

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
FACULTAD DE MEDICINA  
TRABAJO DE FIN DE GRADO EN PODOLOGÍA



# Tratamiento de úlceras en pie diabético

**MIRIAM DIAZ MARTINEZ**

N.º de expediente: 202

DNI: 21686933-A

TUTOR: D. Salvador P. Sánchez

Departamento de Psicología de la Salud. Enfermería.

Curso académico 2016 - 2017

Convocatoria de junio

A la atención de la Vicedecana de Grado en Podología

## INDICE

RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
INTRODUCCION .....	6
Clasificación de las úlceras diabéticas.....	8
Justificación.....	11
OBJETIVOS .....	12
METODOLOGIA.....	13
RESULTADOS .....	15
DISCUSION .....	22
CONCLUSIONES.....	29
Limitaciones del estudio.....	31
BIBLIOGRAFIA .....	32



## RESUMEN

El pie diabético es considerado una de las complicaciones crónicas más devastadoras, es un conjunto de síndromes en los que la existencia de neuropatía, isquemia e infección provocan alteraciones tisulares o úlceras, ocasionando una importante morbilidad que puede devenir en amputaciones. La prevalencia del pie diabético está situada entre el 8% y el 13% de los pacientes con diabetes mellitus. Esta entidad clínica afecta mayormente a la población diabética entre 45 y 65 años. El riesgo de amputaciones para los pacientes diabéticos es hasta 15 veces mayor que en pacientes no diabéticos.

Esta revisión sistemática pretende descubrir cuáles son los tratamientos y cuidados existentes hasta el día de hoy que son evidenciados clínicamente y, por lo tanto, eficaces en la cura de las úlceras de pie diabético (UPDs)

Se trata de una revisión bibliográfica sobre los cuidados y el tratamiento de las UPD. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica sobre revisiones y revisiones sistemáticas, utilizando las principales bases de datos como Pubmed, Cochrane, y Scopus, con una fecha de publicación desde el 2013 hasta ahora, quedando un total de 18 revisiones.

Los resultados de la misma nos ponen de manifiesto que existe moderada evidencia, en amplitud de campos para tratar las úlceras de pie diabético, así como limpieza de la herida, desinfección, manejo de la infección con antibióticos, manejo del exudado con terapia de presión negativa, descargas, ortesis y distribución de las presiones plantares y calzado terapéutico. Además, se incluyen terapias físicas con evidencia moderada como el láser, o intervenciones quirúrgicas destinadas a prevención de úlceras nuevas.

Por último, y como punto final pensamos que aun existiendo muchos estudios e investigación puesta en marcha sobre la cura, prevención y promoción de las UPDs no estamos cerca de lograr una disminución en la incidencia de las mismas, puesto que faltan protocolos y una unificación en los criterios, que los

profesionales sanitarios deberíamos tener para trabajar siguiendo las mismas directrices y teniendo en cuenta todas las vertientes de la enfermedad.

**Palabras clave:** Diabetes, úlcera diabética, tratamiento, pie diabético

## **ABSTRACT**

The diabetic foot is considered one of the most devastating chronic complications, is a set of syndromes in which the existence of neuropathy, ischemia, and infection cause tissue alterations or ulcers, causing significant morbidity that can lead to amputations. The prevalence of diabetic foot is situated between the 8% and 13% of patients with diabetes mellitus. This clinical entity affects mostly the diabetic population between 45 and 65 years. The risk of amputations for diabetic patients is up to 15 times higher than in non-diabetic patients.

This systematic review seeks to discover what are the existing treatment and care until the day of today that are clinically and, therefore, effective in the healing of diabetic foot ulcers(DFUs)

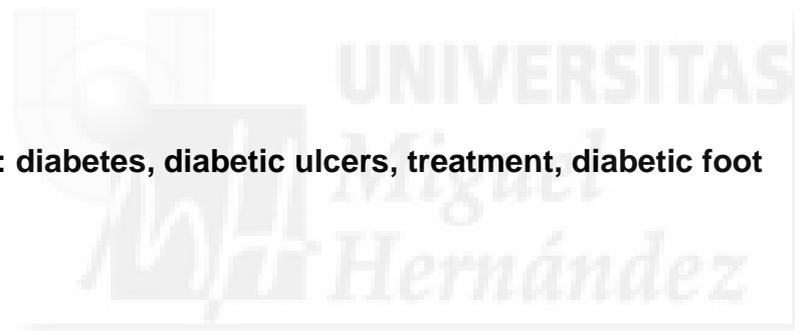
is a bibliographic review on the care and treatment of the DFU. To this end, a literature search was performed on reviews and systematic reviews, using the main databases such as Pubmed, Cochrane, and Scopus, with a publication date from 2013 until now, leaving a total of 18 reviews.

The results of the same we show that there is sufficient evidence in breadth of fields to treat diabetic foot ulcers, as well as cleaning of the wound, disinfection, management of the infection with antibiotics, management of exudate with negative pressure therapy, downloads, orthotics and distribution of plantar pressures and therapeutic footwear. In addition, there are physical therapies

with moderate evidence as the laser, or surgical interventions aimed at prevention of ulcers.

Finally, and as a final point we think that still exist many studies and research commissioning on the cure, prevention and promotion of the DFUs we have not come near to achieving a decrease in the incidence of the same, since there is a lack of protocols and a unification of the criteria that we should have the health professionals, to work following the same guidelines and taking into account all aspects of the disease.

**Keywords: diabetes, diabetic ulcers, treatment, diabetic foot**



## INTRODUCCION

Una úlcera es una solución de continuidad con pérdida de sustancia al menos de la epidermis y parte de la dermis, debido a un proceso necrótico que muestra escasa o nula tendencia a la cicatrización. El mecanismo productor de las úlceras es muy variado y algunas veces desconocido. Por lo general está presente un trastorno circulatorio, ya sea venoso o arterial, siendo de primera importancia por su alta incidencia las úlceras vasculares y diabéticas de las piernas, así como las producidas por decúbito. <sup>(25)</sup>

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad metabólica en la que existe una alteración en la secreción y /o acción de la insulina, lo que da lugar a una hiperglucemia crónica. <sup>(16)</sup> La Organización Mundial de la Salud (OMS) una persona es diabética cuando: sus cifras en sangre son superior a 126mg/dl, que la hemoglobina glicosilada es superior a 6,5% o que el test de sobrecarga oral de glucosa sea igual o superior a 200 mg/dl. <sup>(26)</sup>

La hiperglucemia mantenida a lo largo del tiempo en el organismo, es responsable de complicaciones crónicas serias, clasificadas en afectaciones microvasculares y macrovasculares. Las complicaciones microvasculares son retinopatía, nefropatía y neuropatía diabética, mientras que las macrovasculares hacen referencia a enfermedades cardiovasculares e isquemia de los miembros inferiores. <sup>(16)</sup>

La sinergia de neuropatía e isquemia de miembros da lugar a al síndrome “pie diabético” <sup>(2)</sup> <sup>(17)</sup>. El Grupo de Consenso sobre Pie Diabético de la Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascolar (SEACV) define el síndrome como “una alteración clínica de base etiopatogénica con 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.” <sup>(17)</sup>

El pie diabético es considerado una de las complicaciones crónicas más

devastadoras, caracterizada por una úlcera en el pie asociada a neuropatía periférica y/o enfermedad arterial periférica. <sup>(23)</sup> Definimos pie diabético como el conjunto de síndromes en los que la existencia de neuropatía, isquemia e infección provocan alteraciones tisulares o úlceras secundarias a microtraumatismos, ocasionando una importante morbilidad que puede devenir en amputaciones.

## PREVALENCIA E INCIDENCIA

Aproximadamente 422 millones de adultos en todo el mundo tenían diabetes en 2014, frente a los 108 millones de 1980. La prevalencia mundial de la diabetes casi se ha duplicado desde ese año, pues ha pasado del 4,7% al 8,5% en la población adulta. Lo supone también un incremento en los factores de riesgo, como el sobrepeso o la obesidad. <sup>(26)</sup>

Considerando España, la prevalencia de diabetes mellitus ronda el 13% de la población mayor de 18 años y dichas cifras continúan aumentando año tras años. Se estima que entre el 90 a 95% de los pacientes afectados de diabetes mellitus corresponden al subtipo 2, que implica la resistencia de tejidos periféricos a la acción de la insulina y su secreción inadecuada. <sup>(16)</sup>

La prevalencia del pie diabético está situada entre el 8% y 13% de los pacientes con diabetes mellitus. Esta entidad clínica afecta mayormente a la población diabética entre 45 y 65 años. El riesgo de amputaciones para los pacientes diabéticos es hasta 15 veces mayor que en pacientes no diabéticos. La incidencia de amputaciones en pacientes diabéticos se sitúa entre 2,5-6/1000 pacientes/año <sup>(26)</sup>

## FISIOPATOLOGIA DEL PIE DIABETICO

En las lesiones en el pie de los pacientes diabéticos el primer síntoma es la disminución de la sensibilidad. En las etapas iniciales la primera afectación se produce en la sensibilidad profunda y más adelante en la sensibilidad táctil superficial, dolorosa y térmica. La combinación de esos elementos ocasiona acortamiento en los tendones alterando la distribución de carga que soporta el

pie. A nivel osteoarticular suelen apreciarse con cierta frecuencia la aparición de dedos en garra o en martillo, además de engrosamiento de la piel lo que provoca restricción en la movilidad articular. También pueden afectarse por la isquemia, las arterias de mediano y gran calibre, de forma que se calcifican y se altera la presión arterial a nivel de las arterias tibiales. <sup>(26)</sup>

Los factores implicados en la aparición de las úlceras por pie diabético (UPD) son neuropatía periférica, enfermedad arterial periférica, alteraciones estructurales del pie, dedos en martillo y en garra, hallux valgus, artropatía de Charcot o cualquier limitación en la movilidad articular condicionando un aumento de la presión plantar máxima en la zona, ocasionando la formación de hiperqueratosis. Factores de riesgo como úlcera o amputación previa tabaquismo, mal control metabólico y el uso de calzado no adecuado.

El riesgo anual de sufrir UPD en población que no ha tenido nunca una lesión en el pie se estima en aproximadamente en un 2%, pero si el paciente ha tenido una lesión, este riesgo aumenta a un 17-60% en los próximos 3 años. <sup>(26, 24)</sup>

#### **Clasificación de las úlceras diabéticas**

Existen diversos tipos y grados de úlcera diabética según la afectación del pie. De forma habitual las úlceras están localizadas en la planta del pie (rara vez en el dorso). La clasificación más usada es la Escala de Wagner (tabla 1).

<b>Grado</b>	<b>Lesión</b>	<b>Características</b>
0	Ninguna, pie de riesgo	Callos gruesos, cabezas de metatarsianos prominentes, dedos en garra, deformidades óseas
I	Úlceras superficiales	Destrucción del espesor total de la piel
II	Úlceras profundas	Penetra la piel grasa, ligamentos pero sin afectar hueso, infectada
III	Úlcera profunda más absceso (osteomielitis)	Extensa y profunda, secreción, mal olor
IV	Gangrena limitada	Necrosis de una parte del pie o de los dedos, talón o planta
V	Gangrena extensa	Todo el pie afectado, efectos sistémicos

Wagner FW. The dysvascular foot: a system for diagnosis and treatment. Foot Ankle 1981; 2: 64-122.

## **Complicaciones del pie diabético**

Las complicaciones del pie diabético son:

- Infección.
- Isquemia.
- Dolor neuropático.

### **Signos de infección**

La observación de infección en una úlcera en pie diabético es difícil, ya que los signos “clásicos” de infección (rubor, calor, tumor y dolor) se encuentran atenuados en la mayoría de las ocasiones, por lo que la práctica habitual será observar la existencia de celulitis en la zona, olor desagradable y/o exudado purulento. También es preciso observar la crepitación de bordes. Según el grado de infección el paciente puede presentar en su analítica: leucocitosis, anemia, aumento de la velocidad de eritrosedimentación globular, alteraciones hidroelectrolíticas y descompensaciones metabólicas como la hiperglicemia. Además, son frecuentes la hipertermia y la emesis.

En caso de efectuar control radiológico se puede llegar a objetivar la existencia de gas en fascias, proveniente del metabolismo anaerobio de agentes infecciosos y también puede descartarse la existencia de osteomielitis.

### **Signos de isquemia**

Los signos de isquemia que vamos a encontrar son: piel brillante, lecho necrótico, dolor (incluso en reposo y sin presión sobre ella), eritema periférico y de localización habitual en zonas acras (dedos) o maleolares.

### **Dolor neuropático**

Se denomina neuropatía diabética a los signos y síntomas producidos por la afectación de los nervios periféricos a consecuencia de la diabetes. La

neuropatía diabética se clasifica en diferentes síndromes según su distribución y la afectación neurológica <sup>(1)</sup>.

No podemos olvidar que una de las complicaciones de la diabetes es que afecta al sistema nervioso periférico en su totalidad (somático y autónomo), en el contexto de un cuadro denominando neuropatía diabética. En este punto debemos diferenciar dolor nociceptivo y el dolor neuropático. El dolor nociceptivo es aquel ocasionado por un estímulo externo desagradable, que va a implicar una respuesta motora afectiva y vegetativa. El dolor neuropático aparecerá como consecuencia directa de una lesión o enfermedad, que afecta al sistema somatosensorial, provocando alteraciones fisiológicas, funcionales e histológicas en las vías de conducción nerviosa. Además, se trata de un dolor crónico, que provoca alteración del sueño, trastornos psicológicos, pérdida de la capacidad laboral, entre otros. El dolor neuropático que se produce en paciente diabético se denomina “neuropatía diabética”. Se estima que hasta el 50 % de los pacientes diabéticos la padecen.

La aparición de una úlcera en el pie supone un punto de inflexión vital en el desarrollo de la enfermedad en el paciente con diabetes.

El tratamiento integral de las úlceras en el pie de los pacientes diabéticos debe de intentar:

- Conseguir un control óptimo de la diabetes.
- Restaurar el flujo arterial en el pie, si fuera necesario.
- Controlar la infección, si existe.
- Aplicar siempre el método de descarga de presión más adecuado en cada caso.
- Ofrecer el mejor tratamiento local de la úlcera.

La European Wound Management Association (EWMA) en su documento de consenso recomienda para la preparación del lecho de la úlcera seguir el acrónimo TIME:

–T (*Tissue debridement*). El desbridamiento repetido del tejido no viable es la

piedra fundamental en la curación de las úlceras de tipo crónico. Es más importante lo que «quitas» en el fondo de la úlcera que el apósito que «pones».

–I (*Inflammation and Infection control*). Control de la infección y la inflamación.

–M (*Moisture balance*) es necesario asegurar un ambiente húmedo para favorecer la migración de los factores que contribuyen a la curación de la úlcera. Aquí interviene sobre todo la elección del apósito teniendo en cuenta que la úlcera no es un ente estático y, por ello, debemos de adaptarnos a sus cambios.

–E (*Epithelial Edge advancement*). Avance de los bordes de la herida y gestión del exudado. <sup>(2)</sup>

### **Justificación:**

Las úlceras en los miembros inferiores y las úlceras en los pies relacionadas con la diabetes mellitus son complicaciones que ocurren muy frecuentemente y además resultan muy costosas al sistema sanitario público y también privado, por lo tanto, representan un problema crítico para la salud pública.

La prevalencia tanto de diabetes y de úlceras irá aumentando dado que la población va envejeciendo e irá requiriendo más recursos y más investigación para luchar contra esta patología y sus complicaciones

Debemos saber cuál es el cuidado y/o tratamiento de las UPD, a día de hoy más eficaz y evidenciado en la literatura, que es lo que se pretende con la búsqueda de esta revisión bibliográfica, y poco a poco ir en busca de protocolos que unifiquen una serie de cuidados en las curas de UPD.

## OBJETIVOS

### 1. **Objetivo principal**

Este trabajo pretende descubrir cuáles son los tratamientos y cuidados existentes hasta el día de hoy que son evidenciados clínicamente y, por lo tanto, eficaces en la cura de las úlceras de pie diabético

### 2. **Objetivos secundarios**

- Definir aquellas intervenciones que se han demostrado eficaces para el cuidado de las úlceras del pie diabético.
- Comparar distintos apósitos y productos para elegir el más adecuado dependiendo de la situación.
- Citar 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.
- Conocer las intervenciones quirúrgicas que se realizan para curar y prevenir las úlceras en pie diabético.

## METODOLOGIA

Realizamos una búsqueda bibliográfica sobre los cuidados y el tratamiento de las úlceras del pie diabético.

1. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica, utilizando las bases de datos Pubmed, La Biblioteca Cochrane, Enfispo y Scopus.
2. Se eligieron aquellos que fueran revisión y revisión sistemática.
3. En la búsqueda, no hubo restricción en cuanto a sexo y edad, pero si restricciones en cuanto al tipo de ulcera se descartaron títulos que hablaran de tratamiento de: neuropática, arterial y/o venosa, ya que no se buscaba una exclusividad en el tratamiento.
4. También 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.
5. De todos los trabajos encontrados, se hizo una primera selección descartando aquellos cuyo título no guardaba relación con el objetivo de este trabajo.
6. La selección final estuvo basada en el contenido de los resúmenes.
7. Las palabras clave utilizadas en todos los casos fueron: "diabetic foot", ulcers y management.

Criterios de inclusión:

- Systematic y systematic reviews,
- 5 years
- Humanos
- Español e inglés

Criterios de exclusión:

- Títulos con tratamiento de: neuropática, arterial y/o venosa

- Intervenciones educativas o preventivas
  - En pubmed: Se encontraron un total de 8 revisiones, 2 excluidas; una debido a que trataba de prevención, y otra por estar repetida. Se utilizaron 6.
  - En Cochrane: resultados fueron 16 todos en inglés, de los cuales 3 eran revisiones sistemáticas. Aquí se encuentra “ulceras del pie diabético: una actualización del tratamiento basado en la evidencia, que escojo de punto de partida para realizar mi nueva búsqueda ya que es un trabajo muy extenso y actualizado, pertenece al 2014, quiero añadir a la misma los nuevos tratamientos disponibles evidenciados en la clínica diaria. Se utilizaron 3.
  - En enfispo: con las palabras clave “ulceras” “pie” se encontraron 6 resultados, pero ninguno necesario en nuestro estudio.
  - En dialnet: “ulceras” “pie diabético” “manejo” se encuentran 17 resultados utilizados 2 para la complementación de documentación
  - En scopus: se encuentran 13 y se utilizan 7.

El total de referencias válidas recuperadas es de 18.

## RESULTADOS

Se han obtenido 18 referencias cuyo análisis podemos ver reflejado en la tabla 2.

TITULO	ATORES	FECHA	RESUMEN- RESULTADOS
<b>“Honey as a topical treatment for acute and chronic wounds”</b>	Jull, AB et al;	Marzo 2015	- No existe suficiente evidencia entorno a los efectos de la miel como tratamiento tópico de las úlceras del pie diabético.
<b>“Foam dressings for healing diabetic foot ulcers”</b>	Jo C Dumville, et al;	Junio 2013	- No existen evidencias de que los apósitos de espuma mejoren el proceso de curación de las UPD en comparación con los apósitos tradicionales - No hay diferencia entre alginatos y apósitos de espuma. - No existe evidencia entre el número de UPD curadas con apósitos de espuma y apósitos de hidrocolooides.
<b>“Treatment of the diabetic foot by offloading: a systematic review.”</b>	de Oliveira AL, Moore Z.	Diciembre 2015	- Las férulas de contacto total en comparación con otros dispositivos para descarga de la presión presentan mejores tasas de curación, en menor tiempo y mayor reducción del tamaño de las úlceras.
<b>“Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus”</b>	Dumville JC et al;	Octubre 2013	- Encontraron dos estudios en los que la terapia de presión negativa se mostró más efectiva para la cicatrización de las UPD que los apósitos para cura húmeda.

<p><b>“Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds”</b></p>	<p>Kranke et al;</p>	<p>Junio 2015</p>	<p>Se incluyeron 12 ensayos clínicos sobre utilización de Oxígeno hiperbárico para el cuidado de distintas heridas crónicas. - El uso en UPD 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><b>“A Systematic Review of LowLevel Light Therapy For Treatment of Diabetic Foot Ulcer.”</b></p>	<p>Tchanque-Fossuo CN, et al;</p>	<p>Enero 2016</p>	<p>Se evaluó si el uso de terapia láser de baja frecuencia es efectivo en la curación de las UPD en 12 y 20 semanas en comparación con los cuidados habituales. - Según la evidencia disponible en la actualidad, la terapia con LLLT podría ser considerada útil para el tratamiento de las úlceras del pie diabético.</p>
<p><b>“Electrophysical therapy for managing diabetic foot ulcers: a systematic review.”</b></p>	<p>Kwan RL et al</p>	<p>Abril 2013</p>	<p>- Se incluyeron 8 ensayos clínicos, 5 de ellos sobre estimulación eléctrica, 2 sobre fototerapia y 1 sobre ultrasonidos. - Todos concluyeron que los resultados fueron 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.</p>
<p><b>“Diabetic Foot Ulcer: An Evidence-Based Treatment Update”</b></p>	<p>Braun LR. et al</p>	<p>Julio 2014</p>	<p>Resultados un total de 34 estudios cumplieron los criterios de inclusión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 RS concluyeron que el <u>desbridamiento</u> no tiene evidencia en la cicatrización de las UPD.</li> <li>- Múltiples revisiones de la Cochrane evaluaron las confirmaciones de <u>apósitos</u> avanzados, como los hidrogeles, espumas, alginatos, hidocoloides en la gestión de Hidrogeles mejoran la cicatrización superficial en UPD comparados con preparaciones básicas; sin embargo, las comparaciones con otros apósitos avanzados carecen de evidencias para decir cuál es mejor.</li> </ul> <p>Se concluye que existe moderada evidencia para el tratamiento UPD.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Descarga</li> <li>● Desbridamiento</li> <li>● Terapia electrofísica</li> <li>● Presión negativa</li> <li>● Plasma rico en plaquetas</li> <li>● Queratinocitos</li> <li>● Factores de crecimiento</li> <li>● Bioingeniería de piel</li> <li>● Oxígeno hiperbárico</li> </ul> <p>Carecen de evidencia suficiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Apósitos</li> <li>● Terapias alternativas</li> </ul>
<p><b>“Dressings for treating foot ulcers in people with diabetes: an overview of systematic reviews”</b></p>	Wu L et al;	Abril 2014	<p>Apósitos</p> <p><u>No existe evidencia</u> significativa entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apósito básico y/o: alginato, hidrofibra, iodo, Proteasa (promogran), e hidrocoloide.</li> </ul> <p><u>Si existe evidencia</u> en la cicatrización, pero los tres con una baja o muy baja evidencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejor apósito de hidrogel o espuma, hyalofill, que vendaje básico.</li> <li>- Mejor apósito de espuma que alginato.</li> </ul>
<p><b>“Current concepts in the surgical management of acute the diabetic foot infections”</b></p>	Javier La et al;	Mayo 2014	<p>Refiere un abordaje quirúrgico para prevención amputación y/o cierre de UPD.</p> <p><u>Abordaje quirúrgico</u></p> <p>Descompresión quirúrgica por compartimentos:</p> <p>Abordaje incisional a través del flexor o extensor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ulcera en hallux o cabeza del metatarsiano se propagará hasta compartimento medial.</li> <li>- Infección en dígitos centrales hasta compartimento central.</li> <li>- 5 ° meta o cabeza metatarsal se propagará hacia compartimento dorsal</li> </ul> <p>Drenaje: rápido del edema y el desbridamiento.</p> <p>Fármacos: ertapenem, linezolid, y piperacilin-tazobactam</p> <p>Post-operatorio: presión negativa por el tiempo más rápido de cierre y la</p>

			disminución de la amputación.
<p><b>“Selected physical medicine interventions in the treatment of diabetic foot syndrome”</b></p>	<p>Gebala-Prajsnar, K, et al.</p>	<p>Junio 2016</p>	<p><u>Magnetoterapia y magnetoestimulación</u> 2 estudios: Kwan et al., Musaev et al. demostraron efectos beneficiosos del campo electromagnético pulsado (10 Hz) en las fases iniciales de la polineuropatía diabética, así como en pacientes con diabetes mellitus de menos de 10 años de duración, aumentando la microcirculación periférica y acelerando la cicatrización.</p> <p><u>Oxígeno hiperbárico</u> .7 ECA realizados en los años 1992-2013 en un total de 376 pacientes demostró una cierta eficacia de la terapia en la promoción de la curación de las UPD y la prevención de amputaciones . Huang et al. Lo recomiendan en pacientes con UPD de Grado <math>\geq 3</math> de Wagner que habían sido recientemente sometidas a desbridamiento quirúrgico, así como en UPD de Grado Wagner <math>\geq 3</math> que no cicatrizan dentro de los 30 días del desbridamiento quirúrgico; En estos, parece promover la curación de heridas y evitar la amputación.</p> <p><u>Ozono</u> Martínez-Sánchez et al. compararon la eficacia terapéutica de la terapia con ozono y antibióticos en el tratamiento del síndrome del pie diabético. El tratamiento con ozono mejoró el control glucémico, redujo el estrés oxidativo y promovió el proceso de cicatrización, reduciendo así el número de amputaciones en comparación con el grupo control en la terapia con antibióticos.</p> <p><u>Oxyvaria</u></p>

			<p>Un ensayo clínico aleatorizado doble ciego conducido en pacientes diabéticos con una etapa de clasificación de Wagner 2 o 3 úlcera o una úlcera de etapa 4 después del desbridamiento quirúrgico, todos tratados durante al menos 12 semanas con combinación de oxígeno-ozono, reveló una tasa significativamente más alta de completos Cierre de la herida. La eficacia del tratamiento con ozono-ozono de las úlceras del pie diabético también fue confirmada por Zhang et al.</p> <p><u>Laser</u> Pal et al y Kajagar et al estudiaron que la terapia laser aumenta la proliferación celular y aumentó el contenido de colágeno tipo I, migración celular, proliferación y viabilidad en los fibroblastos. Observando que un grupo con terapia láser convencional y de bajo nivel tenía una reducción significativa en el área de la úlcera en comparación con los pacientes en terapia convencional solamente.</p> <p><u>Presión negativa</u> Sajid et al. observaron que la terapia de presión negativa usando era más eficaz que la terapia de herida húmeda en el manejo de las úlceras del pie diabético muy exudativas.</p>
<p><b>“Chronic wound infections: the role of Pseudomonas aeruginosa and Staphylococcus aureus “</b></p>	<p>Rafael Serra et al.</p>	<p><b>Marzo 2015</b></p>	<p>Se llegó a la conclusión de que el mejor agente capaz de penetrar el biofilm, tiene un bajo peso molecular e incluye preparaciones de yodo, mientras que, en la presencia de infecciones leves a moderadas, la terapia debe dirigirse a los cocos Gram -.</p> <p>No apoyando el uso rutinario de productos basados en miel o plata y no hay datos concluyentes con respecto al uso de povidona-yodo, preparaciones a base de peróxido, lactato de etacridina, cloranfenicol, framycetina, mupirocina, etacridina o clorhexidina.</p> <p><u>Antibióticos sistémicos</u> Se estudió que particularmente la piperacilina / tazobactam, eran los más</p>

			eficaces y seguros.
<b>“The Best Way to Reduce Reulcerations: If You Understand Biomechanics of the Diabetic Foot, You Can Do It”</b>	José Luis Lázaro-Martínez, et al	<b>Septiembre 2014</b>	Se valora la eficacia de que las plantillas tanto acomodativas o funcionales ya sea de resina o PP disminuyen las presiones plantares (PP). Además de la unión a un calzado personalizado con una suela rocker ayudaran a la reducción de PP y evitaran la ulceración.
<b>“Efecto of telemedicine follow-up cara of le and foot ulcers: a systematic review”</b>	Lena Victoria Nordheim1, et al	<b>Mayo 2014</b>	El objetivo de esta revisión sistemática de la literatura fue evaluar el efecto de la atención de seguimiento de la telemedicina sobre los resultados clínicos, conductuales u organizacionales entre los pacientes con úlceras de piernas y pies. No hubo diferencias estadísticamente significativas en los resultados de los diferentes resultados entre los pacientes que recibieron telemedicina y el seguimiento tradicional.
<b>“Estándar de oro en el manejo del pie diabético: yeso de contacto total”</b>	Adriana Lozano-Platonoff, et al;	<b>Enero 2014</b>	10 estudios evaluados <ul style="list-style-type: none"> <li>- reduce la PP máxima en el sitio de la úlcera, logrando una tasa de cicatrización de úlceras de entre el 72 y el 100%, en un tiempo medio de 28 días, como demuestra Lavery, y un tiempo máximo de 65 días, según Myerson.</li> </ul>
<b>“Effectiveness of percutaneous flexor tenotomies for the management and prevention of recurrence of diabetic toe ulcers: a systematic review”</b>	Jennifer E. Scott, et al;	<b>Julio 2016</b>	El objetivo de esta revisión es evaluar críticamente la evidencia de la efectividad de la tenotomía percutánea de los flexores para la corrección de los dedos en garra y martillo para facilitar la curación de las UPD y la prevención de re-ulceración. 42 artículos, se identificaron 5 estudios elegibles (todos los diseños de series de casos) para su inclusión. Los estudios incluidos fueron de baja a moderada calidad Los estudios informaron de buenas tasas de cicatrización (92-100% dentro de los 2 meses) de seguimiento postoperatorio), relativamente pocas recurrencias (0-18% a los 22 meses

			de seguimiento post-operatorio mediano) y baja incidencia de infección o Nueva deformidad.
<b>“Health technology assessment on super oxidized water for treatment of chronic wounds”</b>	Fereshteh Eftekharizadeh1, et al;	<b>Junio 2016</b>	12 ensayos potencialmente relevantes. El agua super oxidada (microdacyn) es un agente de riego y de limpieza seguro, efectivo y rentable debido al análisis realizado en comparación con povidona yodada para el tratamiento de infecciones de heridas, como UPD, así como quemaduras, úlceras crónicas...
<b>“Tendon lengthening and fascia release for healing and preventing diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis”</b>	Sarah M. Dallimore. et al	<b>Julio 2015</b>	El objetivo es identificar sistemáticamente, criticar y evaluar toda la literatura que investiga la efectividad del alargamiento del tendón de Aquiles, la recesión de los gastrocnemios y la liberación selectiva de la fascia plantar en la curación y la prevención de UPD. 11 estudios con un total de 614 participantes. El alargamiento del tendón de Aquiles y la recesión de gastrocnemios parecen ser tratamientos quirúrgicos eficaces para curar las UPD y una tasa de recurrencia de úlcera menor.

Tabla 2: Resumen de resultados

## DISCUSION

Los resultados obtenidos en la búsqueda marcan una guía sobre el manejo de las UPD en varias vertientes.

- **Limpieza de la herida:** Fereshteh Eftekharizadeh, et al; en su estudio valoran el Agua super oxidada (Microdacyn) como antiséptico para lavar y curar heridas crónicas tales como pie diabético, úlceras infecciosas postoperatorias y úlceras por quemaduras. Con su uso se disminuye el tiempo de curación del área dañada, tasa de hospitalización, se reduce el olor, apareciendo tejido de granulación y epitelización.

Tiene poder contra bacterias anaerobias, virus, hongos y esporas sin peligro de las células sanas alrededor de la herida. <sup>(21)</sup>

- **Manejo de la infección:** El *S. aureus* junto a *P. aeruginosa* crea un biofilm toxico en la superficie de la ulcera, volviéndose crónica. Este biofilm se compone de diversos fenotipos y genotipos inmersos en una matriz tridimensional de sustancias poliméricas extracelulares y que presentan una mayor resistencia a los ataques celulares y químicos y se cree que son responsables de hasta un 80 % de las enfermedades infecciosas humanas. También están presentes hasta en un 60 % de las heridas crónicas o difíciles de cicatrizar, son infrecuentes en heridas de carácter agudo. <sup>(1)</sup>

Combinándose con el desbridamiento, la acción de fármacos y apósitos locales y los fármacos antibióticos. El desbridamiento facilita la acción de los demás agentes terapéuticos al eliminar la capa superficial de tejido.

No obstante, los biofilms son capaces de regenerarse en el plazo de 24 horas. <sup>(1)</sup>

Rafael Serra et al. Llegaron a la conclusión de que el mejor agente capaz de penetrar el biofilm, tiene un bajo peso molecular e incluye

preparaciones de yodo, mientras que, en la presencia de infecciones ya de leves a moderadas, la terapia debe dirigirse a los cocos Gram (-) con antibióticos sistémicos y los más eficaces y seguros eran particularmente la piperacilina / tazobactam. <sup>(14)</sup>

- **Desbridamiento:** no existe moderada evidencia que debe hacerse desbridamiento del lecho de la ulcera para facilitar la cicatrización de las UPD. <sup>(6)</sup>
- **Elección del apósito:** Actualmente no hay evidencia sólida de que tipo de apósitos "avanzados" sea más eficaz que los apósitos "básicos" para cicatrización de UPD. Esto es debido a imprecisión en las comparaciones por un número pequeño de ensayos disponibles y con un número pequeño de participantes, por lo tanto, la eficacia potencial de los tratamientos sigue siendo incierto, lo cual se consideró que la evidencia era de baja o muy baja calidad. <sup>(6)</sup>

Wu L, et al: revisaron varios tipos de apósitos, incluyendo uno básico, un hidrogel, un hidrocoloide, una espuma, un alginato, un modulador de proteasas (Promogran) y los antimicrobianos (yodo y plata). Se ha sugerido que diferentes apósitos deben ser utilizados para diferentes estadios de la ulcera. Quedando los resultados de la siguiente manera: No existe evidencia significativa entre poner un apósito básico y un alginato, yodo, proteasa o un hidrocoloide. Si existe evidencia en la cicatrización, pero con una baja evidencia. Mejor un hidrogel, el hyalofill, o una espuma que el vendaje básico. <sup>(18)</sup>

- **Manejo del exudado:** a pesar de jugar en el control del exudado con el manejo de los apósitos, Encontraron dos estudios en los que la terapia de presión negativa se mostró más efectiva para la cicatrización de las UPD que los apósitos para cura húmeda.

Ésta es una técnica no invasiva que conlleva la exposición de la herida a una presión subatmosférica. La presión subatmosférica se administra a través de la superficie de contacto del apósito (gasa o espuma) colocado en la herida que está sellado y unido a una máquina especial.

Sajid et al. observaron que la terapia de presión negativa usando era más eficaz que la terapia de herida húmeda en el manejo de las úlceras del pie diabético muy exudativas. <sup>(4)</sup>

- **Descarga:** Cualquier dispositivo que nos reduzca la presión plantar reducirá el riesgo de aparición de nueva ulcera o re-ulceración. Pero lo que más relevancia científica tenemos en descarga para cicatrización de UPD es el yeso de contacto total. Adriana Lozano-Platonoff, et al; dicen que su éxito se basa en que los usuarios reducen de manera voluntaria sus actividades diarias, facilitando una cicatrización más rápida. Sus indicaciones son en UPD de antepié, mediopié o retropié, úlceras de grado I y II de la clasificación de Wagner, con un flujo sanguíneo adecuado, presentando pulsos pedio y tibial posterior, úlceras no infectadas o infección superficial; o en estadios I o II en el pie de Charcot. El uso del yeso de contacto total entre el permite la cicatrización entre el 72 y el 100% de la UPD, en un tiempo medio de 28 días, como demuestra Lavery, y un tiempo máximo de 65 días, según Myerson. <sup>(8)</sup>

- **Ortesis:** Examinar la estructura del pie y registrar la presión plantar podría ayudar en la fabricación de la ortesis adecuada y la prescripción y el diseño del calzado, siendo estos un punto importante en la curación y prevención de UPDs. La mayoría de los estudios han demostrado que se reducen las presiones plantares cuando se pone una fenestración selectiva en una plantilla en las áreas o puntos con presiones elevadas. Sin embargo, hay un montón de pacientes diabéticos en los que eso no es suficiente para prevenir una re-ulceración, no sólo la distribución de la presión plantar alrededor del pie o cómo disminuirlo. Jose Luis Lazaro

Martinez, et al; nos dicen que además de minimizar las PP debemos realizarle una valoración biomecánica evaluar, eje asa, medir radiográficamente, valorar FPI y otros valores de riesgo para adaptar a la ortesis. Además, nos recomiendan la inclusión de una plantilla personalizada ya sea acomodativa o funcional, de resina o PP y, en algunos casos, un rocker en la suela del calzado para la reducción de PP y evitar la ulceración. <sup>(11)</sup>

- **Calzado:** Aproximadamente el 80% de las UPD conlleva algún traumatismo y muchas están relacionadas con calzados mal ajustados. El calzado apropiado para el pie diabético debe cumplir los siguientes criterios según Jose Luis Lazaro Martinez, et al:
  - ✓ De pala alta, y ancha para permitir el ajuste correcto de las deformidades del dedo del pie tales como garra o martillo.
  - ✓ El tacón debe ser ancho, con una altura máxima entre 2 y 4 cm. Cada 1 cm de altura aumenta la presión en el área metatarsiana entre 10% y 15%.
  - ✓ Debe haber un balancín rígido que evite el prolapso de la prominencia ósea, especialmente en las áreas del antepié y mediopie.
  - ✓ La fijación debe ser por cordones, hebillas o cualquier otro mecanismo colocado en el dorso de los pies
  - ✓ deben estar libres de costuras, pliegues y huecos, lo que ayudará a evitar la fricción, ampollas y heridas.
  - ✓ La profundidad de los zapatos debe ser mayor que lo normal, y ayudar a la inclusión de una plantilla
  - ✓ El material del zapato debe ser preferiblemente delgado y de piel suave, evitando la formación de arrugas y crestas en el interior del zapato
  - ✓ La lengua debe cumplir con los estándares de amortiguación, evitando cables que puedan dañar el dorso del pie.
  - ✓ Un contrafuerte rígido, manteniendo el talón en una posición

apropiada y evitando la desviación del pie. <sup>(11)</sup>

- **Tratamiento quirúrgico:** Sarah M. Dallimore. et al sugieren que el alargamiento del tendón de Aquiles y la recesión selectiva de los gastrocnemios parecen ser tratamientos quirúrgicos eficaces para curar las úlceras del pie diabético y la tasa de recurrencia de la úlcera fue menor.<sup>(13)</sup> Por lo tanto, estos procedimientos quirúrgicos pueden proporcionar opciones de tratamiento viables para el tratamiento y la prevención de las úlceras del pie diabético. Se requieren ensayos controlados aleatorios más rigurosos con un seguimiento más largo para determinar la eficacia a largo plazo y la seguridad de estos procedimientos.

Jennifer E. Scott, et al; objetivaron la evidencia de la eficacia de la tenotomía percutánea de los flexores para la corrección de los dedos en garra y martillo para facilitar así la curación de las UPD y la prevención de re-ulceración. El procedimiento también parece tener una incidencia baja de complicaciones, con la excepción de la ulceración de transferencia al resto de dedos, que no se discute en profundidad en los estudios. Los estudios también utilizaron tipos de calzado postoperatorio lo que ayudarían a disminuir las presiones plantares en el antepié y el hallux y, por lo tanto, podrían afectar a la curación de úlceras / tasas de recurrencia, por lo tanto, el impacto de. Mientras que la mayoría de los estudios emplearon alguna forma de descarga de calzado, los protocolos sólo se discuten brevemente y no son suficientes para informar una comparación robusta. Es probable que la provisión de calzado de descarga en sí misma haya tenido una influencia confusa en los resultados. <sup>(20)</sup>

- **Terapias electrofísicas:** En este apartado se engloban distintas terapias en las que se 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. Kranke et al; estudio la utilización de Oxígeno hiperbárico (OHB) para el cuidado de distintas heridas crónicas. El uso en UPD 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. Sin embargo, Huang et al. Lo recomiendan en pacientes con UPD de Grado  $\geq 3$  de Wagner que han sido recientemente sometidas a desbridamiento quirúrgico, así como en UPD de Grado Wagner  $\geq 3$  que no cicatrizan dentro de los 30 días del desbridamiento quirúrgico; En estos, parece promover la curación de heridas y evitar la amputación. <sup>(22)</sup>

- En una revisión sistemática que realizaron Gebala-Prajsnar, K et al (19) encontraron que las terapias físicas como: terapia laser aumenta la proliferación celular y aumentó el contenido de colágeno tipo I, migración celular, proliferación y viabilidad en los fibroblastos. Observando que un grupo con terapia láser convencional y de bajo nivel tenía una reducción significativa en el área de la úlcera en comparación con los pacientes en terapia convencional solamente.
- Magnetoterapia y magnetoestimulación: Demostraron que existen efectos beneficiosos usando un campo electromagnético pulsado (10 Hz) en las fases iniciales de la polineuropatía diabética, así como en pacientes con diabetes mellitus de menos de 10 años de duración, aumentando la microcirculación periférica y acelerando la cicatrización.
- Ozono: compararon la eficacia terapéutica de la terapia con ozono y antibióticos en el tratamiento del síndrome del pie diabético. El tratamiento con ozono mejoró el control glucémico, redujo el estrés oxidativo y promovió el proceso de cicatrización, reduciendo así el

número de amputaciones en comparación con el grupo control en la terapia con antibióticos.

- Oxyvaria: Un ensayo clínico aleatorizado doble ciego conducido en pacientes diabéticos con una etapa de clasificación de Wagner 2 o 3 úlcera o una úlcera de etapa 4 después del desbridamiento quirúrgico, todos tratados durante al menos 12 semanas con combinación de oxígeno-ozono, reveló una tasa significativamente más alta de cicatrización completa.

La eficacia del tratamiento con ozono-ozono de las úlceras del pie diabético también fue confirmada por Zhang et al.

**Otras:** Liza R. et al en los resultados de sus 34 estudios concluyeron que existe moderada evidencia para el tratamiento UPD con las técnicas de Plasma rico en plaquetas, Queratinocitos Factores de crecimiento, y Bioingeniería de piel. 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 UPD, encontrándose resultados prometedores, Aunque es un campo novedoso todavía y algo caro debe la investigación seguir. <sup>(6)</sup>

## CONCLUSIONES

1. Los pilares fundamentales para el cuidado de las UPD son el control del tejido desvitalizado, el control de la infección e inflamación, el control del exudado y la estimulación de los bordes epiteliales. <sup>(5)</sup> El cuidado debe realizarse 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 las presiones plantares. La limpieza de las úlceras debe realizarse con suero fisiológico mediante irrigación. <sup>(17)</sup> El uso de agentes antimicrobianos solo está indicado en úlceras infectadas, pero hay que evitar que aparezca el biofilm teniendo en cuenta que esto genera que se vuelvan crónicas.<sup>(14)</sup> No existe un apósito de elección en el cuidado de las UPD a día de hoy que nos diga cuál es más eficaz en el cierre de una úlcera, ya que no hay suficiente investigación de calidad referente a ello<sup>(18)</sup> ,fundamentalmente los usaremos en función de la cantidad de exudado, o infección.<sup>(6)</sup>Por lo tanto, hay que seguir realizando estudios de investigación con grupo control y meta-análisis comparando varios apósitos de la misma categoría para así poder valorar verdaderamente su eficacia en función de sus características como la gestión del exudado, la resolución de la infección y los efectos adversos, para una mejor interpretación de los resultados y un aumento en la evidencia.<sup>(18)</sup>
2. Existe suficiente evidencia para justificar el uso de dispositivos de presión negativa, así como la oxigenoterapia hiperbárica en las úlceras, aunque son necesarios más estudios sobre la utilidad y seguridad de la terapia, aunque sería conveniente realizar más estudios que evaluaran el impacto de la combinación de esta terapia con otras. <sup>(4,22)</sup>
3. También existe evidencia disponible sobre la eficacia en UPD de la

terapia electrofísica, así como las técnicas de Plasma rico en plaquetas, Factores de crecimiento, o Bioingeniería de piel es limitada, aunque se han obtenido resultados prometedores. Se necesitarían más ensayos clínicos que compararan estas terapias con otras y que evaluaran su seguridad. <sup>(18,22)</sup>

4. También un punto importante y muy prometedor, sobretodo para nuestra profesión, es el abordaje tanto de ortesis/calzado y la intervención quirúrgica para el tratamiento, corrección y prevención en el abordaje de las UPD. <sup>(13,15,20)</sup>
  
5. El estudio de esta revisión a puesto de manifiesto tratamientos que no son eficaces así como el uso de la telemedicina <sup>(9)</sup> o poner miel en el lecho de la herida<sup>(3)</sup>, por lo contrario deja claros conceptos nuevos, como la aplicación de irrigación de la ulcera para desinfección sin daño de desvitalización del tejido nuevo como es el uso de agua super oxidada<sup>(21)</sup>, sigue la férula yeso contacto total como la descarga que más efectividad tiene de cierre de UPD<sup>(8)</sup> aunque ahí modalidades abiertas que funcionan aunque exigen la cumplimentación rigurosa del paciente.
  
6. Por último, y como punto final pensamos que aun existiendo muchos estudios e investigación puesta en marcha sobre la cura, prevención y promoción de las UPDs no estamos cerca de lograr una disminución en la incidencia de las mismas, puesto que faltan protocolos y una unificación de los criterios que deberíamos tener los profesionales sanitarios, para trabajar siguiendo las mismas directrices y teniendo en cuanto a todas las vertientes de la enfermedad.

### **Limitaciones del estudio**

Las conclusiones propuestas son subjetivas. Es posible que falten revisiones y tratamientos. Las búsquedas de información pueden haber sido incompletas. Por otro lado, una revisión tarda un tiempo un tiempo en publicarse y sus datos pudieran estar obsoletos.



## BIBLIOGRAFIA

1. Javier Hernández.Dr. José Luis Lázaro Profa. Dra. Esther García Morales. Biofilms en úlceras de pie diabético Sesión Clínica del mes de Enero de 2009 Toledo Clínica Universitaria de Podología. Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología) Serie Sesiones Clínicas Podológicas. Avda. Complutense s/n. 28040. Madrid 1 (1): 7-12, 2009 ISSN: 1989-5305.
2. Héctor González de la Torre<sup>1</sup>; Abián Mosquera Fernández<sup>2</sup>; M.a Luana Quintana Lorenzo<sup>3</sup>; Estrella Perdomo Pérez<sup>4</sup>; M.<sup>a</sup> del Pino Quintana Montesdeoca<sup>5</sup> Clasificaciones de lesiones en pie diabético. Un problema no resuelto. gerokomos vol.23 no.2 Barcelona jun. 2012 ISSN 1134-928X
3. Jull, A. B., Walker, N., & Deshpande, S. Honey as a topical treatment for wounds. Cochrane Database of Systematic Reviews. (2013) doi:10.1002/14651858.cd005083.pub3
4. Dumville, J. C., Hinchliffe, R. J., Cullum, N., Game, F., Stubbs, N., Sweeting, M., & Peinemann, F. Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus. Cochrane Database of Systematic Reviews. (2013) doi:10.1002/14651858.cd010318.pub2
5. Rosa-Ana del Castillo Tirado, Juan Antonio Fernández López, Francisco Javier del Castillo. Guía de práctica clínica en el pie diabético. Tirado<sup>3</sup>. ARCHIVOS DE MEDICINA. (2014) Vol. 10 No. 2:1 doi: 10.3823/1211.
6. Braun LR, Fisk WA, Lev-Tov H, Kisner RS, Isseroff RR. Diabetic foot ulcer: an evidence-based treatment update. American Journal of Clinical Dermatology. 2014 15(3):267-281. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007/s40257-0140081-9>
7. 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. 2014.<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/wrr.12399/epdf>
8. Adriana Lozano-Platonoff, Melissa Desireé Florida Mejía-Mendoza, Mónica Ibáñez-Doria y José Contreras-Ruiz. Estándar de oro en el manejo del pie diabético: yeso de contacto total. Gaceta Médica de México,150:58-64 (2014)
9. Lena Victoria Nordheim, Marianne Tveit Haavind and Marjolein M Iversen. Effect of telemedicine follow-up care of leg and foot ulcers: a

- systematic review. Nordheim et al. BMC Health Services Research, 14:565 (2014).
10. Fontaine, J. L., Bhavan, K., Talal, T. K., & Lavery, L. A. Current concepts in the surgical management of acute diabetic foot infections. *The Foot*, 24(3), 123-127. (2014) doi:10.1016/j.foot.2014.05.003.
  11. Lázaro-Martínez, J. L., Aragón-Sánchez, J., Álvaro-Afonso, F. J., García-Morales, E., García-Álvarez, Y., & Molines-Barroso, R. J. The Best Way to Reduce Reulcerations. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*, 13(4), 294-319. (2014) doi:10.1177/1534734614549417
  12. Lena Victoria Nordheim, Marianne Tveit Haavind and Marjolein M Iversen Nordheim et al. BMC Health Services Research Effect of telemedicine follow-up care of leg and foot ulcers: a systematic review .14:565 (2014) <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/14/565>
  13. Dallimore, S. M., & Kaminski, M. R. Tendon lengthening and fascia release for healing and preventing diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Foot and Ankle Research*, 8(1). (2015) doi:10.1186/s13047-015-0085-6.
  14. Serra, R., Grande, R., Butrico, L., Rossi, A., Settimio, U. F., Caroleo, B., Franciscis, S. D. Chronic wound infections: the role of *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. *Expert Review of Anti-infective Therapy*, 13(5), 605-613. (2015) doi:10.1586/14787210.2015.1023291.
  15. Dallimore, S. M., & Kaminski, M. R. Tendon lengthening and fascia release for healing and preventing diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Foot and Ankle Research*, 8:33. (2015)(1). doi:10.1186/s13047-015-0085-6
  16. Organización Mundial de la Salud. Programa de diabetes de la OMS. (2016). [http://www.who.int/diabetes/action\\_online/basics/es/index2.html](http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/index2.html).
  17. Asociación Española de Enfermería Vascular y Heridas. Consenso sobre úlceras vasculares y pie diabético de la Asociación Española de Enfermería Vascular y Heridas. 2016. <http://www.aeev.net/pdf/AEEV%2035%20.pdf>.
  18. Dumville, J. C., Omeara, S., & Bell-Syer, S. E. Dressings for treating foot ulcers in people with diabetes: an overview of systematic reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. (2013). doi:10.1002/14651858.cd010471
  19. Gebala-Prajsnar, K., Stanek, A., Pasek, J., Prajsnar, G., Berszakiewicz,

- A., Sieron, A., & Cholewka, A. Selected physical medicine interventions in the treatment of diabetic foot syndrome. *Acta Angiologica*,21(4), 140-145. (2016) doi:10.5603/aa.2015.0024
20. Scott, J. E., Hendry, G. J., & Locke, J. Effectiveness of percutaneous flexor tenotomies for the management and prevention of recurrence of diabetic toe ulcers: a systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research*,9(1).(2016) doi:10.1186/s13047-016-0159-0
21. Eftekharizadeh F, Dehnavieh R, Noori Hekmat S, Mehrolhassani MH. Health technology assessment on super oxidized water for treatment of chronic wounds. *MedJIslamRepubIran*.Vol.30:384. 2016(7 June).
22. R.M. Stoekenbroek, T.B. Santema, D.A. Legemate, D.T. Ubbink, A. van den Brink, M.J.W. Hyperbaric Oxygen for the Treatment of Diabetic Foot Ulcers: A Systematic Review Koelemay a a Department of Surgery, Academic Medical Center, Amsterdam, The Netherlands b Department of Hyperbaric Medicine, Academic Medical Center, Amsterdam, The Netherlands.(2014)
23. Carlos Felipe Matute Martinez, Andrés Guillermo-Trochez, Felipe José Matute-Martinez, Juan Enrique-Padilla, Edwin Fernández-Galo and Rafael Perdomo-Vaquero Diabetic Foot and Complications. *ARCHIVOS DE MEDICINA* ISSN 1698-9465 Vol. 12 No. 3: 7 (2017)
24. Dubský, M., Jirkovská, A., Bem, R., Fejfarová, V., Skibová, J., Schaper, N. C., & Lipsky, B. A. (2012, June 19). Risk factors for recurrence of diabetic foot ulcers: prospective follow-up analysis in the Eurodiale subgroup. Retrieved May 20, 2017.
25. Carmen Lucía Carvajal Rodríguez M.I.R. 3º año Cirugía Plástica (H.V.C.). *Ulceras cutáneas. Dermatología y Alergia. Libro electrónico de Temas de Urgencia*. 2015
26. Rosa-Ana del Castillo Tirado<sup>1</sup>, Juan Antonio Fernández López<sup>2</sup>, Francisco Javier del Castillo Guía de práctica clínica en el pie diabético Tirado<sup>3</sup>. *ARCHIVOS DE MEDICINA*. 2014 Vol. 10 No. 2:1 doi: 10.3823/1211
27. Dubský M, Jirkovská A, Bem R, Fejfarová V, Skibová J, Schaper NC, Lipsky BA. Risk factors for recurrence of diabetic foot ulcers: prospective follow-up analysis of a Eurodiale subgroup. *Int Wound J*. 2012 Jun 19. doi: 10.1111/j.1742-481X.2012.01022.x.