



Universidad de Valladolid

Facultad de Enfermería

GRADO EN ENFERMERÍA

**[CUIDADOS DE ENFERMERÍA
EN LAS ÚLCERAS DEL PIE
DIABÉTICO. REVISIÓN Y
PUESTA AL DÍA.]**

Autora: Marina Rincón Martín

Tutor: Pedro Martín Villamor

Resumen

Entre las numerosas repercusiones de la diabetes mellitus a nivel sistémico, se pueden señalar la neuropatía, la angiopatía periférica y el aumento de la susceptibilidad para sufrir infecciones como las principales causas de la aparición de úlceras del denominado “pie diabético”, cuya incidencia en estos pacientes se estima alrededor del 15%.

Debido a la magnitud de este problema, a su relación con un mayor riesgo para sufrir amputaciones, y a que en los últimos años ha aumentado el número de las practicadas a los pacientes diabéticos, se ha considerado necesario definir intervenciones cuya eficacia haya sido demostrada para el cuidado local de las úlceras del pie diabético por parte del personal de enfermería. Para ello, se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica utilizando las bases de datos Pubmed, Cinahl y la de la biblioteca Cochrane.

Tras dicha revisión se ha podido llegar a la conclusión de que los pilares fundamentales del cuidado de las úlceras deben ser el desbridamiento, la limpieza mediante irrigación con suero fisiológico, el uso de agentes antimicrobianos en caso de que estén infectadas, la elección de apósitos que mantengan un entorno húmedo pero controlen el exudado, y el uso de dispositivos para descarga de la presión en las úlceras neuropáticas.

Además, en los últimos años están surgiendo nuevos productos y terapias que parece que podrían ser útiles como coadyuvantes, como la aplicación tópica de plasma y factores de crecimiento, la terapia de presión negativa con instilación, la oxigenoterapia hiperbárica o diversas modalidades de terapia electrofísica.

Palabras clave: úlcera, pie diabético, cuidados de enfermería.

Índice

Justificación.....	1
Objetivos.....	2
Metodología.....	3
Introducción.....	3
Resultados y discusión	7
1. Proceso de valoración.....	8
1.1.Valoración de la úlcera.....	8
1.2.Evaluación de la afectación vascular.....	10
1.3.Evaluación de la neuropatía.....	10
2. Cuidados locales de la úlcera.....	10
2.1.Desbridamiento del lecho de la herida	12
2.2.Aplicación tópica de agentes de limpieza y antimicrobianos.....	14
2.3.Elección del apósito más adecuado	15
2.4.Descarga de la presión.....	16
2.5.Nuevas terapias.....	16
a. Aplicación de factores de crecimiento y plasma de forma tópica.....	16
b. Terapia con presión negativa	17
c. Oxigenoterapia hiperbárica	18
d. Terapia electrofísica	19
Conclusiones.....	19
Bibliografía.....	22
Anexo 1	26

Justificación

En los últimos años, la prevalencia de Diabetes Mellitus ha seguido una tendencia ascendente tanto en España como a nivel mundial (1) (2). Se estima que aproximadamente 366 millones de personas en el mundo la padecen, mientras que otros 280 millones podrían estar en riesgo de desarrollarla (3) (4). En cuanto a nuestro país, entre los años 1993 y 2013, su prevalencia ha aumentado del 4.1% de la población al 7% (2), afectando en la actualidad a más del 7.5% de la población mayor de 18 años (5).

Entre las numerosas consecuencias a nivel sistémico que tiene la diabetes, se podrían señalar la neuropatía y la angiopatía periféricas como las principales causas de la aparición de úlceras en el pie diabético (6) (7), cuya incidencia en este tipo de pacientes se estima alrededor del 15% (4) (8). La magnitud de este problema en los pacientes diabéticos es tal, que se calcula que hasta un 50% podría padecerlas a lo largo de su vida (4). La aparición de estas úlceras, además de ser un problema en sí mismo, tiene gran relevancia en cuanto a que provoca un aumento del número de hospitalizaciones, del tiempo de estancia hospitalaria, del riesgo de sufrir amputaciones, de los costes derivados de la enfermedad, y de la morbi-mortalidad (6) (8), y una disminución de la calidad de vida (7) (8).

En el caso de las amputaciones, su relación con la diabetes y las úlceras en el pie diabético parece clara (6), siendo la Diabetes Mellitus la principal causa de amputación no traumática de miembros inferiores (5) (6). En este sentido, se calcula que la frecuencia de las amputaciones es entre 15 y 40 veces mayor en las personas diabéticas que en las no diabéticas (6) (9), habiéndose producido en nuestro país un aumento en el número de las practicadas a los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 en los últimos años (entre los años 2001 y 2008, su número ha pasado del 9.23 al 10.97 por cada 100.000 habitantes en el caso de las amputaciones menores, y del 7.12 al 7.47 por cada 100.000 habitantes en el de las mayores) (9). Por otro lado, se ha documentado que hasta un 85% de los pacientes diabéticos que han sufrido amputaciones había padecido previamente úlceras (4) (8) y se estima que hasta el 20% de los diabéticos que presentan úlceras en los pies podría sufrir amputaciones (4).

En cuanto a los costes derivados de las úlceras del pie diabético, apenas existen trabajos en España en términos económicos. Sin embargo, en Estados Unidos se calcula que de media el coste del tratamiento de una de estas úlceras es de entre 18.000 y 34.000

dólares en función del estudio (8), ascendiendo el coste anual derivado de las úlceras del pie diabético a más de 5 billones de dólares (6).

Respecto a la mortalidad, existe un estudio en nuestro país que constata que entre los años 2001 y 2008 se produjo un aumento de la relacionada con amputaciones mayores en pacientes diabéticos (pasando del 8.1% al 8.7% en el caso de los tipo 1, y del 9.7% al 10.1% en los tipo 2), mientras que en los pacientes no diabéticos sometidos a amputación esta mortalidad disminuyó (9). Asimismo, otro estudio sugiere que la tasa de supervivencia tras una amputación es significativamente menor en pacientes diabéticos que en no diabéticos (6).

En vista de todo lo anterior, parece razonable pensar que los cuidados de las úlceras del pie diabético que se han ido prestando hasta la actualidad no han sido los óptimos. Además, por mi experiencia personal en distintos servicios por los que he pasado (tanto de atención especializada como primaria), he podido constatar que no siempre se conoce la forma de abordar el cuidado de estas úlceras por parte de los profesionales sanitarios, y en concreto del personal de enfermería, que es el principal responsable de dicho cuidado.

Por todo ello, considero necesario definir intervenciones para el cuidado de dichas úlceras basadas en la evidencia científica disponible, de cara a disminuir las complicaciones derivadas de estas, especialmente las amputaciones.

Objetivos

- Objetivo principal:
 - Definir intervenciones que se han demostrado eficaces para el cuidado local de las úlceras del pie diabético.

- Objetivos secundarios:
 - Explicar la forma de valorar las úlceras.
 - Analizar las distintas técnicas de desbridamiento que existen.
 - Comparar distintos apósitos y productos de cara a poder elegir el más adecuado a cada situación.
 - Enumerar diferentes mecanismos para la descarga de la presión en el pie.

- Identificar nuevas técnicas y productos para el cuidado de las úlceras de acuerdo a la evidencia científica disponible.

Metodología

Se trata de una revisión bibliográfica sobre los cuidados de las úlceras del pie diabético. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica entre diciembre de 2015 y marzo de 2016, utilizando las bases de datos Pubmed, Cinahl y la de la biblioteca Cochrane.

En las dos primeras, los descriptores utilizados fueron “diabetic foot”, “ulcers” y “management”, filtrando además por especie (humanos), idioma (español e inglés) y antigüedad (máximo 10 años). Así, se encontraron 34 resultados en Cinahl y 1058 en Pubmed.

La búsqueda en la biblioteca Cochrane se realizó filtrando por tema, seleccionando en primer lugar “wounds” y después “ulcers (diabetic foot)”. De este modo, se encontraron 28 revisiones, con una antigüedad máxima de 10 años.

En la búsqueda, no hubo restricción en cuanto a sexo, edad o tipo de úlcera del pie diabético y se limitaron las intervenciones únicamente a las modalidades terapéuticas, excluyendo intervenciones educativas o preventivas. Asimismo, se eligieron preferentemente aquellos estudios con una antigüedad inferior a 5 años.

De todos los trabajos encontrados, se hizo una primera selección descartando aquellos cuyo título no guardaba relación con el objetivo de este trabajo. La selección final estuvo basada en el contenido de los resúmenes.

Introducción

La diabetes mellitus es un grupo de enfermedades metabólicas en las que existe una alteración en la secreción y/o en la acción de la insulina, dando lugar a hiperglucemia crónica. Dicha hiperglucemia mantenida en el tiempo, se asocia a una serie de complicaciones crónicas que habitualmente son clasificadas en microvasculares y macrovasculares. Las complicaciones microvasculares comprenden la retinopatía, la nefropatía y la neuropatía diabéticas, mientras que las macrovasculares hacen referencia a las enfermedades cardiovasculares y a la isquemia de miembros inferiores. (10)

La convergencia de dos de estas complicaciones, la neuropatía y la isquemia, es lo que da lugar al llamado “pie diabético”(4) (11). El Grupo de Consenso sobre Pie Diabético de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular (SEACV) lo define como “una alteración clínica de base etiopatogénica neuropática inducida por la hiperglucemia mantenida, en la que con o sin coexistencia de isquemia, y previo desencadenante traumático, se produce la lesión y/o ulceración del pie.” (12)

Epidemiología

La Federación Internacional de la Diabetes, en su Plan Mundial contra la Diabetes 2011-2012 cifra la prevalencia del pie diabético entre el 8 y el 13% de los pacientes con diabetes mellitus (4) (11), mientras que su prevalencia en la población general se estima entre el 2.4 y el 5.6% (4). Respecto a las úlceras del pie diabético, su incidencia podría alcanzar el 15% en los pacientes diabéticos (6) (7), con una incidencia acumulada anual de entre el 0.5 y el 3% (6).

Fisiopatología de las úlceras del pie diabético

De forma simplificada, se puede decir que el pie diabético es el resultado de la neuropatía y angiopatía diabéticas sumadas a un mayor riesgo para sufrir infecciones.

La neuropatía está presente en más de un 50% de los pacientes con enfermedad diabética de más de 15 años de evolución, afecta primero a la zona más distal del cuerpo, comenzando en la punta de los dedos, y tiene una distribución simétrica en ambas extremidades en forma de calcetín. En los pacientes diabéticos esta afectación del sistema nervioso se produce tanto a nivel sensitivo, como motor y autónomo. Así, presentan una disminución de la sensibilidad protectora, deformidades musculares y alteraciones osteoarticulares, como dedos en garra o en martillo, y una menor sudoración que produce desecación de la piel. (11)

A nivel vascular, la enfermedad arterial periférica está presente en aproximadamente el 15% de los diabéticos, afectando 4 veces más a estos pacientes que a la población general. Su distribución corporal sigue un patrón característico, afectando fundamentalmente a las arterias tibiales. Esta alteración vascular, sumada a las consecuencias de la neuropatía autónoma, sensitiva y motora, y al engrosamiento de la piel por glucosación, puede actuar como factor predisponente a sufrir úlceras del pie diabético. (4)(11)

Como factores desencadenantes o precipitantes para la aparición de una úlcera se podrían señalar la formación de callosidades por las alteraciones en la distribución de las cargas que soporta el pie debido a las deformidades osteomusculares, y los traumatismos en el pie. Estos traumatismos pueden ser térmicos, producidos por ejemplo por agua demasiado caliente o uso de bolsas térmicas; mecánicos, generalmente producidos por la utilización de calzado inadecuado; o químicos.

Finalmente, las infecciones, tanto superficiales como profundas, actuarían como factores agravantes o perpetuantes, dificultando la curación de las úlceras y haciendo que en muchos casos se cronifiquen (4). Dichas infecciones son 10 veces más frecuentes en los diabéticos que en la población general, debido a que presentan una respuesta sistémica disminuida, a que la neuropatía a nivel sensitivo hace que no sean conscientes de las infecciones y continúen caminando y agravando así las lesiones, y a que existe una relación inversamente proporcional entre los niveles de hemoglobina glicosilada en sangre y la actividad antibacteriana de los polimorfonucleares. (11)

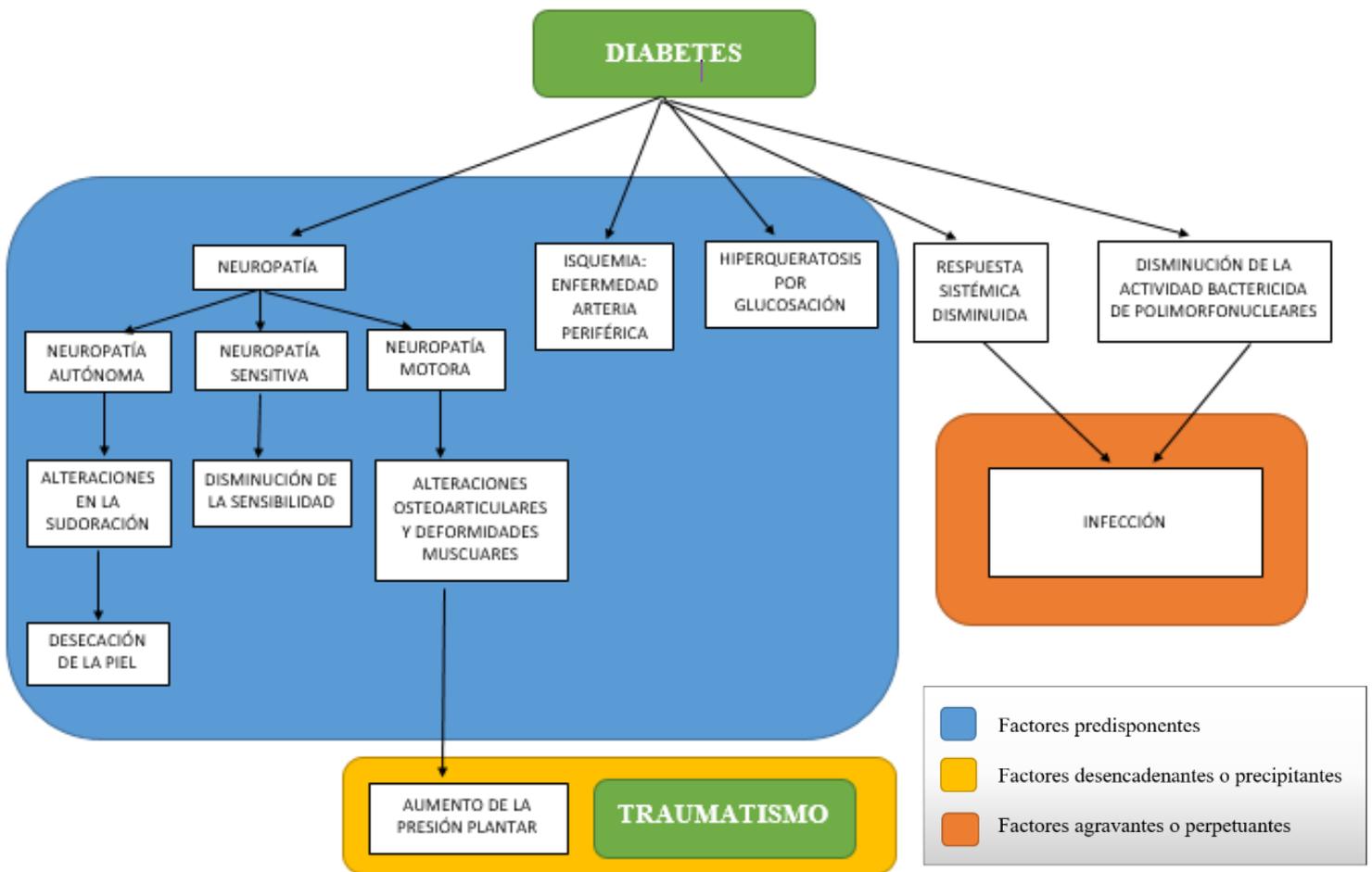


Figura 1. Fisiopatología del pie diabético (elaboración propia)

El proceso de cicatrización en el paciente diabético

El proceso de cicatrización de una herida comienza desde el mismo momento en que se produce. Habitualmente, este proceso se divide en cuatro fases secuenciales y simultáneas (13):

a. Fase hemostática

El traumatismo que desencadena la formación de una herida activa las células sensoriales del dolor, que transmiten la señal al sistema nervioso. A nivel central, dicha señal induce una respuesta emotiva y otra motora refleja, que se traduce en el alejamiento del foco de dolor; mientras que a nivel autónomo, la activación del sistema nervioso simpático provoca la liberación de noradrenalina, que induce la contracción de la musculatura lisa de los vasos sanguíneos, disminuyendo el flujo sanguíneo de la zona lesionada. Simultáneamente, se produce la agregación plaquetaria y la liberación de sustancias por parte de las plaquetas que favorecen la formación del coágulo de fibrina, que actuará como matriz provisional para la migración de los fibroblastos. Además, en esta etapa se activa el sistema inmunológico que permanecerá en alerta para evitar infecciones (14).

b. Inflamación

La fase inflamatoria dura aproximadamente 7 días, está mediada por neutrófilos y monocitos, y se caracteriza por la liberación de histamina y heparina por los mastocitos, lo que aumenta la vasodilatación y la permeabilidad de los vasos, facilitando así la llegada de un número mayor de fibroblastos al lecho de la herida (13) (14). Los primeros en acudir al lugar de la lesión son los neutrófilos que, antes de quedar atrapados por el trombo de fibrina y sufrir apoptosis, liberan enzimas que destruyen el tejido afectado y fagocitan las bacterias que colonizan la herida. Los monocitos, por su parte, migran al lecho de la herida y se transforman en macrófagos (14).

c. Proliferación

Una parte de los macrófagos produce el desbridamiento de la herida, y otra, formada por los macrófagos reparadores, segrega citoquinas (factores de crecimiento e interleucinas) que inducen la proliferación fibroblástica y la angiogénesis (14). De este modo se forma una nueva matriz que no es definitiva, sino que posteriormente va a ser modificada por el factor de crecimiento de transformación beta (TGF-beta). De forma simultánea, los

fibroblastos segregan factores angiogénicos, como el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), que producen neovascularización de la zona para garantizar el suministro de oxígeno y nutrientes necesario para que se forme el colágeno (14).

d. Remodelación

El proceso de epitelización se inicia tras la formación del tejido de granulación maduro. Los factores de crecimiento liberados por las células endoteliales del borde de la herida, como el factor de crecimiento fibroblástico (FGF) o el factor de crecimiento transformante alfa (TGF-alfa), estimulan la proliferación de los queratinocitos desde los bordes de la herida hacia el centro, formándose un nuevo tejido conectivo (14). La maduración de este tejido, mediante la reorganización de las fibras de colágeno, se produce a partir de la tercera o cuarta semana desde la formación de la lesión y puede demorarse meses e incluso uno o dos años (13) (14).

En los pacientes diabéticos este proceso de cicatrización de las úlceras está alterado por diversas razones. Las alteraciones a nivel del sistema nervioso sensitivo debido a la neuropatía diabética hacen que el paciente pueda sufrir traumatismos repetidos sobre una úlcera sin darse cuenta, entorpeciendo el proceso de curación. Por otra parte, se modifica la expresión de los factores de crecimiento y aumenta su degradación en el exudado de las úlceras, existe una mala vascularización por la angiopatía diabética, y la síntesis de colágeno es interferida por moléculas inflamatorias que se forman debido a los productos finales de glicación avanzada (AGE) resultantes de la hiperglucemia mantenida. Asimismo, se producen cambios fenotípicos en las células presentes en el lecho de la herida que disminuyen su capacidad de proliferación, y existen alteraciones a nivel inmunológico que aumentan la probabilidad de que las úlceras se infecten. (13)

Resultados y discusión

Ante un paciente diabético que presenta una úlcera en el pie lo primero que se debe hacer es una correcta valoración de la herida, y una evaluación de la presencia de infección, enfermedad vascular y/o neuropatía (15). Una vez realizada dicha valoración, el tratamiento de la úlcera debe incluir tanto la intervención sobre las alteraciones subyacentes al proceso como los cuidados de la herida. Por tanto, por una parte, se deberá llevar a cabo el control de las cifras de glucemia, la revascularización en caso de

que el compromiso vascular sea importante, y la administración de antibióticos si están indicados, y por otra, el cuidado local de la herida, que es sobre que trata este trabajo. En este sentido, los principales resultados obtenidos tras la revisión bibliográfica se encuentran reflejados en las tablas que figuran en el anexo 1, agrupados en las categorías que se han considerado como los pilares fundamentales de los cuidados locales de dichas úlceras.

1. Proceso de valoración

1.1. Valoración de la úlcera

La valoración consiste en la determinación del tipo de úlcera, del grado de afectación, y de la presencia o no de infección, y se debe realizar tanto al inicio del tratamiento como de forma periódica, de cara a determinar las intervenciones más adecuadas en cada momento.

En función de la causa por la que se producen, las úlceras del pie diabético se pueden dividir en isquémicas, neuropáticas y neuroisquémicas. Para poder diferenciar una úlcera neuropática, que es el tipo más frecuente, de una isquémica, debemos atender a la zona en la que se presenta, al estado de la piel perilesional, al aspecto del lecho de la herida, al dolor, al sangrado y a la presencia o ausencia de pulsos periféricos. Las diferencias entre un tipo y otro quedan recogidas en la tabla 1. (11)(13)

	Úlcera neuropática	Úlcera isquémica
Zona de aparición	Zonas de apoyo y prominencias óseas en las que se produce fricción	Zonas periféricas de los pies, como el talón y los espacios interdigitales
Piel perilesional	Presencia de hiperqueratosis	Sin alteraciones, aspecto brillante y ausencia de vello.
Lecho de la herida	Limpio y sonrosado si no hay infección. En úlceras crónicas puede haber esfacelos.	Es frecuente la presencia de esfacelos e incluso tejido necrótico.
Dolor	Indolora	Muy dolorosa
Pulsos periféricos	Presentes	Ausentes
Sangrado	Sí	No

Tabla 1. Diferencias entre las úlceras neuropáticas y las isquémicas (elaboración propia).

Respecto a la determinación del grado de afectación de las úlceras, las escalas de clasificación más utilizadas son la de Wagner y la de Texas. La primera, incluye seis grados distintos en función de la profundidad de la úlcera y el tipo de tejidos afectados, correspondiendo el grado 0 a un pie de riesgo sin presencia aún de lesión, y el V a un pie en el que la necrosis se ha extendido y existe además afectación a nivel sistémico (tabla 2).

Grado	Características de la úlcera
0	Riesgo de sufrir una úlcera por deformidades en el pie, pero no se ha producido.
I	Úlcera superficial.
II	Úlcera que alcanza tejido celular subcutáneo sin afectar al hueso.
III	Úlcera profunda con absceso y osteomielitis.
IV	Necrosis limitada a una parte del pie.
V	Necrosis que afecta a todo el pie, con afectación sistémica.

Tabla 2. Clasificación de Wagner de las úlceras del pie diabético (modificada del Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascular y Heridas, 2014).

La clasificación de Texas, por su parte, es algo más compleja puesto que incluye dos clasificaciones distintas, una en relación a la profundidad de la úlcera y otra en función de la presencia o ausencia de infección, isquemia o ambas, permitiendo catalogar las úlceras en hasta dieciséis grados distintos al relacionar ambas clasificaciones (tabla 3).
(11)

		Grados en función de la profundidad			
		0	I	II	III
Grados en función de la presencia o ausencia de isquemia y/o infección	A	Completamente epitelizada. Sin infección o isquemia.	Herida superficial. Sin infección o isquemia.	Penetra hasta los tendones. Sin infección o isquemia.	Penetra hasta el hueso o articulación. Sin infección o isquemia.
	B	Completamente epitelizada. Infectada.	Herida superficial. Infectada.	Penetra hasta los tendones. Infectada.	Penetra hasta el hueso o articulación. Infectada.
	C	Completamente epitelizada. Isquemia.	Herida superficial. Isquemia.	Penetra hasta los tendones. Isquemia.	Penetra hasta el hueso o articulación Isquemia.
	D	Completamente epitelizada. Infección e isquemia.	Herida superficial. Infección e isquemia.	Penetra hasta los tendones. Infección e isquemia.	Penetra hasta el hueso o articulación. Infección e isquemia.

Tabla 3. Clasificación de Texas de las úlceras del pie diabético (modificada del Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascular y Heridas, 2014).

En cuanto a la valoración de la presencia de infección, los signos a los que se deberá atender son la presencia de celulitis, de crepitación al palpar, de mal olor y de exudado purulento, puesto que los signos clásicos de infección (rubor, calor, dolor y tumoración) pueden estar atenuados debido a la propia diabetes (4) (17).

1.2. Evaluación de la afectación vascular

La evaluación de la enfermedad arterial periférica la pueden realizar las enfermeras de manera sencilla mediante la palpación de los pulsos femoral, poplíteo, tibial posterior y pedio, y el cálculo del índice tobillo/brazo o de Yao, que no solo permite detectar la enfermedad arterial periférica, sino que también da idea de su severidad, y por tanto, de las expectativas de curación de una úlcera del pie diabético. (4) (11) Así, se consideran patológicos los índices tobillo/brazo con valores superiores a 1.4 o inferiores a 0.9, mientras que resultados por debajo de 0.6 se asociarían a unas bajas expectativas de curación de las úlceras si no se realizara revascularización. (11)

1.3. Evaluación de la neuropatía

La exploración neurológica incluye la evaluación de la sensibilidad al dolor mediante la utilización de un palillo romo, de la sensibilidad vibratoria con el diapasón de 128Hz, el diapasón graduado o un neurotensiómetro, de la sensibilidad térmica utilizando el mango del diapasón y de la sensibilidad protectora mediante el monofilamento de Semmes-Weinstein. Para valorar esta última se han de presionar 4 puntos de la planta de cada pie con el monofilamento (en la falange distal del primer dedo y en las bases del primer, tercer y quinto metatarsianos), considerando que existe ausencia de neuropatía solo en el caso de que se sienta la presión en todos los puntos. (4) (16)

2. Cuidados locales de la úlcera

La curación de una úlcera solo podrá producirse tras una adecuada preparación del lecho de la herida, que permitirá eliminar los obstáculos para la cicatrización. Partiendo de esta premisa, la Asociación Europea para el Cuidado de las Heridas (EWMA) creó es modelo TIME, que es un esquema cuyo objetivo es servir de guía a la hora de abordar la preparación del lecho de las heridas crónicas, de cara a optimizar su cuidado. Este esquema propone cuatro pilares fundamentales para la preparación del lecho de las heridas, obtenidos a partir del análisis de las principales alteraciones que presentan las

heridas crónicas y retrasan su cicatrización. (17) En la tabla 4 se relacionan las alteraciones presentes en el lecho de la herida, con los pilares fundamentales para su preparación propuestos por la EWMA y las principales intervenciones que se deben llevar a cabo para abordar cada pilar.

	Alteración presente en el lecho de la herida	Pilares propuestos por la EWMA para la preparación del lecho de las heridas crónicas	Principales intervenciones a realizar
T	Tissue, non-viable or deficient (tejido no viable o deficiente)	Control del tejido inviable	Desbridamiento
I	Infection or inflamación (infección o inflamación)	Control de la infección e inflamación	Uso de agentes de limpieza y antimicrobianos, y cubrir la herida para mantenerla protegida.
M	Moisture imbalance (desequilibrio de la humedad)	Control del exudado	Uso de apósitos adecuados
E	Edge of wound, non-advancing or undermined (borde de la herida debilitado o que no mejora)	Estimulación de los bordes epiteliales	Redistribución de la presión plantar en el pie de los pacientes con neuropatía y desbridamiento adecuado de los bordes de la herida.

Tabla 4. Esquema TIME. Modificada del documento de posicionamiento de la EWMA sobre la preparación del lecho de la herida en la práctica.

Es importante destacar que no debe entenderse como un modelo lineal en el que se han de seguir una serie de pasos, sino que todos los componentes del esquema deben ser abordados en cada momento del proceso de cicatrización. No obstante, dependiendo de la naturaleza y características de la herida en cada momento, se deberá dar prioridad a alguno de los elementos de este esquema y dejar en un segundo plano los demás. Por otra parte, se debe tener en cuenta que las intervenciones realizadas sobre la herida pueden tener repercusiones sobre más de un elemento del modelo TIME (17).

A partir del análisis de este modelo, se puede concluir que las principales intervenciones que debemos realizar los enfermeros para el cuidado local de las úlceras del pie diabético son el desbridamiento, la aplicación de productos de limpieza y antimicrobianos de uso tópico, la utilización de apósitos adecuados y la descarga de la presión plantar. (11) (13) (15) Asimismo, en los últimos años están surgiendo nuevas terapias que parecen mostrarse eficaces para el tratamiento de estas úlceras, como el uso

de plasma y factores de crecimiento de forma tópica, la terapia con presión negativa, la oxigenoterapia hiperbárica, o incluso la terapia electrofísica.

2.1. Desbridamiento del lecho de la herida

El desbridamiento consiste en la retirada de los tejidos no viables que impiden la granulación del lecho de la herida, de tal forma que se reduce la presión que soporta, se elimina parte del biofilm, se facilita el drenaje y se estimula la cicatrización al crear una “herida aguda” en el contexto de una úlcera crónica (11)(17). La necesidad de desbridar una úlcera y la elección del tejido a eliminar las marcará el tipo de tejido presente en el lecho, por lo que es imprescindible saber diferenciar el tejido desvitalizado del sano. Así, el tejido sano se caracteriza por tener un color rosa, rojo brillante, o blanquecino en caso de que sea tejido de nueva creación, mientras que el no viable puede ser amarillo, gris, marrón o incluso negro. (17)

Existen diversas modalidades de desbridamiento, de las cuales las más comunes son el cortante o quirúrgico, el biológico con larvas, el hidroquirúrgico, el autolítico y el enzimático. (11) (15)

El desbridamiento quirúrgico, que consiste en la retirada del tejido necrótico y los callos mediante un bisturí, es considerado por muchos autores como el más adecuado para el desbridamiento de las úlceras del pie diabético, fundamentalmente porque además de retirar el tejido no viable, induce la cicatrización estimulando diversos factores de crecimiento (11) (15) (17); sin embargo, en dos de las revisiones encontradas se concluye que la evidencia en este sentido no es lo suficientemente fuerte (18) (19). Si se opta por este tipo de desbridamiento es importante que la cantidad de tejido retirada sea la adecuada, puesto que tanto si se desbrida demasiado, como si se hace de forma insuficiente, se puede prolongar el tiempo de cicatrización (17). En cuanto a la frecuencia con la que debe realizarse, no se han encontrado estudios que evalúen la más adecuada y las recomendaciones no son muy claras, por lo que se debería optar por hacerlo tantas veces como sea necesario en función de la cantidad de tejido necrótico. (11) (15)

Respecto al desbridamiento biológico, este consiste en la utilización de larvas estériles de *Lucilia sericata* para la degradación del tejido desvitalizado mediante la secreción de unas enzimas específicas. Este método suele indicarse cuando el desbridamiento

quirúrgico o cortante está contraindicado (11) (17), y existen evidencias de que tiene una mayor capacidad de curación de las úlceras crónicas, especialmente de las del pie diabético, en comparación con las terapias convencionales. (20) Sin embargo, su disponibilidad es limitada, debido en muchas ocasiones a la repulsión que provoca tanto en los pacientes como en el personal sanitario (21).

El desbridamiento hidroquirúrgico, por su parte, se basa en la eliminación del tejido desvitalizado utilizando agua o suero fisiológico a presión, generalmente con un dispositivo específico tipo Versajet®. Se trata de un método poco utilizado en las úlceras del pie diabético y existen pocos estudios al respecto. No obstante, en uno de los encontrados, que compara este método con la terapia convencional, se concluye que permite disminuir el tiempo de desbridamiento pero no presenta ventajas en términos de cicatrización de las úlceras. (19)

En cuanto al desbridamiento autolítico, este es aquel que se produce de forma natural mediante las enzimas proteolíticas que se encuentran en el exudado de la úlcera, aunque puede ser favorecido mediante la utilización de apósitos y geles que aporten humedad a la herida. Se trata de un método sencillo y atraumático, por lo que puede ser usado cuando otros tipos de desbridamiento están contraindicados o el profesional desconoce la técnica, o también en combinación con otros métodos; pero presenta los inconvenientes de que el desbridamiento tarda más tiempo y que pueden lesionarse los bordes de la herida. (21) En una de las revisiones encontradas, en la que se evalúan distintos tipos de desbridamiento, se concluye que el autolítico con hidrogel ofrece una mayor capacidad para curar las úlceras que los cuidados habituales o el uso de apósitos de gasa; sin embargo, no está claro si este beneficio es debido a la modalidad de desbridamiento o a que el hidrogel crea un ambiente húmedo, y la reducción del tamaño de las úlceras es mayor cuando se usan otros tipos de desbridamiento, como el biológico con larvas. (18)

Finalmente el desbridamiento enzimático es una modalidad en la que la retirada del tejido desvitalizado se realiza con la aplicación tópica de enzimas proteolíticas, fibrinolíticas o colagenasas (las más usadas). En la bibliografía revisada, existe un ensayo clínico que evalúa la eficacia del desbridamiento con colagenasa y concluye que su utilización permite una mayor reducción del tamaño de la úlcera a un menor coste, en comparación con el desbridamiento autolítico. (22) Además, este tipo de desbridamiento presenta la ventaja de que es un método sencillo que puede combinarse

con otras técnicas; sin embargo, puede producir daño en los tejidos adyacentes a la herida e incluso en el tejido de granulación, es incompatible con algunos antisépticos (como los que contienen iones metálicos), requiere múltiples aplicaciones, las curas deben realizarse cada 24 horas y resulta poco útil cuando las escaras están muy endurecidas. (11) (21)

2.2. Aplicación tópica de agentes de limpieza y antimicrobianos

Las úlceras del pie diabético deben limpiarse con suero fisiológico en cada cura, procurando eliminar bien los restos de exudado y secando después para evitar que la herida se macere. Lo ideal es realizar esta limpieza mediante irrigación, con una fuerza lo suficientemente fuerte para que arrastre los microorganismos y parte del tejido desvitalizado presente en el lecho, pero sin dañarle (11) (17).

Asimismo, en el caso de las úlceras infectadas puede estar indicado el uso de antimicrobianos tópicos además de antibióticos de acción sistémica, fundamentalmente en los casos en los de úlceras cronicadas y cuando la afectación vascular comprometa la llegada de los antibióticos sistémicos a la zona de la úlcera. Estos antimicrobianos incluyen tanto antisépticos como antibióticos de uso tópico. Los antimicrobianos más usados en estas úlceras por tener pocos efectos tóxicos sobre las células humanas son los productos con plata, el yodo y la miel. (11)

La plata es un agente antimicrobiano de amplio espectro que está disponible en el mercado en múltiples presentaciones (apósitos de hidrogel, alginatos, pomadas de sulfadiazina argéntica, etc.) y que es usado con relativa frecuencia para el cuidado de heridas infectadas (11) (22). Sin embargo, en la bibliografía revisada no ha sido posible encontrar evidencias de que estos productos sean más efectivos para el control de la infección en las úlceras del pie diabético que aquellos que no contienen plata (23)(24). Además, en un estudio in vitro que evaluaba el efecto de distintos productos con plata sobre los el tejido de las úlceras del pie diabético se encontró que estos reducían la viabilidad de los fibroblastos y la síntesis de colágeno al compararlos con otros similares sin plata. (25)

El yodo, al igual que la plata, es un antimicrobiano de amplio espectro disponible en diversas presentaciones, como pomadas o apósitos, pero que presenta el inconveniente de que es absorbido a nivel sistémico, por lo que su uso está contraindicado en pacientes

con patología tiroidea. (22) Además solo se ha encontrado un estudio que evalúe su utilidad para la desinfección de las úlceras del pie diabético. En él, se compara con la solución superoxidada (SOS), encontrándose con esta última mejores resultados en cuanto a tasa y tiempo de curación y desinfección de las úlceras, y menores efectos adversos. (26)

En cuanto a la miel, su uso como agente antimicrobiano se remonta hasta el Antiguo Egipto, aunque en la actualidad solo se recomienda la de Manuka de uso terapéutico, puesto que la no terapéutica puede contener microorganismos que colonicen las heridas (22). En el ámbito de las úlceras del pie diabético existe algún estudio que respalda su utilidad. En concreto, se ha encontrado un estudio observacional prospectivo en el que se obtuvieron buenos resultados en términos de curación y disminución del número de amputaciones (27), y un ensayo clínico que compara el uso de apósitos impregnados en miel de Manuka con otros convencionales, en el que la utilización de la miel mostró una reducción de los tiempos de desinfección y curación de las úlceras (28). No obstante, la revisión llevada a cabo por el grupo de investigación de heridas de la Cochrane, concluye que no existe la suficiente evidencia para recomendar el uso tópico de la miel en el cuidado de las úlceras del pie diabético (29).

2.3. Elección del apósito más adecuado

El apósito ideal debería proteger la herida frente a infecciones y agresiones externas, estimular el proceso de cicatrización manteniendo un ambiente húmedo, ayudar a eliminar los obstáculos como el tejido desvitalizado y el exudado, y ser económico, fácil de utilizar y retirar e inocuo para el paciente (15) (22).

Los apósitos más usados en las úlceras del pie diabético son los hidrogeles, los hidrocoloides, los alginatos y las espumas. Los hidrogeles, disponibles tanto en pomadas (Intrasite[®]) como en apósitos (Hydrosorb[®]), tienen un alto contenido hídrico por lo que permiten mantener la humedad en el lecho de la herida; sin embargo, por este mismo motivo no consiguen el adecuado control del exudado. Los hidrocoloides (Varihesive[®], Aquacel[®]), por el contrario, sí tienen la capacidad de absorber el exudado, y además facilitan que se produzca el desbridamiento autolítico, aunque el inconveniente que presentan es que forman un gel amarillento al absorber el exudado que puede ser tomado equívocamente como un signo de infección. Respecto a las espumas (Allevyn[®]), estas presentan cierta capacidad de absorción y amortiguación,

pero suelen requerir cambios frecuentes. Finalmente se encuentran los alginatos (Algisite[®], Tegaderm[®]), cuyo mecanismo de acción consiste en el intercambio de iones calcio del apósito con iones sodio del exudado de la úlcera, dando lugar a un gel con gran capacidad de absorción. (22)

Pese a presentar estas diferencias, no existen estudios concluyentes que atribuyan a alguno de estos apósitos mejores resultados en cuanto a curación de úlceras que a otros. (30) (31) (32). No obstante, en una de las revisiones encontradas, se comparan algunos de ellos mediante un análisis SUCRA y se obtiene que los mejores serían los hidrocoloides, seguidos de los de espuma y de los hidrogeles. (33).

En base a todo lo anterior, parece razonable pensar que la elección del apósito se debería basar en las características de la herida (localización, aspecto, profundidad, cantidad de exudado, etc.), el estado de la piel perilesional, y el coste de los productos.

2.4. Descarga de la presión

La redistribución de la presión plantar es fundamental para la estimulación de los bordes epiteliales de las úlceras de los pacientes diabéticos con neuropatía. Para ello, los dispositivos más adecuados son las férulas de contacto total, puesto que son las que se asocian a mejores resultados en cuanto a curación (34) (35) (36). Dentro de este tipo de férulas, existen distintos modelos en el mercado, pero en los estudios revisados no se evidencian diferencias significativas entre ellos (35) (37). La principal ventaja de las férulas de contacto total es que garantizan el cumplimiento por parte del paciente al ser difíciles de retirar. Sin embargo, no están exentas de inconvenientes, ya que requieren personal entrenado para colocarlas, están contraindicadas si hay isquemia, evitan la inspección frecuente de las úlceras, pueden ser incómodas para el paciente y dificultar su vida cotidiana, tienen un elevado coste, y pueden inducir la maceración de las úlceras, producir abrasiones y favorecer la infección (36).

2.5. Nuevas terapias

a. Aplicación de factores de crecimiento y plasma de forma tópica

Como ya se ha dicho, los factores de crecimiento son fundamentales en el proceso de cicatrización de las heridas. Por esta razón, en los últimos años se ha venido estudiando la utilidad de la aplicación tópica de distintos productos que contienen factores de

crecimiento para la curación de las úlceras del pie diabético, encontrándose resultados prometedores (38). En concreto, uno de los productos que se ha mostrado más eficaz para la curación de estas úlceras es la becaplermina (Regranex[®]), que es un gel fabricado con factores de crecimiento derivados de plaquetas (PDGF), cuya aplicación de forma tópica se ha asociado a mayores porcentajes de úlceras curadas y a una disminución del tiempo de cicatrización (39). No obstante, parece que podría aumentar el riesgo de padecer cáncer por lo que en nuestro país en el año 2010 la Asociación Española del Medicamento contraindicó su uso en pacientes con diagnóstico de cáncer actual o previo (40). Además, se trata de un producto con un elevado coste.

Por otro lado, se encuentran también los productos fabricados a partir de plasma, cuyo uso se fundamenta en que el plasma incluye elevadas concentraciones de factores de crecimiento. En este sentido, se han llevado a cabo diversos ensayos clínicos en los que la aplicación tópica de plasma autólogo rico en plaquetas ha mostrado mejores resultados en cuanto a porcentaje de úlceras curadas y disminución del tiempo de cicatrización en comparación con los grupos control. (41) (42). No obstante, en la revisión llevada a cabo por Martínez-Zapata y cols. en la que se incluyeron nueve ensayos clínicos se concluyó que no existe suficiente evidencia de que el uso de plasma autólogo rico en plaquetas sea efectivo para el tratamiento de las úlceras del pie diabético (43).

b. Terapia con presión negativa

Este tipo de terapia consiste en la aplicación de un flujo de presión subatmosférica en el lecho de la herida, de modo que se favorece la aproximación de los bordes epiteliales, la disminución del edema y la retirada del exudado, y se mejora la perfusión tisular. (44) En el mercado se comercializan distintos dispositivos, que en general están compuestos por una bomba generadora de la presión negativa, un depósito donde se recoge el exudado, esponjas y apósitos que se adaptan al contorno de la herida, y un tubo que conecta la bomba al apósito dispuesto sobre la úlcera.

Su uso para el cuidado de distintos tipos de heridas, como las úlceras del pie diabético, no es nuevo, sino que comenzó a extenderse a finales de los años 90, avalado por distintos estudios que demuestran su eficacia para favorecer la cicatrización. (45) La novedad radica en la introducción en estos dispositivos de un sistema para la instilación de soluciones tópicas (suero y agentes antimicrobianos), que son aplicadas sobre la

herida y después retiradas mediante la presión negativa. Este sistema, en comparación con la terapia convencional con presión negativa, podría ser útil fundamentalmente por su capacidad para limpiar el lecho de las heridas, por lo que estaría indicado para el cuidado de heridas infectadas.

Tras la revisión bibliográfica llevada a cabo, se encontró un estudio observacional en el que se usaron estos dispositivos con instilación de suero salino (combinados con desbridamiento cortante), para el cuidado de distintos tipos de heridas infectadas de 131 pacientes, obteniéndose resultados muy favorables en cuanto a porcentaje de heridas curadas y tiempo medio de cicatrización. (44) No obstante, se carece de estudios de mayor calidad que evalúen esta terapia.

c. Oxigenoterapia hiperbárica (OHB)

Esta terapia consiste básicamente en el uso de una cámara con una presión significativamente superior a la atmosférica para administrar oxígeno al paciente, de tal manera que se incrementa la oxigenación de los tejidos hipóxicos del lecho de la herida, favoreciendo así la angiogénesis, la actividad fibroblástica y la síntesis de colágeno (46). Además, permite disminuir el edema subyacente y reducir la carga bacteriana de las úlceras (47). Pese a que actúa a nivel sistémico se incluye dentro de los cuidados tópicos porque tiene efectos directos importantes sobre el lecho de las heridas.

Se ha encontrado un número elevado de estudios en los que se evalúa la eficacia de esta terapia para el cuidado de las úlceras del pie diabético. En la mayoría de ellos, se concluye que la aplicación de la oxigenoterapia hiperbárica como terapia coadyuvante permite incrementar el número de úlceras curadas (46) (47) (48) (49). Sin embargo, existe un ensayo clínico llevado a cabo en enero de 2016 en el que no se encuentran diferencias entre la OHB y el placebo (50).

Finalmente, se ha localizado también un ensayo clínico en el que se explora la posibilidad de poder mantener los dispositivos de terapia de presión negativa durante la oxigenoterapia hiperbárica. En él, se concluye que la combinación de ambas terapias permitiría disminuir la cantidad de exudado sin aumentar el dolor, aunque se trata de un estudio de poca calidad puesto que el número de participantes es muy reducido (51).

d. Terapia electrofísica

En este apartado se engloban distintas terapias en las que se usa energía eléctrica, ultrasonidos, láser o fuentes electromagnéticas, con el objetivo de provocar pequeños estímulos en el organismo que podrían ayudar en la curación de las heridas al actuar sobre la síntesis de colágeno, favorecer el reclutamiento de factores de crecimiento y citoquinas y promover la migración celular. (52)

Se trata de terapias novedosas por lo que los estudios que evalúan su eficacia para el cuidado de las úlceras del pie diabético son limitados. No obstante, se han podido localizar dos revisiones sistemáticas y un ensayo clínico. Una de las revisiones evalúa distintos tipos de terapia electrofísica para el cuidado de úlceras del pie diabético, encontrándose en todos los casos mejores resultados con estas terapias que en los grupos “control” (53). Asimismo, en la otra revisión, en la se compara únicamente la terapia con láser de baja frecuencia (LLLT) con los cuidados habituales, se concluye que esta terapia podría ser útil para el tratamiento de las úlceras del pie diabético. (52) Finalmente, el ensayo clínico evalúa el efecto de la terapia con ondas de choque extracorpóreas sobre las úlceras. Estas, son ultrasonidos de alta potencia que han sido utilizados tradicionalmente para la litotricia o para algunas patologías osteoarticulares pero no en los cuidados de heridas. Los resultados de este estudio sugieren que estas ondas podrían ser útiles en el cuidado de las úlceras del pie diabético puesto que consiguieron mejores resultados en cuanto a número de úlceras curadas y tiempo medio de curación en comparación con el grupo control (54). No obstante, se trata de un ensayo clínico aislado con una muestra pequeña, por lo que serían necesarios más estudios.

Conclusiones

- Para valorar una úlcera, se debe determinar si es neuropática, isquémica o neuroisquémica, el grado de afectación (clasificaciones de Wagner y Texas), y si hay presencia o no de infección.
- Los pilares fundamentales para el cuidado de las úlceras del pie diabético son el control del tejido inviable, el control de la infección e inflamación, el control del exudado y la estimulación de los bordes epiteliales.

- La consecución de estos pilares debe obtenerse mediante el desbridamiento del lecho de la herida y de los bordes, el uso de agentes de limpieza y antimicrobianos, la utilización de apósitos adecuados y la redistribución de la presión plantar.
- Pese a que para muchos autores el desbridamiento quirúrgico debería ser el de elección en el caso de las úlceras del pie diabético, la evidencia disponible no es lo suficientemente fuerte y existen otras modalidades que podrían ser eficaces. El tipo de desbridamiento elegido debe basarse en la experiencia y habilidades del profesional y las características de la úlcera.
- La limpieza de las úlceras debe realizarse con suero fisiológico mediante irrigación.
- El uso de agentes antimicrobianos solo está indicado en úlceras infectadas. La decisión de qué antimicrobiano utilizar en estas úlceras la debería tomar el profesional tras sopesar las ventajas y los inconvenientes que ofrece cada producto en la úlcera a tratar.
- No existe un apósito de elección en el cuidado de las úlceras del pie diabético, sino que se debe utilizar el más adecuado en función de las características de cada úlcera (fundamentalmente de la cantidad de exudado). Los que tienen más capacidad absorbente son los hidrocoloides y los alginatos.
- La redistribución de la presión plantar en los pacientes con úlceras neuropáticas debe realizarse con férulas de contacto total (de cualquier modelo).
- La aplicación tópica de productos que contienen factores de crecimiento, como la becaplermina, podría ser de utilidad para el cuidado de las úlceras, aunque existe incertidumbre en torno a su seguridad.
- La evidencia de que los productos fabricados a partir de plasma podrían mejorar la curación de las úlceras del pie diabético es limitada por lo que son necesarios más estudios.
- Existe suficiente evidencia para justificar el uso de dispositivos de presión negativa en las úlceras, aunque son necesarios más estudios sobre la utilidad y seguridad de la terapia con presión negativa más instilación (especialmente ensayos clínicos).
- La oxigenoterapia hiperbárica podría incrementar el número de úlceras curadas al ser usada como terapia coadyuvante. Sería conveniente realizar más estudios que

evaluaran el impacto de la combinación de esta terapia con otras, como la de presión negativa.

- La evidencia disponible sobre la eficacia de la terapia electrofísica en el cuidado de las úlceras del pie diabético es limitada aunque se han obtenido resultados prometedores. Se necesitarían más ensayos clínicos que compararan estas terapias con otras y que evaluaran su seguridad.

Bibliografía

1. Álvarez-Guisasola F, Blanco Tarrío E, Sánchez Jiménez J. Guía de buena práctica clínica en dolor neuropático en el paciente diabético [Internet]. 2011 [citado Diciembre 2015]. Disponible en: https://www.cgcom.es/sites/default/files/gbpc_dolor_neuropatico.pdf.
2. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Informe anual del Sistema Nacional de Salud. [Internet]. 2013 [citado Diciembre 2015]. Disponible en: http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/equidad/InformeAnual2013/Informe_2013_SNS_WEB.pdf.
3. Federación Internacional de Diabetes. Plan Mundial contra la Diabetes 2011-2021. [Internet]. 2011 [citado Diciembre 2015]. Disponible en: www.idf.org/sites/default/files/attachments/GDP-Spanish.pdf.
4. del Castillo Tirado RA, Fernández López JA, del Castillo Tirado FJ. Guía de práctica clínica en el pie diabético. Archivos de Medicina. [Internet]. 2014 [citado Diciembre 2015]; 10(2:1). Disponible en: <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/gua-de-prctica-clnica-en-el-pie-diabtico.pdf>
5. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases. [Internet]. 2014 [citado Diciembre 2015]. Disponible en: <http://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/>.
6. Frykberg RG, Zgonis T, Armstrong DG, Driver VR, Giurini JM, Kravitz SR, et al. Diabetic Foot Disorders: a clinical practice guideline (2006 revision). J Foot Ankle Surg. [Internet]. 2006 [citado Diciembre 2015]; 45(5 Suppl):S1-66. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17280936>
7. Margolis DJ, Allen-Taylor L, Hoffstad O, Berlin JA. Diabetic Neuropathic Foot Ulcers. The association of wound size, wound duration, and wound grade on healing. Diabetes Care. [Internet]. 2002 [citado Diciembre 2015]; 25(10):1835-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12351487>
8. Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing Foot Ulcers in Patients with Diabetes. JAMA. [Internet]. 2005 [citado Diciembre 2015]; 293(2):217-28. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15644549>
9. López de Andrés A, Carrasco Garrido P, Hernández Barrera V, Jiménez García R, Martínez Huedo MA, Gil de Miguel Á. Trends in lower-extremity amputation in people with and without diabetes in Spain, 2001-2008. Diabetes Care. [Internet]. 2011 [citado Enero 2016]; 34(7): 1570-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21593299>
10. Organización Mundial de la Salud. Programa de diabetes de la OMS. [Internet]. 2016 [citado Febrero 2016]. Disponible en: http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/index2.html.
11. Asociación Española de Enfermería Vasculay Heridas. Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de Enfermería Vasculay Heridas. [Internet]. 2014 [citado Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.aeev.net/pdf/AEEV%2035%20.pdf>.
12. Blanes JL, Lluch I, Morillas C, Nogueira JM, Hernández A. Tratado de pie diabético. [Internet] Madrid: Jarpyo Editores; 2002. [citado Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/presentacion.pdf>
13. Tsourdi E, Barthel A, Rietzsch H, Reichel A, Bornstein SR. Current aspects in the pathophysiology and treatment of chronic wounds in diabetes mellitus. Biomed Res Int. [Internet]. 2013 [citado Febrero 2016]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23653894>
14. Lucha Fernández V, Muñoz Mañez V, Fornes Pujalte B, García Garcerá M. La cicatrización de las heridas. Enfermería dermatológica. [Internet]. 2008 [citado Marzo 2016];(3): p. 8-15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4606613.pdf>
15. Braun LR, Fisk WA, Lev-Tov H, Kisner RS, Isseroff RR. Diabetic foot ulcer: an evidence-based treatment update. American Journal of Clinical Dermatology. [Internet]. 2014 [citado Marzo 2016]. 15(3):267-281. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007/s40257-014-0081-9>

16. Pesquera González C. Monofilamento de Semmes-Weinstein. Diabetes práctica. [Internet]. 2009 [citado Marzo 2016]. Disponible en: <http://www.diabetespractica.com/pdf/num1/habilidades.pdf>
17. European Wound Management Association (EWMA). Position Document: Wound Bed Preparation in Practice. [Internet] London: MEP Ltd; 2004 [citado Abril 2016]. Disponible en: http://www.woundsinternational.com/media/issues/452/files/content_9905.pdf
18. Edwards J, Stapley S. Debridement of diabetic foot ulcers. Cochrane Database Syst Rev. [Internet] 2010 [citado Abril 2016]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20091547>
19. Game FL, Hinchliffe RJ, Apelqvist J, Armstrong DG, Bakker K, Hartemann A et al. A systematic review of interventions to enhance the healing of chronic ulcers of the foot in diabetes. Diabetes Metab Res Rev. [Internet]. 2012 [citado Abril 2016]; 28(Suppl 1): 119-141. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dmrr.2246/epdf>
20. Sun X, Jiang K, Chen J, Wu L, Lu H, Wang A, Wang J. A systematic review of maggot debridement therapy for chronically infected wounds and ulcers. Int J Infect Dis. [Internet] 2014 [citado Abril 2016]; 25: 32-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24841930>
21. Hernán Mengarelli R, Bellati A, Bilevich E, GOrposito S, Fernández P. La importancia del desbridamiento en heridas crónicas. GICICH Argentina. [Internet]. 2013 [citado Abril 2016]. Disponible en: [http://www.aiach.org.ar/ckfinder/userfiles/files/DesbridamientoEnHeridasLecVasc2013\(1\).pdf](http://www.aiach.org.ar/ckfinder/userfiles/files/DesbridamientoEnHeridasLecVasc2013(1).pdf)
22. Broussard KC, Gloeckner Powers J. Wound Dressings: selecting the most appropriate type. American Journal of Clinical Dermatology [Internet]. 2013 [citado Abril 2016]; 14(6):449-459. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007/s40257-013-0046-4>
23. Storm-Versloot MN, Vos CG, Ubbink DT, Vermeulen H. Topical silver for preventing wound infection. Cochrane Database Syst Rev. [Internet] 2010 [citado Abril 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD006478.pub2/full>
24. Bergin S, Wraight P. Silver based wound dressings and topical containing silver for treating diabetic foot ulcers. Cochrane Database Syst Rev. [Internet] 2006 [citado Abril 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD005082.pub2/full>
25. Zou SB, Yoon WY, Han SK, Jeong SH, Cui ZJ, Kim WK. Cytotoxicity of silver dressings on diabetic fibroblasts. Int Wound J. [Internet]. 2013 [citado Abril 2016]; 10(3): 306-12. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22533495>
26. Dalla Paola L, Brocco E, Senesi A, Merico M, De Vido D, Assaloni R, et al. Super-oxidized solution (SOS) therapy for infected diabetic foot ulcers. Wounds [Internet]. 2006 [citado Abril 2016]; 18(9): 262-270. Disponible en: <http://www.woundsresearch.com/article/6164>
27. Surahio AR, Khan AA, Farooq M, Fatima I. Role of honey in wound dressing in diabetic foot ulcer. J Ayub Med Coll Abbottabad [Internet]. 2014 [citado Abril 2016]; 26(3): 304-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25671933>
28. Kamaratos AV, Tzirogiannis KN, Iraklianos SA, Panoutsopoulos GI, Kanellos IE, Melidonis AI. Manuka honey-impregnated dressings in the treatment of neuropathic diabetic foot ulcers. Int Wound J. [Internet] 2014 [citado Abril 2016]; 11(3): 259-63. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22985336>
29. Jull AB, Cullum N, Dumville JC, Westby MJ, Deshpande S, Walker N. Honey as a topical treatment for acute and chronic wounds. Cochrane Database Syst Rev. [Internet] 2015 [citado Abril 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD005083.pub4/full>
30. Dumville JC, Deshpande S, O'Meara S, Speak K. Foam dressings for healing diabetic foot ulcers. Cochrane Database Syst Rev. [Internet] 2013 [citado Abril 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD009111.pub3/full>
31. Dumville JC, Deshpande S, O'Meara S, Speak K. Hydrocolloid dressings to promote foot ulcers healing in people with diabetes when compared with other dressings types. Cochrane Database Syst Rev.

- [Internet] 2013 [citado Abril 2016]. Disponible en: http://www.cochrane.org/CD009099/WOUNDS_hydrocolloid-dressings-to-promote-foot-ulcer-healing-in-people-with-diabetes-when-compared-with-other-dressing-types
32. Dumville JC, Deshpande S, O'Meara S, Speak K. Hydrogel dressings to promote diabetic foot ulcer healing. *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet] 2013 [citado Abril 2016]. Disponible en: http://www.cochrane.org/CD009101/WOUNDS_hydrogel-dressings-to-promote-diabetic-foot-ulcer-healing
 33. Dumville JC, Soares MO, O'Meara S, Cullum N. Systematic review and mixed treatment comparison: dressings to heal diabetic foot ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet] 2012 [citado Abril 2016]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3369130/>
 34. Lewis J, Lipp A. Pressure-relieving interventions for treating diabetic foot ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet] 2013 [citado Abril 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD002302.pub2/abstract>
 35. Morona JK, Buckley ES, Jones S, Reddin EA, Merlin TL. Comparison of the clinical effectiveness of different off-loading devices for the treatment of neuropathic foot ulcers in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev* [Internet]. 2013 [citado Abril 2016]; 29(3): 183-193. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23303652>
 36. de Oliveira AL, Moore Z. Treatment of the diabetic foot by offloading: a systematic review. *J Wound Care.* [Internet] 2015 [citado Abril 2016]; 24(12): 560,562-70. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26654736>
 37. Piaggese A, Macchiarini S, Rizzo L, Palumbo F, Tedeschi A, Nobili LA et al. An off-the-shelf instant contact casting device for the management of diabetic foot ulcers: a randomized prospective trial versus traditional fiberglass cast. *Diabetes Care.* [Internet]. 2007 [citado Abril 2016]; 30(3): 586-90. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17327325>
 38. Martí-Carvajal AJ, Glud C, Nicola S, Simancas-Racines D, Reveiz L, Oliva P, et al. Growth factors for treating diabetic foot ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet] 2015 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD008548.pub2/full>
 39. Robson MC, Payne WG, Garner WL, Biundo J, Giacalone VF, Cooper DM et al. Integrating the results of phase IV (postmarketing) clinical trial with four previous trials reinforces the position that Regranex (Becaplermin) Gel 0.01% is an effective adjunct to the treatment of diabetic foot ulcers. *The Journal of Applied Research* [Internet]. 2005 [citado Mayo 2016]; 5(1). Disponible en: <http://www.jarcet.com/articles/Vol5Iss1/Robson.pdf>
 40. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Nota informativa de la AEMPS sobre becaplermina: contraindicación en pacientes con diagnóstico de cáncer, actual o previo. [Internet] 2010 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://www.jarcet.com/articles/Vol5Iss1/Robson.pdf>
 41. Driver VR, Hanft J, Fylling CP, Beriou JM. A prospective, randomized, controlled trial of autologous platelet-rich plasma gel for the treatment of diabetic foot ulcers. *Ostomy Wound Manage.* [Internet]. 2006 [citado Mayo 2016]; 52(6): 68-70,72,74. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16799184>
 42. Li L, Wang C, Wang Y, He LP, Yang YZ, Chen LH, et al. Impact of topical application of autologous platelet-rich gel on medical expenditure and length of stay in hospitals in diabetic patients with refractory cutaneous ulcers. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* [Internet]. 2012 [citado Mayo 2016]; 43(5):762-5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23230756>
 43. Martínez-Zapata MJ, Martí-Carvajal J, Solá I, Expósito JA, Bolibar I, Rodríguez L et al. Autologous platelet-rich plasma for treating chronic wounds. *Cochrane Database Syst Rev.* [Internet] 2012 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD006899.pub2/full>
 44. Brinkert D, Ali M, Naud M, Maire N, Trial C, Téot L. Negative pressure wound therapy with saline instillation: 131 patient case series. *Int Wound J.* [Internet]. 2013 [acceso Mayo 2016]; 10 Suppl 1:56-60. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24251845>

45. Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, Game F, Stubbs N, Sweeting M, et al. Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev*. [Internet] 2013 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD010318.pub2>
46. Löndahl M, Katzman P, Nilsson A, Hammarlund C. Hyperbaric oxygen therapy facilitates healing of chronic foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Care* [Internet]. 2010 [citado Mayo 2016]; 33(5): 998-1003. Disponible en: <http://care.diabetesjournals.org/content/33/5/998>
47. Duzgun AP, Satir HZ, Ozozan O, Saylam B, Kulah B, Coskun F. Effect of hyperbaric oxygen therapy on healing of diabetic foot ulcers. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* [Internet]. 2008 [citado Mayo 2016]; 47(6): 515-19. Disponible en: <http://www.revitalair.com/documentos/documentacion/Diabetes%20y%20Heridas/HBOT%20on%20Healing%20of%20Diabetic%20Foot%20Ulcers.pdf>
48. Kranke P, Bennett M, Martyn-St James M, Schnabel A, Debus SE, Weibel S. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. *Cochrane Database Syst Rev*. [Internet] 2012 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004123.pub4>
49. Liu R, Li L, Yang M, Boden G, Yang G. Systematic review of the effectiveness of hyperbaric oxygenation therapy in the management of chronic diabetic foot ulcers. *Mayo Clin Proc*. [Internet]. 2013 [citado Mayo 2016]; 88(2): 166-75. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23374620>
50. Fedorko L, Bowen JM, Jones W, Oreopoulos G, Goeree R, Hopkins RB, et al. Hyperbaric Oxygen Therapy Does Not Reduce Indications for Amputation in Patients With Diabetes With Nonhealing Ulcers of the Lower Limb: A Prospective, Double-Blind, Randomized Controlled Clinical Trial. *Diabetes Care* [Internet]. 2016 [citado Mayo 2016]; 39(3): 392-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26740639>
51. Chong SJ, Kwan TM, Weihao L, Joang KS, Rick SC. Maintenance of negative-pressure wound therapy while undergoing hyperbaric oxygen therapy. *Diving Hyperb Med*. [Internet]. 2011 [citado Mayo 2016]; 41(3): 147-150. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21948500>
52. Tchanque-Fossuo CN, Ho D, Dahle SE, Koo E, Li CS, Rivkah Isseroff R, et al. A Systematic Review of Low-Level Light Therapy For Treatment of Diabetic Foot Ulcer. *Cochrane Database Syst Rev*. [Internet] 2016 [citado Mayo 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/wrr.12399/epdf>
53. Kwan RL, Cheing GL, Vong SK, Lo SK. Electrophysical therapy for managing diabetic foot ulcers: a systematic review. *Int Wound J*. [Internet]. 2013 [citado Mayo 2016]; 10(2): 121-31. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22958779>
54. Omar MT, Alghadir A, Al-Wahhabi KK, Al-Askar AB. Efficacy of shock wave therapy on chronic diabetic foot ulcer: a single-blinded randomized controlled clinical trial. *Diabetes Res Clin Pract*. [Internet]. 2014 [citado Mayo 2016]; 106(3): 548-54. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25451894>

Anexo 1: Resultados

TÍTULO	AUTORES	FECHA	MÉTODO	RESUMEN - RESULTADOS
DESRIDAMIENTO				
<p>“Clinical and microbiological efficacy of MDT in the treatment of diabetic foot ulcers.”</p>	<p>Tantawi TI; Gohar YM; Kotb MM; Beshara FM; El-Naggar MM</p>	<p>Octubre 2007</p>	<p>Estudio observacional (n=10)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se trataron 13 úlceras de 10 pacientes con larvas de <i>Lucilia sericata</i> durante 3 días a la semana, 12 semanas. - Se consiguió el completo desbridamiento de las úlceras en una media de 1.9 semanas. - 5 úlceras (38.5%) se desbridaron completamente tras un ciclo de terapia con larvas de 3 días. - El tamaño de las úlceras se redujo de forma significativa en el 90.2% de los casos en una media de 8.1 semanas. - 11 úlceras (84.6%) se curaron completamente en una media de 7.3 semanas. - La carga bacteriana de todas las úlceras se redujo tras el primer ciclo con las larvas, lo que facilitó su curación.
<p>“A systematic review of maggot debridement therapy for chronically infected wounds and ulcers.”</p>	<p>Sun X, Jiang K, Chen J, Wu L, Lu H, Wang A, Wang J.</p>	<p>Agosto 2014</p>	<p>Metaanálisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Metaanálisis que evalúa el desbridamiento con larvas para el tratamiento de heridas y úlceras crónicas infectadas. - MDT tuvo un efecto significativamente superior sobre la curación de las heridas en comparación con las terapias convencionales. Este efecto fue mayor en el caso de las úlceras del pie diabético. - El tiempo de curación de las úlceras fue significativamente menor en las tratadas con MDT.
<p>“Clinical and economic assessment of diabetic foot ulcer debridement with collagenase: results of a randomized controlled study.”</p>	<p>Tallis A, Motley TA, Wunderlich RP, Dickerson JE, Waycaster C, Slade HB</p>	<p>Noviembre 2013</p>	<p>Ensayo clínico (n=48)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pacientes diabéticos con úlceras neuropáticas asignados aleatoriamente a 2 grupos: uno tratado con pomada con colagenasa y otro con gasas mojadas en suero fisiológico tras desbridamiento quirúrgico. - Tras 4 semanas de tratamiento, ambos grupos presentaron un mejor aspecto del lecho de la herida. Solo el grupo tratado con colagenasa presentó una disminución del tamaño de la herida estadísticamente significativa. - El grupo tratado con colagenasa mostró una mejor tasa de respuesta al final del seguimiento en comparación con el grupo control. - Los costes directos fueron superiores en el grupo control.

<p>“Debridement of diabetic foot ulcers”</p>	<p>Edwards J, Stapley S.</p>	<p>Junio 2010</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de 6 ensayos clínicos sobre desbridamiento. - El desbridamiento autolítico con hidrogel incrementa la tasa de curación de las úlceras del pie diabético en comparación con apósitos de gasa o cuidados estándar. - El desbridamiento quirúrgico no muestra beneficios respecto al tratamiento estándar. - Un estudio mostró que el desbridamiento biológico con larvas redujo el tamaño de la herida un 50% más que cuando se usó hidrogel. - Los efectos beneficiosos del hidrogel podrían no deberse únicamente a su capacidad de inducir el desbridamiento, sino también a que aporta humedad al lecho de la herida.
<p>“A systematic review of interventions to enhance the healing of chronic ulcers of the foot in diabetes”</p>	<p>Game FL, Hinchliffe RJ, Apelqvist J, Armstrong DG, Bakker K, Hartemann A. et al.</p>	<p>2012</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La evidencia de los beneficios del desbridamiento quirúrgico no es lo suficientemente fuerte. - En un estudio en el que se usó hidroterapia con Versajet®, el tiempo de desbridamiento se acortó en comparación con el grupo control, pero no se observaron beneficios en términos de curación tras 12 semanas.
<p>AGENTES ANTIMICROBIANOS</p>				
<p>“Topical silver for preventing wound infection”</p>	<p>Storm-Versloot MN, Vos CG, Ubbink DT, Vermeulen H.</p>	<p>Marzo 2010</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se identificaron 26 ensayos clínicos que comparaban el uso productos con plata con otros sin ella para el cuidado de distintas heridas, de los cuales 20 hacían referencia a quemaduras y 6 a otras heridas. - En la mayoría de estos 6 últimos no se encontraron diferencias significativas en cuando a número de infecciones. Sin embargo en uno de ellos hubo más infecciones cuando se usó la plata y en otro menos. - Solo en uno de estos 6 estudios, que además se centraba en úlceras del pie diabético, se encontró una reducción significativa del tiempo de cicatrización cuando se usaron apósitos de plata.
<p>“Silver based wound dressings and topical containing silver for treating diabetic foot ulcers”</p>	<p>Bergin, Shan; Wraight, Paul</p>	<p>Enero 2006</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No existen ensayos clínicos que evalúen la efectividad de los productos de uso tópico y apósitos que contienen plata para el tratamiento de las úlceras del pie diabético.

<p>“Cytotoxicity of silver dressings on diabetic fibroblasts”</p>	<p>Zou SB, Yoon WY, Han SK, Jeong SH, Cui ZJ, Kim WK.</p>	<p>Junio 2013</p>	<p>Ensayo clínico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio in vitro en el que se comparó el efecto de distintos productos con plata con sus homólogos sin ella sobre los fibroblastos obtenidos de las úlceras de pacientes diabéticos. - Los fibroblastos cultivados sin plata adoptaron una morfología normal mientras que los tratados con plata no. - Todos los apósitos con plata evaluados redujeron la viabilidad de los fibroblastos y la síntesis de colágeno en comparación con los que no contenían plata.
<p>“A simple and effective approach for the treatment of diabetic foot ulcers with different Wagner grades.”</p>	<p>Nagoba BS; Gandhi RC; Wadher BJ; Rao A; Hartalkar AR; Selkar SP</p>	<p>Junio 2010</p>	<p>Estudio observacional (n=115)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La aplicación tópica de gel de ácido cítrico al 3% una vez al día en úlceras de distinto grado (I, II o III únicamente) que no respondían al tratamiento convencional dio los siguientes resultados: <ul style="list-style-type: none"> - El 94.12% de las úlceras de grado I en la escala Wagner se curaron tras un número de aplicaciones de entre 5 y 30. - El 94.23% de las úlceras de grado II en la escala Wagner se curaron tras un número de aplicaciones de entre 6 y 34. - El 86.1% de las úlceras de grado III en la escala Wagner se curaron tras un número de aplicaciones de entre 16 y 34 (y 60 en un caso). - En total, se logró la curación del 92.17% de las úlceras.
<p>“Super-oxidized solution (SOS) therapy for infected diabetic foot ulcers.”</p>	<p>Dalla Paola L; Brocco E; Senesi A; Merico M; De Vido D; Assaloni R; DaRos R</p>	<p>Septiembre 2006</p>	<p>Ensayo clínico (n=219)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dos grupos de pacientes diabéticos con úlceras infectadas grado 2-3 (clasificación de la Universidad de Texas): uno tratado con SOS (solución superoxidada) y el otro con povidona yodada. - Al final del estudio, las úlceras tratadas con SOS presentaron menos contaminación y curaron mejor y en menos tiempo (43 días frente a 55 de los tratados con povidona yodada). Además, estos pacientes presentaron menos reacciones cutáneas (0 frente a 18 del grupo tratado con povidona yodada).
<p>“Honey as a topical treatment for acute and chronic wounds”</p>	<p>Jull, AB; Cullum, N; Dumville, JC; Westby, MJ; Deshpande, S; Walker, N.</p>	<p>Marzo 2015</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No existe suficiente evidencia entorno a los efectos de la miel como tratamiento tópico de las úlceras del pie diabético.

<p>“Role of honey in wound dressing in diabetic foot ulcer”</p>	<p>Surahio AR, Khan AA, Farooq M, Fatima I.</p>	<p>Julio - Septiembre 2014</p>	<p>ESTUDIO observacional prospectivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se trataron las úlceras crónicas de 172 pacientes diabéticos con miel aplicada de forma tópica (previamente fueron desbridadas). - Las úlceras se curaron en un periodo de entre 7 y 35 días, y solo 3 pacientes (1.75%) sufrieron amputación del pie y 2 (1.6%) por debajo de la rodilla.
<p>“Manuka honey-impregnated dressings in the treatment of neuropathic diabetic foot ulcers.”</p>	<p>Kamaratos AV, Tzirogiannis KN, Iraklianos SA, Panoutsopoulos GI, Kanellos IE, Melidonis AL.</p>	<p>Junio 2014</p>	<p>Ensayo clínico (n=63)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dos grupos con úlceras del pie diabético: uno tratado con apósitos impregnados en miel de Manuka, y el otro con apósitos convencionales, durante 16 semanas. - El tiempo medio de curación fue significativamente inferior en el grupo de la miel que en el control. Además, en el primer grupo, la desinfección de las úlceras se logró antes. - No se encontraron diferencias significativas en cuanto al porcentaje de úlceras curadas.
APÓSITOS				
<p>“Foam dressings for healing diabetic foot ulcers”</p>	<p>Dumville, Jo C; Deshpande, Sohan; O`Meara, Susan; Speak, Katharine</p>	<p>Junio 2013</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No existen evidencias de que los apósitos de espuma mejoren el proceso de curación de las úlceras del pie diabético en comparación con los apósitos de contacto utilizados tradicionalmente. - No hay diferencia estadísticamente significativa entre la cicatrización de las úlceras tratadas con alginatos y de las tratadas con apósitos de espuma. - No existe evidencia de que haya diferencia entre el número de úlceras del pie diabético curadas con apósitos de espuma y de las curadas con apósitos hidrocoloides.
<p>“Hydrocolloid dressings to promote foot ulcers healing in people with diabetes when compared with other dressings types”</p>	<p>Dumville, JC; Deshpande, S; O`Meara, S; Speak, K.</p>	<p>Agosto 2013</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No existe evidencia que sugiera que los apósitos hidrocoloides sean más efectivos en la curación de las úlceras del pie diabético que otros tipos de apósitos o productos de uso tópico que contengan extractos de plantas. - La toma de decisiones sobre la elección del apósito debería estar basada en las propiedades ofrecidas por cada tipo de apósito (como el control del exudado) y su coste.
<p>“Hydrogel dressings to promote diabetic foot ulcer healing”</p>	<p>Dumville, Jo C; Deshpande, Sohan; O`Meara, Susan; Speak, Katharine</p>	<p>Julio 2013</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Existe alguna evidencia de que los apósitos de hidrogel son más efectivos en la curación de las úlceras del pie diabético que los apósitos de contacto tradicionales. - No existe evidencia de que los hidrogeles sean más efectivos que la terapia con larvas o con factores de crecimiento derivados de plaquetas en la curación de las úlceras del pie diabético, ni de que una marca de hidrogeles sea más efectiva que otra. - No existen ensayos clínicos que comparen los apósitos de hidrogel con otros tipos nuevos de apósitos.

<p>“Systematic review and mixed treatment comparison: dressings to heal diabetic foot ulcers”</p>	<p>Dumville JC, Soares MO, O'Meara S, Cullum N.</p>	<p>Julio 2012</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los apósitos de hidrogel y los de espuma se asociaron significativamente con mayores tasas de curación de las úlceras que los apósitos básicos de contacto (baja evidencia). - No se encontraron diferencias en términos de curación entre los apósitos hidrocoloides o los impregnados en yodo, y los apósitos básicos de contacto (evidencia alta). Por tanto, los apósitos de hidrogel y los de espuma tendrían mejores resultados en cuanto a curación que los hidrocoloides y los de yodo. - Comparando las espumas, los apósitos hidrocoloides (hidrofibra) y los de contacto básico, los que se asocian con una mayor probabilidad de curación fueron, por este orden, los hidrocoloides, las espumas y los básicos de contacto (baja evidencia). - Evaluando la superioridad de cada apósito mediante un análisis SUCRA se obtiene que el mejor sería el hidrocoloide (SUCRA de 92%), seguido del de espuma (83%) y del hidrogel (78%). Los apósitos básicos de contacto tendrían un SUCRA del 11%. - Las evidencias encontradas no son sólidas por lo que podría entenderse que aquellos apósitos con un coste más elevado podrían no ofrecer ventajas en cuanto a curación de las úlceras que aquellos más baratos.
<p>“Zinc hyaluronate effects on ulcers in diabetic patients.”</p>	<p>Cuevas FR; Méndez AAV; Andrade IC</p>	<p>Junio 2007</p>	<p>Ensayo clínico (n=50)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dos grupos de diabéticos con úlceras: uno tratado con hialuronato de zinc una vez al día, el otro con tratamiento convencional. - Al final del estudio (12 semanas) todas las úlceras tratadas con hialuronato de zinc habían cicatrizado (el tiempo medio de cicatrización fue de 7.8 semanas), mientras que en el grupo control solo se observó el cierre de las úlceras en dos casos.
<p>“The effect of topical olive oil on the healing of foot ulcer in patients with type 2 diabetes: a double-blind randomized clinical trial study in Iran.”</p>	<p>Nasiri M, Fayazi S, Jahani S, Yazdanpanah L, Haghizadeh MH.</p>	<p>Abril 2015</p>	<p>Ensayo clínico (n=34)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dos grupos de pacientes diabéticas con úlceras grado 1 y 2 en la escala de Wagner asignados aleatoriamente: un grupo tratado con aplicación tópica de aceite de oliva una vez al día durante 4 semanas y cuidados habituales, y el otro (control) solo con cuidados habituales (limpieza con suero fisiológico y vendaje con gasas). - Tras las 4 semanas, el aceite de oliva disminuyó significativamente el tamaño y la profundidad de la úlcera en comparación con el grupo control. La curación completa también fue significativamente mayor en el grupo de aceite de oliva que en el control. No se observaron efectos adversos.

DESCARGA DE LA PRESIÓN				
<p>“Pressure-relieving interventions for treating diabetic foot ulcers”</p>	<p>Lewis, Jane; Lipp, Allyson</p>	<p>Enero 2013</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de 14 estudios - 7 de ellos compararon férulas desmontables con otros dispositivos de alivio de la presión que no se podían desmontar: en 5 de ellos las férulas no desmontables se asociaron a un incremento estadísticamente significativo del número de úlceras curadas en comparación con los dispositivos desmontables, y en los otros 2, se encontró que había un número significativamente mayor de úlceras curadas cuando se usaban férulas no desmontables en lugar de únicamente apósitos. - En un estudio, la combinación de la elongación del tendón de Aquiles con una férula no desmontable resultó en un número significativamente mayor de úlceras curadas que el uso únicamente de férulas no desmontables tras 7 meses. Además después de 2 años, hubo un mayor número de úlceras que continuaban curadas en el primer grupo.
<p>“An off-the-shelf instant contact casting device for the management of diabetic foot ulcers: a randomized prospective trial versus traditional fiberglass cast.”</p>	<p>Piaggini A; Macchiarini S; Rizzo L; Palumbo F; Tedeschi A; Nobili LA; Lenorati E; Scire V; Teobaldi I; Del Prato S</p>	<p>Marzo 2007</p>	<p>Ensayo clínico (n=40)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - No se observaron diferencias en la curación de las úlceras entre el grupo que usó férulas de contacto total para la descarga de la presión y el que usó el dispositivo “Optima Diab Walker” tras 12 semanas. - Sin embargo, el “Optima Diab Walker” tiene menor coste y mayor aplicabilidad.
<p>“Comparison of the clinical effectiveness of different off-loading devices for the treatment of neuropathic foot ulcers in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis.”</p>	<p>Morona, Judy K; Buckley, Elizabeth S; Jones, Sara; Reddin, Edith A; Merlin, Tracy L</p>	<p>Marzo 2013</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los dispositivos de descarga no desmontables resultaron más efectivos que los desmontables para la curación de las úlceras del pie diabético (probablemente porque se facilita el cumplimiento del paciente). - No se encontraron diferencias entre distintos tipos de dispositivos de descarga no desmontables.

<p>“Treatment of the diabetic foot by offloading: a systematic review.”</p>	<p>de Oliveira AL, Moore Z.</p>	<p>Diciembre 2015</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las férulas de contacto total en comparación con otros dispositivos para descarga de la presión presentan mejores tasas de curación, en menor tiempo y una mayor reducción del tamaño de las úlceras. - Los principales efectos adversos asociados al uso de estos dispositivos son la infección, maceración y abrasión. - Se dispone de pocos resultados en cuanto a costes, aceptación por parte de los pacientes y mejora de la calidad de vida.
FACTORES DE CRECIMIENTO - PLASMA				
<p>“Growth factors for treating diabetic foot ulcers”</p>	<p>Martí-Carvajal AJ, Gluud C, Nicola S, Simancas-Racines D, Reveiz L, et al.</p>	<p>Octubre 2015</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se revisaron 28 ensayos clínicos que incluían la evaluación de 11 factores de crecimiento diferentes para el cuidado de las úlceras del pie diabético, generalmente aplicados de forma tópica. - Los resultados en cuanto a porcentaje de pacientes con úlceras curadas fueron siempre mejores cuando se usaron factores de crecimiento (de cualquier tipo). Los que dieron mejores resultados fueron la PDWHF (platelet derived wound healing formula) y la Becaplermina (PDGF recombinante). - No se encontraron diferencias significativas en cuanto a número de amputaciones. - Los ensayos revisados tenían gran riesgo de errores sistemáticos y fueron llevados a cabo en su mayor parte por marcas comerciales.
<p>“Integrating the results of phase IV (postmarketing) clinical trial with four previous trials reinforces the position that Regranex (Becaplermin) Gel 0.01% is an effective adjunct to the treatment of diabetic foot ulcers.”</p>	<p>Robson MC; Payne WG; Garner WL; Biundo J; Giacalone VF; Cooper DM; Ouyang P</p>	<p>2005</p>	<p>Ensayo clínico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dos grupos: a uno se le aplica diariamente Becaplermina (Regranex® gel 0.01%) además de la terapia habitual; al otro solo la terapia habitual. - Becaplermina es un gel fabricado con factores de crecimiento derivados de plaquetas. - Al final del estudio un 42% del grupo tratado con Becaplermina curó sus úlceras, frente al 35% del grupo control. Además el tiempo de curación fue menor en el grupo tratado con el gel: 99 días, frente a los 141 del grupo control.
<p>“Granulocyte-colony stimulating factors as adjunctive therapy for diabetic foot infections”</p>	<p>Cruciani, M; Lipsly, BA; Mengoli, C; de Lalla, F</p>	<p>Agosto 2013</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La adición de G-CSF a la terapia habitual no afectó significativamente a la probabilidad de resolución de la infección, ni mejoró la curación de las úlceras del pie diabético, ni tampoco redujo el tiempo de tratamiento con antibióticos. - El uso de G-CSF parece reducir la necesidad de intervenciones quirúrgicas en estos pacientes, especialmente de amputaciones, así como el número de días de estancia hospitalaria.

<p>“Autologous platelet-rich plasma for treating chronic wounds”</p>	<p>Martínez-Zapata, MJ; Martí-Carvajal, AJ; Solá, I; Expósito, JA; Bolibar, I; Rodríguez, L; García, J</p>	<p>Octubre 2012</p>	<p>Revisión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se revisaron 9 ensayos clínicos en los que se evaluaba la eficacia del plasma autólogo rico en plaquetas para la curación de distintos tipos de heridas crónicas, entre ellas, las úlceras del pie diabético. - No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos tratados con plasma autólogo rico en plaquetas y los grupos placebo o control en cuanto a porcentaje de úlceras curadas, la superficie total epitelizada, las complicaciones de las heridas (como infección) o los efectos adversos. - Por tanto, no existe suficiente evidencia de que el uso de plasma autólogo rico en plaquetas sea efectivo para el tratamiento de las úlceras del pie diabético.
<p>“A prospective, randomized, controlled trial of autologous platelet-rich plasma gel for the treatment of diabetic foot ulcers.”</p>	<p>Driver VR; Hanft J; Fylling CP; Beriou JM</p>	<p>Junio 2006</p>	<p>Ensayo clínico (n= 72)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dos grupos de diabéticos con úlceras del pie diabético: uno tratado con gel de plasma rico en plaquetas y el otro (grupo control) con gel salino. - 68.4% de las úlceras de los tratados con el gel de plasma rico en plaquetas curaron, frente al 42.9% de las del grupo control.
<p>“Platelet-rich plasma versus platelet-poor plasma in the management of chronic diabetic foot ulcers: a comparative study.”</p>	<p>Saad Setta H; Elshahat A; Elsherbiny K; Massoud K; Saif I</p>	<p>Junio 2011</p>	<p>Ensayo clínico (n=24)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dos grupos de pacientes diabéticos con úlceras crónicas: uno tratado con plasma rico en plaquetas (PRP) y otro con plasma pobre en plaquetas (PPP). - La curación en el grupo tratado con plasma rico en plaquetas fue significativamente más rápida que en el grupo tratado con plasma pobre en plaquetas.
<p>“Impact of topical application of autologous platelet-rich gel on medical expenditure and length of stay in hospitals in diabetic patients with refractory cutaneous ulcers”.</p>	<p>Li L, Wang C, Wang Y, He LP, Yang YZ, Chen LH, Chen DW, Li XJ, Ran XW</p>	<p>Septiembre 2012</p>	<p>Ensayo clínico (n=117)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dos grupos de pacientes diabéticos con úlceras del pie diabético refractarias al tratamiento asignados aleatoriamente: uno tratado con cuidados habituales (grupo control), y el otro con cuidados habituales más aplicación tópica de gel rico en plaquetas autólogo. - Se observaron mejores resultados en términos de curación en el grupo en el que se usó plasma. - El tiempo medio de curación fue menor en el grupo tratado con plasma (36 días) que en el grupo control (45 días). - No se encontraron diferencias entre ambos grupos en cuanto a costes y duración de estancia hospitalaria.
<p>“Topical haemoglobin spray for diabetic foot ulceration.”</p>	<p>Bateman SD.</p>	<p>Junio 2015</p>	<p>Estudio de cohortes (n=20)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se añadió el uso de un spray con hemoglobina purificada, 8 veces en 4 semanas, para las curas de las úlceras crónicas de 20 pacientes diabéticos. - Tras las 4 semanas se observó una reducción de las heridas, no se documentaron efectos adversos y los pacientes y sanitarios encontraron el producto aceptable y fácil de usar.

NUEVAS TERAPIAS				
<p>“Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus”</p>	<p>Dumville, JC; Hinchliffe, RJ; Cullum, N; Game, F; Stubbs, N; Sweeting, M; Peinemann, F.</p>	<p>Octubre 2013</p>	<p>Revisión</p>	<p>- Encontraron dos estudios en los que la terapia de presión negativa se mostró más efectiva para la cicatrización de las úlceras del pie diabético que los apósitos para cura húmeda.</p>
<p>“Negative pressure wound therapy with saline instillation: 131 patient case series.”</p>	<p>Brinkert D, Ali M, Naud M, Maire N, Trial C, Téot L.</p>	<p>Diciembre 2013</p>	<p>Estudio observacional prospectivo (n=131)</p>	<p>- Los pacientes con heridas de distintos tipos fueron tratados con presión negativa combinada con instilación de suero salino. - En el 98% de los casos se cerraron las heridas tras ser desbridadas y tratadas con la terapia de presión negativa con instilación de salino en una media de 12 a 19 días.</p>
<p>“Randomized clinical trial to compare negative-pressure wound therapy approaches with low and high pressure, silicone-coated dressing, and polyurethane foam dressing”.</p>	<p>Lavery LA, La Fontaine J, Thakral G, Kim PJ, Bhavan K, Davis KE.</p>	<p>Marzo 2014</p>	<p>Ensayo clínico (n=40)</p>	<p>- 2 grupos asignados aleatoriamente de pacientes con úlceras del pie diabéticos tratados con presión negativa tras incisión y drenaje o amputación: uno recibió presión negativa continua de 75mmHg con apósito de silicona y el otro, presión de 125mmHg con espuma de poliuretano, durante 4 semanas o hasta el cierre de la herida. - No se encontraron diferencias entre ambas alternativas en cuanto a proporción de heridas cerradas ni reducción del tamaño ni la profundidad de las mismas.</p>
<p>“Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds”</p>	<p>Kranke, P; Bennett, MH; Martyn-St James, M; Schnabel, A; Debus, SE; Weibel, S.</p>	<p>Junio 2015</p>	<p>Revisión</p>	<p>- Se incluyeron 12 ensayos clínicos sobre utilización de la HBOT para el cuidado de distintas heridas crónicas (10 de ellos sobre úlceras del pie diabético). - El uso de HBOT en úlceras del pie diabético se asoció a un incremento de las tasas de curación a corto plazo, pero no a largo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a amputaciones.</p>

<p>“Systematic review of the effectiveness of hyperbaric oxygenation therapy in the management of chronic diabetic foot ulcers.”</p>	<p>Liu R; Li L; Yang M; Boden G; Yang G</p>	<p>Febrero 2013</p>	<p>Metaanálisis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se vio una mayor curación en las úlceras tratadas con HBOT como coadyuvante que en las tratadas sin HBOT. - El tratamiento con HBOT se asoció a un menor riesgo de amputaciones mayores, aunque la tasa de menores no varió. - Se documentaron pocos efectos adversos de la terapia con HBOT.
<p>“Hyperbaric oxygen therapy facilitates healing of chronic foot ulcers in patients with diabetes.”</p>	<p>Löndahl M; Katzman P; Nilsson A; Hammarlund C</p>	<p>Mayo 2010</p>	<p>Ensayo clínico (n=94)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se seleccionaron pacientes con úlceras crónicas de grado 2, 3 o 4 en la escala Wagner y se les dividió en dos grupos: uno recibió terapia en cámara hiperbárica con oxígeno durante 85 minutos al día, 5 días a la semana, 8 semanas; y el otro (grupo placebo) recibió tratamiento con aire hiperbárico. - Se logró la curación del 61% de las úlceras en el grupo tratado con oxígeno hiperbárico, y del 27% de las del grupo placebo. - Conclusión: la terapia con oxígeno hiperbárico facilita la curación de úlceras crónicas en ciertos pacientes.
<p>“Effect of hyperbaric oxygen therapy on healing of diabetic foot ulcers.”</p>	<p>Duzgun AP; Satir HZ; Ozozan O; Saylam B; Kulah B; Coskun F</p>	<p>Noviembre 2008</p>	<p>Ensayo clínico (n=100)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se dividió a los pacientes con úlceras crónicas en dos grupos: uno recibió los cuidados estándar (ST) únicamente, y el otro además, terapia con oxígeno hiperbárico (HBOT). - Las úlceras de 33 de los pacientes que recibieron HBOT se curaron sin cirugía, mientras que el grupo ST esto no ocurrió en ningún caso (todos requirieron desbridamiento quirúrgico, amputación o injertos). - Las amputaciones fueron menores en el grupo tratado con HBOT: 0 proximales y 4 (8%) distales, frente a las 24 (48%) distales y 17 (34%) proximales del grupo ST.
<p>“Hyperbaric Oxygen Therapy Does Not Reduce Indications for Amputation in Patients With Diabetes With Nonhealing Ulcers of the Lower Limb: A Prospective, Double-Blind, Randomized Controlled Clinical Trial.”</p>	<p>Fedoroko L, Bowen JM, Jones W, Oreopoulos G, Goeree R, Hopkins RB, O'Reilly DJ.</p>	<p>Enero 2016</p>	<p>Ensayo clínico (n=107)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dos grupos con pacientes diabéticos con úlceras crónicas (grado 2-4 Wagner): uno recibió HBOT y el otro placebo (aire en lugar de oxígeno), diariamente durante 90 minutos, 30 días. - Tras la terapia, 13 de los 54 pacientes del grupo placebo y 11 de los 49 tratados con HBOT cumplían criterios de amputación mayor. - 12 de los pacientes del grupo placebo (22%) y 10 (20%) del grupo tratado con HBOT curaron sus úlceras. - Conclusión: la terapia con oxígeno hiperbárico no mejora la curación de las úlceras del pie diabético ni reduce las amputaciones en los pacientes que las sufren.

<p>“Maintenance of negative-pressure wound therapy while undergoing hyperbaric oxygen therapy.”</p>	<p>Chong SJ, Kwan TM, Weihao L, Joang KS, Rick SC</p>	<p>Septiembre 2011</p>	<p>Ensayo clínico (n=6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los pacientes se sometieron a una sesión de HBOT con presión negativa continua y a otra de únicamente HBOT. - Se evaluó el nivel de dolor, la cantidad de exudado aspirado y la apariencia del apósito después de cada sesión. - No se encontraron diferencias en cuanto al dolor. La cantidad de exudado aspirado durante el tratamiento con presión negativa fue de entre 5 y 12ml. Cinco de los seis pacientes presentaron una mejor apariencia del apósito cuando se usó presión negativa. - Conclusiones: mantener la terapia de presión negativa en la cámara hiperbárica no causa más dolor y permite que se siga extrayendo exudado y el apósito permanezca intacto.
<p>“A Systematic Review of Low-Level Light Therapy For Treatment of Diabetic Foot Ulcer.”</p>	<p>Tchanque-Fossuo CN, Ho D, Dahle SE, Koo E, Li CS, Rivkah Isseroff R, Jagdeo J.</p>	<p>Enero 2016</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Objetivo: evaluar si el uso clínico de terapia láser de baja frecuencia (LLLT) es efectivo en la curación de las úlceras del pie diabético en 12 y 20 semanas en comparación con los cuidados habituales. - Hay pocos ensayos clínicos y los que hay tienen bastantes limitaciones. - Según la evidencia disponible en la actualidad, la terapia con LLLT podría ser considerada útil para el tratamiento de las úlceras del pie diabético. - Se piensa que podría actuar sobre la síntesis de colágeno y matriz extracelular, el reclutamiento de citoquinas y factores de crecimiento y la migración, proliferación y diferenciación de distintos tipos celulares. Además es fácil de usar, mínimamente invasiva y tiene un bajo coste en relación a la efectividad.
<p>“Electrophysical therapy for managing diabetic foot ulcers: a systematic review.”</p>	<p>Kwan RL, Cheing GL, Vong SK, Lo SK.</p>	<p>Abril 2013</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se incluyeron 8 ensayos clínicos, 5 de ellos sobre estimulación eléctrica, 2 sobre fototerapia y 1 sobre ultrasonidos. - Todos los estudios concluyeron que los resultados fueron significativamente mejores en los grupos en los que se usaron estas terapias que en los grupos control, lo cual indican un potencial efecto beneficioso del uso de la terapia electrofísica para el cuidado de las úlceras del pie diabético. - No están claros los posibles efectos adversos que podrían ocurrir.

<p>“Efficacy of shock wave therapy on chronic diabetic foot ulcer: a single-blinded randomized controlled clinical trial.”</p>	<p>Omar MT, Alghadir A, Al-Wahabi KK, Al-Askar AB.</p>	<p>Diciembre 2014</p>	<p>Ensayo clínico (n=38)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 2 grupos de diabéticos con úlceras crónicas asignados aleatoriamente: uno tratado con ondas de choque extracorpóreas 2 veces a la semana hasta un total de 8 semanas, y el otro, grupo control. - Ambos recibieron cuidados estándar (desbridamiento, control glucémico y uso de calzado para descarga de la presión) - Se midió el tamaño de las úlceras, el porcentaje de reducción de dicho tamaño, la tasa de curación y la preparación del lecho de la herida en la semana 8 y en la 20. - En la semana 8 se habían curado el 33.3% de las úlceras del grupo tratado con las ondas y en la semana 20 este porcentaje en dicho grupo ascendió al 54%, mientras que en el grupo control, solo se consiguió la curación del 14.28% de las úlceras en la semana 8, y del 28.5% en la 20. - El tiempo medio de curación fue significativamente inferior en el grupo tratado con las ondas que en el control. - Conclusiones: el tratamiento con ondas de choque extracorpóreas redujo de forma significativa el tamaño de las úlceras y el tiempo medio de cicatrización, sin crear efectos adversos.
---	--	-----------------------	------------------------------	--