe tener precaución para evitar dañar el colgajo. Así mismo, en heridas injertadas con equivalentes dérmicos, puede promover la vascularización y mejorar la tasa de éxito del injerto y después de una amputación, la TPN puede ayudar en la cicatrización y remodelación del tejido, adaptándose según la exudación de la herida. (Ji et al., 2021)

6.2 Beneficios y complicaciones

Los beneficios alcanzados con el tratamiento son notables y abarcan varios aspectos. En primer lugar, la TPN logra eliminar el exudado y su acumulación en la herida, lo cual es fundamental para promover un ambiente de cicatrización adecuado y reducir el riesgo de infección. Además, se experimenta una disminución en el dolor asociado con la úlcera, y su capacidad para llevar a cabo actividades diarias. Asimismo, la eliminación de la infección en el lecho de la herida es uno de los logros más importantes en la utilización de la TPN, ya que ayuda a prevenir complicaciones graves y facilita el proceso de cicatrización. Estos beneficios combinados han marcado una notable mejoría en el bienestar y la salud del paciente.

Las complicaciones más habituales incluyen: sangrado durante el cambio de apósito debido al exceso de tejido de granulación, problemas de olor, necrosis en los

bordes de la herida y posibles infecciones, síndrome de shock tóxico y deshidratación. El dolor suele manifestarse durante los cambios de apósito y al restablecer la presión negativa posteriormente. (Astasio et al., 2022)

Tras la revascularización de la herida, existe un riesgo a corto plazo de que los vasos sanguíneos vuelvan a cerrarse, causando isquemia. Para detectar posibles riesgos como infección, sangrado e isquemia, se recomienda una evaluación diaria de la herida, incluyendo síntomas como dolor, enrojecimiento e hinchazón, junto con análisis de sangre e imagen. Si la infección persiste o empeora, se deben retirar los apósitos de TPN y reevaluar la herida antes de volver a aplicar la terapia. Además, se debe valorar la eficacia de la TPN después de una o dos rondas de tratamiento, considerando si hay crecimiento de nuevo tejido de granulación, mejora en la infección o isquemia, o si la terapia no está surtiendo efecto. (Ji et al., 2021) (Babamiri et al., 2021)

Si durante el tratamiento con TPN para heridas del pie diabético se observa sangrado o empeoramiento de la infección, se recomienda interrumpir la terapia de inmediato y retirar el dispositivo, realizando una reevaluación posterior tras controlar la infección mediante hemostasia o desbridamiento y cambio de apósito. Del mismo modo, si hay un aumento en la isquemia o necrosis, se debe suspender la TPN y retirar el dispositivo, reevaluando las condiciones una vez que la perfusión mejore. Para prevenir complicaciones como eczema o ampollas alrededor de la herida, se sugiere proteger la piel circundante con una película y reducir la presión de vacío. Por último, si aumenta el dolor o la hinchazón sin signos de infección o isquemia, se puede considerar la reducción temporal o la suspensión de la presión negativa para observación y ajuste del tratamiento. (Ji et al., 2021)

6.3 Coste-efectividad

Para determinar la efectividad de esta terapia también se deberá tener en cuenta un aspecto importante en la salud, la economía. Por ello, analizar la relación coste-efectividad en este tratamiento es importante y se debe tener en cuenta varios aspectos como el tiempo de hospitalización, el tiempo por parte del profesional en la realización de las curas, el sistema de TPN, recursos materiales y profesionales. Además de los costes directos, la reducción en el tiempo de curación y en el número de cambios de apósito diarios puede disminuir significativamente la duración de la hospitalización y las visitas ambulatorias, como se ha observado en otros estudios. Esta reducción en el tiempo de tratamiento generalmente se considera favorable desde un punto de vista económico. (González et al., 2018)

Gracias a la TPN el tiempo de hospitalización de los pacientes y de las citas ambulatorias se reduce, disminuyendo de esta manera, los recursos materiales y profesionales a emplear en la utilización de esta terapia para la cicatrización de la herida. Además, la realización de una correcta valoración por parte de los profesionales de

enfermería favorece una cicatrización más rápida, lo que reduce los costes económicos. (Astasio et al., 2022)

Teniendo en cuenta el coste de los apósitos, este sistema tiene un coste más elevado respecto a otras alternativas terapéuticas. Para valorar el coste-efectividad, el estudio se tiene en cuenta el tratamiento al completo, ya que el coste total hasta la cicatrización es más económico debido al tiempo reducido, la hospitalización mínima y disminución de los desbridamientos repetitivos. Aseguran que el coste de los apósitos representa entre el 4% y 29% del gasto total. (Sarabia-Cobo y Pfeiffer, 2014)

El análisis de los costes revela que el mayor gasto asociado con las heridas crónicas proviene principalmente del tiempo dedicado por el personal de enfermería, los costos de hospitalización y los recursos necesarios para abordar las complicaciones. Los costes de hospitalización en el manejo de las complicaciones de la terapia aumentan significativamente, ya que pueden requerir tratamientos adicionales, medicamentos o incluso intervenciones quirúrgicas para resolver problemas como infecciones, necrosis o isquemia. En conjunto, estos elementos representan los principales impulsores del gasto en el tratamiento de heridas crónicas y subrayan la importancia de estrategias efectivas para su prevención y manejo. (Gutiérrez et al., 2015)

6.4 Papel de la enfermería

Para asegurar un tratamiento efectivo y óptimo, se requiere una serie de medidas y prácticas de enfermería que abarcan desde el cuidado del paciente hasta la gestión adecuada del equipo y la evaluación continua de la respuesta de la herida. Así como el conocimiento adecuado sobre el uso de la terapia. (Cerezo-Millán et al., 2018)

Es fundamental comenzar asegurándose de que el paciente reciba un adecuado alivio de la presión. Además, el tamaño y la colocación del apósito de espuma son cruciales para favorecer la migración epitelial y promover la formación de tejido de granulación. Es importante recortar el apósito de manera que se ajuste adecuadamente a los bordes de la herida, evitando que estos se enrollen hacia abajo durante el tratamiento. (Gil et al., 2021)

El mantenimiento de una higiene adecuada durante los cambios de apósito es esencial para prevenir infecciones y promover una cicatrización óptima. Esto incluye la limpieza adecuada de la herida y la vigilancia constante de cualquier signo de infección, para poder administrar el tratamiento correspondiente de manera oportuna. Asimismo, la enfermera es la encargada de proporcionar información sobre las curas a los pacientes para que lleven a cabo un correcto manejo del sistema en sus domicilios. (Gil et al., 2021)

Además, se deben realizar evaluaciones regulares de la herida para determinar su progreso y ajustar el tratamiento según sea necesario. Esto implica clasificar el estadio de la UPD mediante las clasificaciones estándares (clasificación de la Universidad

de Texas, Meggit-Wagner y PEDIS), realizar la limpieza de forma adecuada y evaluar la idoneidad de la TPN en función de la respuesta del tratamiento a lo largo de la terapia. (Ascaño Ortega, 2021)

La correcta instalación y funcionamiento del equipo de TPN también son aspectos críticos a tener en cuenta. Esto incluye verificar la hermeticidad de los apósitos, la conexión adecuada de los componentes y garantizar la esterilidad de los materiales utilizados para mantener un ambiente propicio para la cicatrización. Brindar una atención de calidad y calidez al paciente, así como proporcionar información detallada sobre el funcionamiento del sistema de TPN y los procedimientos de cambio de apósitos, son funciones del personal de enfermería que contribuyen a la comodidad y la confianza del paciente durante el tratamiento. (Gil et al., 2021)

7. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de los diferentes artículos reflejan la efectividad de la terapia de presión negativa (TPN) en el tratamiento de las úlceras de pie diabéticas. Es evidente que la TPN no solo acelera significativamente el proceso de cicatrización de las heridas, sino que también muestra una notable reducción en los tiempos de cierre de estas. Este rápido inicio de formación de tejido de granulación es una respuesta positiva del tejido a esta terapia, lo que sugiere un pronóstico favorable para la recuperación del paciente. Además, los estudios respaldan la superioridad de la TPN en términos de tasas de curación y reducción de complicaciones asociadas con las UPD, como las amputaciones. Esto refuerza aún más la posición de la TPN como una opción de tratamiento altamente eficaz en el manejo de las UPD. La eficacia de la TPN en el tratamiento de las UPD resalta su papel en la mejora del bienestar y la calidad de vida de los pacientes.

Según el análisis de la literatura científica, la relación coste-efectividad de esta terapia es crucial, considerando factores como el tiempo de hospitalización, el uso de recursos materiales y profesionales, y el sistema TPN. Estudios han demostrado que la reducción en el tiempo de curación y el número de cambios de apósito puede disminuir significativamente la duración de la hospitalización y las visitas ambulatorias, lo que se traduce en beneficios económicos considerables. Aunque el coste de los apósitos en TPN es elevado en comparación con otras terapias, los costes más significativos en el tratamiento provienen del tiempo del personal de enfermería y la hospitalización. El manejo de las complicaciones puede incrementar significativamente el gasto total del tratamiento al requerir medidas especiales para tratarlas.

Por otro lado, es fundamental abordar las posibles complicaciones asociadas con el tratamiento con TPN. Si bien ha demostrado ser altamente efectiva en la cicatrización de las UPD, pueden surgir complicaciones como sangrado durante el cambio de apósito, problemas de olor y posibles infecciones. La vigilancia y la atención adecuadas por parte

del personal de enfermería son fundamentales para minimizar estos riesgos y garantizar una recuperación segura y exitosa. El éxito del tratamiento requiere un enfoque integral por parte de los profesionales de enfermería que abarca desde el cuidado del paciente hasta la gestión adecuada del equipo y la evaluación constante de la respuesta de la herida.

8. CONCLUSIONES

Tras los resultados, podemos concluir que:

- La TPN es eficaz en la cicatrización de las UPD, siendo esta cicatrización eficiente y rápida.
- Los apósitos de la TPN son costosos, pero el tratamiento total es económicamente favorable debido a la menor duración del tratamiento y los recursos materiales necesarios, aunque si existen complicaciones, los costes pueden aumentar significativamente,
- Ofrece beneficios como la eliminación del exudado, reducción del dolor y prevención de infecciones. Sin embargo, las complicaciones incluyen sangrado, infecciones y problemas de isquemia.
- Un tratamiento efectivo con TPN requiere buenas habilidades prácticas de enfermería, incluyendo la colocación adecuada de apósitos, prevención de infecciones y educación del paciente. Evaluaciones regulares permiten ajustar el tratamiento y asegurar una cicatrización óptima.

9. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA

La terapia de presión negativa ha demostrado ser altamente eficaz en el tratamiento de las úlceras de pie diabético, proporcionando una serie de beneficios significativos. Además de reducir el tamaño de la úlcera y acelerar su cicatrización, esta modalidad terapéutica promueve una mayor formación de tejido de granulación, lo que favorece el proceso de curación. Se ha observado que la TPN también reduce la necesidad de cambios frecuentes de apósitos, lo que no solo optimiza la gestión del cuidado, sino que también mejora la comodidad y calidad de vida del paciente.

Un aspecto importante a considerar es el impacto económico asociado con el uso de la TPN. Se ha demostrado que esta terapia disminuye el coste total del tratamiento gracias a la reducción los tiempos de hospitalización y las visitas ambulatorias.

Cabe destacar que el papel de la enfermería es fundamental en la supervisión de las intervenciones. Los profesionales de enfermería desempeñan un papel crucial en la aplicación de cuidados, utilizando técnicas de valoración para la herida y la respuesta del paciente al tratamiento. Además, proporcionan educación sanitaria integral y realizan intervenciones de calidad para garantizar la seguridad del procedimiento. Una evaluación exhaustiva del paciente antes de iniciar la terapia de presión negativa es esencial para identificar cualquier riesgo potencial y prevenir posibles complicaciones que afectan a la estrategia inicial del tratamiento.

10. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Para abrir el camino hacia futuras investigaciones, es importante explorar las áreas aún no abordadas, por ejemplo, evaluar estrategias para prevenir la recurrencia de úlceras en el pie diabético después de la aplicación de terapia de presión negativa. Esto podría incluir estudios de seguimiento a largo plazo de los pacientes tratados previamente con TPN.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Arias Rodríguez, F. D., Jiménez Valdiviezo, M. A., del Cisne Ríos Criollo, K., Murillo Araujo, G. P., Toapanta Allauca, D. S., Rubio Laverde, K. A., ... & Trejo Pincay, M. B. (2023). Pie diabético. Actualización en diagnóstico y tratamiento. Revisión bibliográfica. *Angiología*, 75(4), 242-258. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0003-31702023000400006&script=sci_arttext
- Ascaño Ortega, A. (2021). Criterios y resultados de la aplicación de las clasificaciones para pacientes con pie diabético. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 50(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572021000400033&script=sci_arttext&lng=pt
- Astasio-Picado, Á., Montero, M. D. M., López-Sánchez, M., Jurado-Palomo, J., Cobos-Moreno, P., & Gómez-Martín, B. (2022). The Effectiveness of Negative Pressure Therapy: Nursing Approach. *Journal of personalized medicine*, 12(11), 1813. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jpm12111813>
- Babamiri, B., Nikkhah, F., Faraji, N., Goli, R., Moghaddam, N. V., & Rahimi, K. (2023). Diabetic foot ulcer: Successful healing with combination therapy, including surgical debridement, maggot therapy, and negative pressure wound therapy. *International journal of surgery case reports*, 110, 108695. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37603913/>
- Boulton, A. J., & Whitehouse, R. W. (2023). The diabetic foot. Endotext - NCBI Bookshelf. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK409609/>
- Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. (2014). Negative Pressure Wound Therapy for Managing Diabetic Foot Ulcers: A Review of the Clinical Effectiveness, Cost-effectiveness, and Guidelines. NCBI Bookshelf. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK253784/>
- Cerezo-Millán, P., López-Casanova, P., Verdú-Soriano, J., Berenguer-Pérez, M., Cerezo-Millán, P., López-Casanova, P., Verdú-Soriano, J., & Berenguer-Pérez, M. (s. f.-b). Conocimientos del personal sanitario respecto al uso de la terapia de presión negativa en el tratamiento de las heridas. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2018000400181
- Chu, H., Maklad, M., Copley, T., y Sen, S. (2020). The use of negative pressure wound therapy (NPWT), as an adjunct for primary wound healing, in deep partial-thickness paediatric foot burns: A case report. *Burns Open*, 4(2), 60-63. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.burnso.2020.03.002>
- Gil, A. B., Cameselle, B. L., Monleón, S. R., Sánchez, C. B., Bona, N. M., & Velilla, I. C. Cuidados de enfermería en pacientes con sistema de vacío (VAC). *Nursing care*, 16(22), 1045. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/cuidados-de-enfermeria-en-pacientes-con-sistema-de-vacio-vac/>
- González-Ruiz, M.; Torres-González, J. I.; Pérez-Granda, M. J.; Leñero-Cirujano, M.; Corpa-García, A.; Jurado-Manso, J. y Gómez-Higuera J. (2018) Efectividad de la terapia de presión negativa en la cura de úlceras de pie diabético: revisión sistemática, en *Revista internacional de ciencias podológicas* 12(1), 1-13. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/e7b6/fc1ed368fd934179600c9156fe8790b5be82.pdf>
- Gutiérrez Iglesias, A., Bayón Yusta, J. C., Quesada Ramos, C., Berenguer Rodríguez, J. J., Mateos del Pino, M., y Galnares Cordero, L. (2015). Análisis coste efectividad de la terapia tópica de presión negativa para el tratamiento de las úlceras venosas de pierna. *Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: OSTEBA. Minist Sanidad, Serv Soc e Igual*, 76. Disponible en: [https://ulcerasfora.sergas.gal/Informacion/Documents/202/\(Ministerio%20de%20sanidad\)%20tratamiento%20de%20las%20C3%BA%20ulceras%20venosas.pdf](https://ulcerasfora.sergas.gal/Informacion/Documents/202/(Ministerio%20de%20sanidad)%20tratamiento%20de%20las%20C3%BA%20ulceras%20venosas.pdf)

- Huang, C., Leavitt, T., Bayer, L. R., & Orgill, D. P. (2014). Effect of negative pressure wound therapy on wound healing. *Current Problems In Surgery*, 51(7), 301-331. Disponible en: <https://doi.org/10.1067/j.cpsurg.2014.04.001>
- INE - Instituto Nacional de Estadística. (2024). Tablas de mortalidad por sexo, edad, funciones y año. INE. Disponible en: https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=36700#_tabs-grafico
- International Diabetes Federation. (2024). Diabetes Facets and Figures International Diabetes Federation. Disponible en: <https://idf.org/about-diabetes/diabetes-facts-figures/>
- Ji, S., Liu, X., Huang, J., Bao, J., Chen, Z., Han, C., Hao, D., Hong, J., Hu, D., Jiang, Y., Ju, S., Li, H., Li, Z., Liang, G., Liu, Y., Luo, G., Lv, G., Ran, X., Shi, Z., ... Xia, Z. (2021). Consensus on the application of negative pressure wound therapy of diabetic foot wounds. *Burns And Trauma*, 9. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/burnst/tkab018>
- Lozano, J. S., y Pizarro, S. M. (2023). Terapia de presión negativa en úlceras de pie diabético. Revisión de la literatura. *Enfermería Dermatológica*, 17(50), 21-25. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9256658>
- Martin, A. C., Cutando, M. C., Castro, M. E. G., Rodrigo, C. E., Miralbes, J. F., y del Portillo Val, R. (2022). Terapia de presión tópica negativa en úlceras por presión. *Revista Sanitaria de Investigación*, 3(8), 155. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8587104>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). Diabetes. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Pie diabético: epidemiología. (2023). *Ulceras.net Espacio Divulgativo Sobre Úlceras*. Disponible en: <https://ulceras.net/monograficos/83/66/pie-diabetico-epidemiologia.html>
- Sarabia-Cobo, C., y Pfeiffer, C. C. (2014). ¿En qué consiste la presión tópica negativa? ¿Es eficaz/eficiente en el cierre de heridas complejas?: revisión del tema. *Gerokomos*, 25(1), 44-47. <https://doi.org/10.4321/s1134-928x2014000100010>
- Seidel, D., Storck, M., Lawall, H., Wozniak, G., Mauckner, P., Hochlenert, D., Wetzels-Roth, W., Sondern, K., Hahn, M., Rothenaicher, G., Krönert, T., Zink, K., y Neugebauer, E. (2020). Negative pressure wound therapy compared with standard moist wound care on diabetic foot ulcers in real-life clinical practice: results of the German DiaFu-RCT. *BMJ open*, 10(3), e026345. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026345>
- Seidel, D., y Lefering, R. (2022). NPWT resource use compared with standard moist wound care in diabetic foot wounds: DiaFu randomized clinical trial results. *Journal Of Foot And Ankle Research*, 15(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13047-022-00569-w>
- Wu, Y., Shen, G., & Hao, C. (2023). Negative pressure wound therapy (NPWT) is superior to conventional moist dressings in wound bed preparation for diabetic foot ulcers: A randomized controlled trial. *Saudi medical journal*, 44(10), 1020–1029. Disponible en: <https://doi.org/10.15537/smj.2023.44.20230386>

12. ANEXOS

ANEXO A. Principales mecanismos de acción de la terapia de presión negativa. (Huang et al., 2014)

