



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# **Propuesta para una clínica de pie diabético en Colombia**

**Manuel Alejandro Hernández Solano  
Francisco Javier García Bermúdez**

Facultad de Medicina  
Unidad de Ortopedia, Departamento de Cirugía  
Bogotá, Colombia

2019

Propuesta para una clínica de pie diabético en Colombia

## **Manuel Alejandro Hernández Solano**

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Ortopedista y Traumatólogo**

Director:

Doctor Francisco Javier García Bermúdez. Cirujano de Pie y Tobillo

Línea de Investigación:

Ortopedia, epidemiología clínica

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

Unidad de Ortopedia, Departamento de Cirugía

Bogotá, Colombia

2019

*A todo el grupo de especialistas e instituciones involucrados en mi formación durante esta parte de mi vida. A mis familiares y a todas las personas que me acompañaron en este recorrido.*



## **Agradecimientos**

Al profesor Francisco Javier García Bermúdez, docente de la universidad del módulo de cirugía de pie y tobillo, que ideó el proyecto e impulsó mediante el trabajo constante la realización del mismo con objetivo de dar un mejor enfoque a un problema desapercibido.



# Resumen

## Introducción

La diabetes es una enfermedad crónica que genera complicaciones en los pies de muchas personas en el mundo. Se estima que un 30% de los pacientes diabéticos son admitidos a centros hospitalarios por problemas en el pie.

La adherencia a un tratamiento multidisciplinario con un modelo de Clínica de pie diabético es un factor pronóstico favorable para disminución en desenlaces adversos como ulceración y amputación en miembros inferiores de pacientes con diabetes mellitus.

## Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda en bases de datos Cochrane, Google Scholar, Pubmed y en la página del International Working Group for Diabetic Foot (IWGDF) con el fin de obtener la mejor evidencia disponible para emitir recomendaciones respecto al manejo del pie diabético.

## Resultados

Se recolectaron 92 artículos y se clasificó la evidencia según el National Health and Medical Research Council (NHMRC) y se emitieron las recomendaciones para manejo del pie diabético dividiéndolas en 8 aspectos: Clasificación del pie diabético, prevención de úlceras, Estudio de la enfermedad arterial periférica, Tratamiento de úlceras, Manejo de infecciones en pie diabético, Abordaje de la neuroartropatía de Charcot, Importancia del manejo interdisciplinario del pie diabético y estructuración de una clínica de pie diabético.

## Conclusiones

El manejo del pie diabético requiere un enfoque multidisciplinario para la detección temprana y prevención de complicaciones. Las recomendaciones con más evidencia son

las que se enfocan en el manejo multidisciplinario. Las recomendaciones dadas en el estudio sirven de modelo para la creación de centros especializados en el manejo del pie diabético en Colombia.

**Palabras clave: pie diabético, neuropatía diabética, angiopatía diabética, ulceración, descarga de peso**



# Abstract

## Introduction

Diabetes is a chronic disease that generates complications in the feet of many people in the world. It is estimated that 30% of diabetic patients are admitted to hospital centers due to foot problems. Adherence to a multidisciplinary treatment with a Diabetic Foot Clinic model is a favorable prognostic factor for a decrease in adverse outcomes such as ulceration and amputation in lower limbs of patients with diabetes mellitus.

## Materials and methods

A search was made in Cochrane databases, Google Scholar, Pubmed and on the page of the International Working Group for Diabetic Foot (IWGDF) in order to obtain the best available evidence to issue recommendations regarding diabetic foot management.

## Results

Ninety-two articles were collected and the evidence was classified according to the National Health and Medical Research Council (NHMRC) and recommendations for diabetic foot management were issued, dividing them into 8 aspects: Classification of diabetic foot, prevention of ulcers, Study of peripheral arterial disease, Ulcer treatment, Diabetic foot infection management, Approach of Charcot Neuroarthropathy, Importance of the interdisciplinary management of the diabetic foot and structuring of a Diabetic foot clinic.

## Conclusions

Diabetic foot management requires a multidisciplinary approach for the early detection and prevention of complications. The recommendations with the most evidence are those that focus on multidisciplinary management. The recommendations given in the study serve as a model for the creation of centers specialized in the management of diabetic foot in Colombia

**Keywords:** diabetic foot, diabetic neuropathy, diabetic angiopathy, ulceration, offloading

# Contenido

	Pág.
<b>Resumen</b> .....	<b>VII</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>IX</b>
<b>Lista de tablas</b> .....	<b>XIV</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Objetivos</b> .....	<b>3</b>
1.1 Objetivo General.....	3
1.2 Objetivos específicos.....	3
<b>2. Materiales y Métodos</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>3. Resultados</b> .....	<b>7</b>
3.1 Clasificación del pie diabético.....	9
3.1.1 Universidad de Texas (UT).....	9
3.1.2 El sistema SINBAD .....	10
3.1.3 Clasificación Wifl (wound, ischemia, foot infection) .....	10
3.2 Prevención de úlceras primarias y recurrentes en pie diabético .....	11
3.2.1 Seguimiento del paciente .....	12
3.2.2 Fototerapia.....	12
3.2.3 Antimicrobianos tópicos .....	13
3.2.4 Monitoría de glucemia .....	15
3.2.5 Intervenciones complejas.....	15
3.2.6 Educación del paciente .....	16

---

3.2.7	Terapéutica para alivio de presión .....	17
3.2.8	Otras intervenciones .....	18
3.2.9	Intervenciones quirúrgicas .....	19
3.3	Enfermedad arterial periférica (EAP) en pacientes con diabetes: estudio y estratificación del riesgo .....	24
3.4	Tratamiento de las úlceras en pie diabético .....	26
3.4.1	Debridamiento .....	26
3.4.2	Hidroterapia .....	26
3.4.3	Recomendaciones actuales .....	26
3.4.4	Reducción de la presión plantar.....	27
3.4.5	Protección del sitio ulcerado con cobertura de antisépticos .....	28
3.4.6	Terapia VAC en paciente con pie diabético .....	29
3.5	Manejo de infecciones en pie diabético .....	31
3.5.1	Microbiología .....	31
3.5.2	Tratamiento de la osteomielitis en pie diabético.....	34
3.6	Abordaje y tratamiento de la neuroartropatía de Charcot .....	35
3.6.1	Manejo inmediato .....	36
3.6.2	Tiempo de tratamiento .....	37
3.6.3	Estudio del paciente.....	37
3.6.4	Criterios diagnósticos.....	39
3.6.5	Diagnóstico diferencial.....	39
3.6.6	Artropatía de Charcot crónica .....	39
3.6.7	Manejo a largo plazo.....	39
3.6.8	Manejo quirúrgico .....	40
3.7	Importancia del manejo multidisciplinario del pie diabético .....	41
3.8	Propuesta para estructurar una clínica de pie diabético .....	43
<b>4.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>46</b>
4.1	Conclusiones .....	46
4.2	Recomendaciones .....	46

---

<b>A. Anexo: Flujograma de tratamiento propuesto del paciente con pie diabético basado en las recomendaciones emitidas .....</b>	<b>49</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>50</b>

## Lista de tablas

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1:</b> Clasificación de niveles de evidencia del NHMRC y definición de los estudios... 6	6
<b>Tabla 2:</b> Clasificación de los grados de recomendación del NHMRC y descripción de cada uno..... 6	6
<b>Tabla 3:</b> Tipo de estudios evaluados ..... 8	8
<b>Tabla 4:</b> Nivel de evidencia de los estudios analizados ..... 8	8
<b>Tabla 5:</b> Clasificación de la Universidad de Texas del pie diabético ..... 10	10
<b>Tabla 6:</b> Clasificación SINBAD ..... 11	11
<b>Tabla 7:</b> Frecuencia de evaluación sugerida ..... 12	12
<b>Tabla 8:</b> Clasificación de las infecciones en pie diabético según la IDSA y el IWGDF .... 32	32
<b>Tabla 9:</b> Equipo necesario para el centro de excelencia en cuidado del pie diabético .... 45	45

# Introducción

La diabetes es una enfermedad crónica que genera complicaciones en los pies de muchas personas en el mundo. En 2014 la OMS estimó la prevalencia de la enfermedad en el mundo en pacientes adultos en un 9% (1).

Se considera a la Diabetes Mellitus como uno de los problemas de salud más comunes en el mundo, con un compromiso proyectado para 2030 de 336 millones de personas afectadas (2) y se considera que de la población afectada hasta un 15% desarrollan una úlcera en el pie a lo largo de la vida. Se estima que un 30% de los pacientes diabéticos son admitidos a centros hospitalarios por problemas en el pie (3) y según la OMS, las amputaciones en miembro inferior son diez veces más comunes en pacientes diabéticos y en el mundo cada 30 segundos se pierde una extremidad debido a la diabetes (4, 5). El costo para el sistema de salud es significativo. En países en vías de desarrollo las complicaciones del pie absorben hasta un 40% de los recursos disponibles y más del 70% de los costos económicos del pie diabético se producen después de la amputación (6)

El costo estimado en Irlanda del tratamiento de un paciente hospitalizado por úlceras ocasionadas por pie diabético es de € 30.000 (7)

Las clínicas de pie diabético son una propuesta antigua para el tratamiento integral de aquellos pacientes diabéticos que debido a largo tiempo de evolución ya presentan alteraciones podológicas que requiere un abordaje acertado e interdisciplinario (8). En el país, así como en el mundo, las hospitalizaciones por infecciones en miembros inferiores en pacientes con diabetes están incrementando (9). A pesar de la clara estadística estos pacientes adolecen de una atención carente de un abordaje adecuado a los problemas del pie. La adherencia a un tratamiento multidisciplinario es incluso un factor pronóstico favorable para disminución en desenlaces adversos como ulceración y amputación (10).

En Colombia, una clínica de pie diabético está llamada a ser una propuesta lógica ante un problema epidémico y en caso de aplicarse con una metodología basada en las recomendaciones que cuenten con la mejor evidencia, puede conducir a una mejor calidad de vida en estos pacientes.



# 1. Objetivos

## 1.1 Objetivo general

Elaborar una Guía para una Clínica de Pie Diabético en Colombia multidisciplinaria, mediante el establecimiento de recomendaciones que permitan la detección temprana de alteraciones podológicas en pacientes con Diabetes Mellitus, y disminuya la tasa de complicaciones y resultados clínicos adversos como ulceración y amputación mayor.

## 1.2 Objetivos específicos

- 1.2.1 Establecer recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible para la educación del paciente con diabetes mellitus acerca del pie diabético, la prevención de desenlaces clínicos adversos –amputación y ulceración-, y la importancia del control metabólico para prevención de los mismos. Subtítulos nivel 3
- 1.2.2 Elaborar una guía para el manejo del pie diabético que esté disponible en todos los niveles de atención del paciente tanto en la consulta externa, como en hospitalización y en los servicios de urgencias
- 1.2.3 Unificar criterios basados en la mejor evidencia disponible respecto al manejo integral de alteraciones en el pie diabético como: infecciones, artropatía de Charcot, ulceración, enfermedad vascular y neuropatía diabética.



## 2. Materiales y métodos

Se hizo una búsqueda en las bases de datos Chochrane, Embase y en las páginas de la International Diabetic Foot Working Group con el fin de encontrar artículos con la mejor evidencia disponible en cuanto a recomendaciones para el tratamiento del pie diabético. Además se buscaron temas específicos a saber: diagnóstico, clasificación, tratamiento, prevención, intervenciones –manejo quirúrgico, uso de cobertura, tratamiento médico-, tratamiento de infecciones, abordaje de la artropatía de Charcot, uso de calzado, tamización vascular, manejo interdisciplinario y finalmente el modelo de clínica de pie diabético que se propone internacionalmente basado en la complejidad de los centros de atención y los objetivos que buscan.

Se utilizaron las palabras clave *diabetic foot*, *diabetic foot clinic*, *charcot arthropaty*,

Se seleccionaron los artículos que aportaran la mejor evidencia disponible respecto a los temas más importantes para el abordaje adecuado del pie diabético. Se emitieron con base en los resultados de los mismos, las recomendaciones para el tratamiento de los problemas más importantes, el diagnóstico adecuado y manejo preventivo, además de un enfoque multidisciplinario para mejoría de resultados y disminución de eventos adversos como úlceras y amputaciones.

Se clasificó la evidencia según los niveles del National Health and Medical Research Council (NHMRC) (11) y se emitieron recomendaciones en cada caso (tabla 1 y 2).

<b>Nivel de Evidencia</b>	<b>Definición</b>
I	Revisión sistemática de estudios de nivel II
II	Ensayo clínico aleatorizado
III	Ensayo clínico pseudoaleatorizado (otros métodos de selección utilizados en el ensayo)
III-2	Estudio comparativo con controles recurrentes (no aleatorizado experimental, estudio de cohortes o casos-contrroles)
III-3	Estudio comparativo sin controles concurrentes (cohorte retrospectiva, dos o más estudios de una sola rama)
IV	Series de casos
OE	Opinión de Expertos

Tabla 1. Clasificación de niveles de evidencia del NHMRC y definición de los estudios (11)

<b>Grado de recomendación</b>	<b>Descripción</b>
A	La evidencia es confiable para guiar la práctica
B	La evidencia es confiable para guiar la práctica en la mayoría de situaciones
C	La evidencia da algún soporte para la recomendación pero debe tenerse cuidado en la aplicación de la misma
D	La evidencia es débil y debe aplicarse la recomendación con precaución

Tabla 2. Clasificación de los grados de recomendación del NHMRC y descripción de cada uno (11)

---

## 3. Resultados

Se encontraron 92 estudios para emitir las recomendaciones. En la tabla 3 se encuentran el total de estudios numerados según su tipo y en la tabla 4 la cantidad de estudios clasificados según el nivel de evidencia. Se dividieron los temas en los siguientes:

3.1. Clasificación del pie diabético

3.2. Prevención de úlceras

3.3. Enfermedad arterial periférica (EAP) en pacientes con diabetes: estudio y estratificación del riesgo

3.4. Tratamiento de úlceras

3.5. Manejo de infecciones en pie diabético

3.6. Abordaje y tratamiento de la neuroartropatía de Charcot

3.7. Importancia del manejo interdisciplinario del pie diabético

3.8. Propuesta para estructurar una clínica de pie diabético.

De cada tema se emitieron las recomendaciones de práctica y el nivel de evidencia.

Tipo de estudio	Cantidad
Revisión sistemática	19
Ensayo clínico aleatorizado	6
Ensayo seudoaleatorizado	1
Casos y controles	5
Cohorte prospectiva	4
Cohorte retrospectiva	17
Serie de casos	7
Estudio transversal	4
Estudio longitudinal	1
Reporte de caso	2
Guía de práctica clínica	7
Opiniones de expertos	19
<b>Total de estudios</b>	<b>92</b>

Tabla 3. Tipo de estudios evaluados

Nivel de Evidencia	Número de estudios	Porcentaje del total de estudios
I	19	20,7
II	6	6,5
III	1	1,1
III-2	9	9,7
III-3	17	18,5
IV	12	13,1
OE	28	30,4
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>100</b>

Tabla 4. Nivel de evidencia de los estudios analizados.

## 3.1 Clasificación del pie diabético

Para un adecuado abordaje del pie diabético se hace necesaria una buena clasificación de las lesiones presentes en los pacientes de una forma que sea de uso amplio y útil para la práctica clínica. Actualmente muchas clasificaciones no están bien validadas ni se aclara su uso en diferentes ámbitos a saber el investigativo, la clasificación clínica y el pronóstico.

Muchas de ellas no son apropiadas para muchas poblaciones de pacientes. Además la validez externa de las mismas no se aplica para grupos poblacionales por fuera de los que participaron en el desarrollo de la misma.

Game (12) realizó un análisis de las clasificaciones más utilizadas en el manejo del pie diabético e hizo una sugerencia respecto a la utilidad de cada una de ellas. En lo que respecta al tratamiento del pie diabético se recomendaron clasificaciones puramente descriptivas o puntajes pronósticos respecto a desenlaces como amputación y tiempo de curación.

En este contexto se toman en cuenta las clasificaciones:

**3.1.1** Universidad de Texas (UT): toma en cuenta la profundidad de la lesión y cada grado de profundidad se complementa con la presencia de infección e isquemia. La profundidad se correlaciona muy bien con la clasificación de Wagner, siendo superior a esta última en la predicción de curación. Los estadios más avanzados de esta clasificación se correlacionan con un peor pronóstico. La neuropatía no se considera en esta clasificación al exponer sus defensores la presencia de la misma como requisito para la aparición de la ulceración. Sin embargo la neuropatía puede estar ausente hasta en un 6,7% de pacientes con pie diabético (13) y en otros centros se ha asociado con efectos adversos.

Otro aspecto que no se toma en cuenta es el área lesionada. Pero su uso se ha extendido por su reproducibilidad y definiciones claras.

Estadio	Grado			
	0	I	II	III
A	Lesiones pre o postulcerosas completamente epitelizadas	Herida superficial, no involucra tendón, cápsula o hueso	Herida a tendón o cápsula	Herida penetrante a hueso o articulación
B	Infectada	Infectada	Infectada	Infectada
C	Isquémica	Isquémica	Isquémica	Isquémica
D	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica	Infectada e isquémica

Tabla 5. Clasificación de la Universidad de Texas del pie diabético. Tomado de (14)

**3.1.2** El sistema SINBAD: Es una modificación del sistema S(AD) que le añade dos aspectos: la ubicación en el pie (ante y retropié). Es una clasificación binaria en cada uno de sus aspectos (Isquemia, Neuropatía, infección Bacteriana, Área y *Depth* - profundidad). Cada aspecto se evalúa con puntaje de 0 o 1. Se puede alcanzar un máximo de 6. Su estructura simple la hace fácil de aplicar (Tabla 6).

**3.1.3** Clasificación Wlfl (*wound, ischemia, foot infection*): publicada en 2014 (15) tiene tres componentes: la profundidad de las úlceras, una descripción de la isquemia; que requiere medición de la tensión transcutánea de oxígeno y presión sistólica de los artejos y una clasificación de la infección basada en los criterios de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de Norte América (IDSA, por siglas en inglés). De estas tres variables surge un espectro de puntajes que clasifica el riesgo de amputación a un año (muy bajo, bajo, moderado o alto) y establece estadios clínicos desde el 1 (muy bajo riesgo de amputación) al 4 (alto riesgo de amputación).

Esta clasificación no incluye la presencia de neuropatía y el aspecto vascular requiere equipo de medición que debe tenerse a la mano.



Categoría	Definición	Puntaje SINBAD	Categoría SAD equivalente
Lugar	Antepie	0	-
	Medio-retropie	1	-
Isquemia	Al menos un pulso palpable	0	0-1
	Flujo sanguíneo pedio reducido, evidenciado clínicamente	1	2-3
Neuropatía	Sensación protectora intacta	0	0-1
	Pérdida de sensibilidad protectora	1	2-3
Infección bacteriana	No	0	0-1
	Presente	1	2-3
Área	Úlcera < 1 cm <sup>2</sup>	0	0-1
	Úlcera >= 1 cm <sup>2</sup>	1	2-3
Profundidad (Depth)	Piel y tejido celular subcutáneo	0	0-1
	Músculo, tendón o más profunda	1	2-3
Puntaje total máximo		6	-

Tabla 6. Clasificación SINBAD.

Recomendación: No hay revisiones sistemáticas que avalen el uso de una clasificación específica para definir pronóstico del pie diabético. Se sugiere el uso de la clasificación SINBAD o UT en estos pacientes y clasificar la infección según la IDSA (nivel de evidencia IV, recomendación tipo B)

### 3.2 Prevención de úlceras primarias y recurrentes en pie diabético

En la literatura se reportan múltiples intervenciones que tienen como objetivo reducir la incidencia de úlceras o incrementar la curación de las mismas.

### 3.2.1 Seguimiento del paciente

En una guía el seguimiento anual fue recomendado en todos los pacientes y el incremento en la frecuencia de tiempo según el estado del pie, el desarrollo de neuropatía y la presencia de úlceras o amputación. (16). Se recomienda así el interrogatorio, la historia de ulceración y agudeza visual. El examen clínico incluye evaluar neuropatía, pulsos pedios, deformidades, examen de los dedos. Según lo encontrado se recomienda seguimiento con más frecuencia según las condiciones encontradas (tabla 4).

Categoría	Perfil de riesgo	Frecuencia de evaluación
0	Normal	Anual
1	Neuropatía periférica	Semestral
2	Neuropatía con deformidad y/o enfermedad arterial periférica	Trimestral
3	Úlcera previa-amputación	Mensual-quincenal

Tabla 7. Frecuencia de evaluación sugerida. Tomado de 17

Se recomienda toma de presión en el tobillo. Además de evaluar neuropatía con el monofilamento de Semmes-Weinstein. Esta prueba está avalada por revisiones sistemáticas. En un estudio de bajo Riesgo de sesgo, Feng (18) encontró 9 artículos, con 11007 pacientes. Respecto a ulceración la prueba de monofilamento positiva incrementó el riesgo relativo de 2,5 a 7,9 comparado con una prueba negativa. Respecto a amputación, una prueba positiva de monofilamento presentó un riesgo relativo de 1,7 a 15,1 con un seguimiento entre 1,5 y 3,3 años en tres estudios de la revisión.

**Recomendación:** Se recomienda el uso de la prueba de monofilamento independiente para evaluar neuropatía periférica en paciente con diabetes y predecir riesgo de ulceración y amputación (nivel de evidencia I, recomendación tipo B)

### 3.2.2 Fototerapia

En un estudio del grupo de Wang (19), la fototerapia con onda de 253,7 nm a 9,6 micrometros con una frecuencia de tratamiento desde dos veces por día hasta dos veces

por semana demostró un incremento en la proporción de úlceras completamente sanas en un tiempo de seguimiento desde 4 a veinte semanas. No se demostró en este meta análisis un incremento en la mejoría en calidad de vida.

Respecto al tiempo en obtener curación, amputación y efectos adversos no hubo un resultado claro. Sin embargo en esta revisión se destacó que la fototerapia no tiene un beneficio claro debido a la pobre calidad metodológica de los estudios realizados y no se recomiendan como un tratamiento efectivo en estos casos (19).

Recomendación: No puede recomendarse o estar en contra del uso de la fototerapia para el tratamiento de úlceras en pie diabético al faltar calidad metodológica en estudios realizados (nivel de evidencia I, recomendación tipo B)

### 3.2.3 Antimicrobianos tópicos

Respecto al uso de medicamentos de este tipo por la vía tópica, el grupo de Dumville (20) en su revisión sistemática buscaron evaluar el resultado de esta intervención tomando en cuenta como resultados la resolución de los síntomas y signos de infección, la curación de las úlceras infectadas además de la prevención de la infección y la curación de úlceras no infectadas en pacientes con diabetes.

Se obtuvieron 22 ensayos que cumplieron los criterios de inclusión.

Se evaluaron varios escenarios de intervención por separado. En un primer escenario se compararon los apósitos con antibiótico contra los apósitos sin antibiótico. De un total de 945 pacientes en 5 estudios analizados, concluyó que se obtenía mayor tasa de curación de heridas con apósitos antibióticos con un riesgo relativo de 1,28. Los resultados se consideraron de baja certeza. No se reportó con certeza la presencia de eventos adversos u otros resultados.

Recomendación: El uso de apósitos con antibiótico se recomienda para mejorar la curación de las úlceras en pacientes con pie diabético (nivel de evidencia I, recomendación C)

Otras intervenciones comparadas fueron el uso de agentes tópicos con o sin antibiótico. En total se evaluaron 4 estudios, con 132 participantes. La evidencia recolectada fue de

baja o muy baja certeza. Se demostró mayor proporción de curación en heridas, resolución de la infección, pero a su vez mayor tasa de pacientes intervenidos quirúrgicamente en los que se utilizó tratamiento tópico con agente antibiótico. No hubo reporte de efectos adversos en ninguno de estos pacientes.

Recomendación: El tratamiento tópico antibiótico no se recomienda de rutina sin apósitos de cobertura para úlceras en pie diabético (nivel de evidencia I, recomendación B)

Respecto al tipo de antibiótico utilizado, se incluyeron un total de 8 estudios, pero no se pudo obtener una conclusión clara debido al tipo diferente de recolección y distribución en datos. Los resultados fueron relativos e inciertos para comparar resultados respecto a los eventos evaluados.

Recomendación: No hay una recomendación acerca del tipo de antimicrobiano a utilizar de forma tópica en úlceras de pie diabético. Deben ajustarse al perfil local de sensibilidad (nivel de evidencia I, recomendación B)

Respecto a la vía de administración de antibióticos, se realizó comparación entre la vía sistémica o tópica. Los resultados tampoco fueron concluyentes. No hubo datos en los estudios incluidos acerca de la tasa de curación de heridas. La evidencia recolectada respecto a resección quirúrgica y resolución de la infección fue catalogada como incierta. Respecto a efectos adversos de los dos tratamientos, se reportó poca diferencia entre las dos vías de administración de antimicrobianos.

Recomendación: No hay diferencia entre el uso de antibiótico tópico o sistémico para curación de úlceras o heridas después de resección quirúrgica, pero no se puede dar recomendación acerca del uso de uno u otro con este fin (evidencia II, recomendación B)

De ahí que el uso de tratamiento tópico para úlceras en pie diabético es de desconocida efectividad y seguridad por los tipos de estudios realizados, el mal diseño y el tamaño de las muestras. Las recomendaciones son de baja y de moderada certeza en la evidencia pero se resumen en utilización de apósitos con antibiótico para la curación de úlceras a mediano plazo además de ninguna diferencia significativa respecto al uso de tratamiento tópico y sistémico.

### 3.2.4 Monitoría de glucemia

Respecto al control glucémico en pacientes con úlceras en pie diabético, el grupo de Fernando (21) hizo una revisión sistemática acerca del control glicémico y la influencia en el resultado de las úlceras en pacientes con pie diabético. Sin embargo, este estudio no pudo demostrar un beneficio claro en el tipo de monitoreo (intensivo o convencional) respecto al tratamiento de las úlceras. Sin embargo estudios previos han arrojado resultados a favor del control glucémico intensivo comparado con el convencional para reducción de amputaciones de extremidades en pacientes con pie diabético. Se requiere más investigación.

Recomendación: el uso del control glucémico intensivo se recomienda para prevenir desenlaces adversos en pie diabético (nivel de evidencia II, recomendación tipo C)

### 3.2.5 Intervenciones complejas

Las intervenciones complejas se definen como un abordaje de cuidado integral, que combina dos o más estrategias de prevención en al menos dos niveles diferentes del cuidado: el paciente, el proveedor de servicio de salud y el sistema de salud.

Para evaluar el efecto de estas intervenciones en la prevención de la aparición de úlceras en pacientes con diabetes, Hoogeveen (22) realizó un estudio en el cual recolectó seis ensayos clínicos aleatorizados con los criterios de inclusión. En uno de ellos se encontró un resultado satisfactorio por reducción en amputaciones de extremidades inferiores. Otro estudio encontró reducción significativa en número de amputaciones y úlceras en el pie. Sin embargo los seis estudios incluidos tuvieron alto riesgo de sesgos.

Se concluyó que las intervenciones complejas influyen en el comportamiento y el autocuidado en el paciente. Pero que no había evidencia de alta calidad acerca del beneficio de las intervenciones complejas para prevenir la ulceración.

En una revisión realizada por el grupo de Van Netten (23), el cuidado integrado del pie definido por el autor como la atención realizada por múltiples profesionales en intervenciones múltiples en varias oportunidades; se evaluó con cinco ensayos clínicos controlados; en donde se analizaron como resultados la aparición de úlceras por primera

vez y la recurrencia de las mismas, se encontró el cuidado integral como una herramienta valiosa para la prevención en un seguimiento a 5 años en promedio.

Una guía *paso a paso*, desarrollada en Tanzania en el año 2004 (24) demostró reducir la presentación de úlceras en países de bajos ingresos. Para la prevención de úlceras recurrentes el cuidado integrado del pie no demostró efecto en la incidencia de ulceración, pero sí en la presencia de úlceras profundas e infectadas.

Recomendación: las intervenciones complejas se recomiendan para reducir la incidencia de ulceraciones en pie diabético, involucrando al paciente y al proveedor de salud (nivel de evidencia II, recomendación B)

### 3.2.6 Educación del paciente

Teniendo en cuenta que las úlceras en el pie son consideradas entre los principales problemas clínicos enfrentados por pacientes con diabetes, la educación se ha considerado fundamental en el tratamiento del paciente y en la prevención de estos eventos adversos.

El grupo de Dorresteijn (25) realizó una búsqueda con el fin de comprender el papel de la educación en la prevención de úlceras en el paciente con pie diabético.

En este trabajo, se incluyeron 12 ensayos clínicos aleatorizados. El efecto de la educación del paciente en los resultados primarios sólo se reportó en cinco de ellos. Los estudios tenían mucha heterogeneidad clínica. Uno de ellos demostró reducción en amputación y en ulceración durante un seguimiento a un año, en sesiones educativas grupales de una hora.

Sin embargo otro estudio similar no confirmó este hallazgo. En cinco de ocho estudios el conocimiento en cuidado del pie mejoró en los pacientes intervenidos a corto plazo. Otros desenlaces y problemas reportados como formación de callos, desórdenes ungueales y micosis mejoraron en uno de cinco ensayos clínicos. Sin embargo sólo un ensayo incluido tuvo bajo riesgo de sesgo.

El autor concluyó que el conocimiento en el cuidado del pie puede influenciar positivamente la educación en el corto plazo. Sin embargo no hay evidencia certera

acerca de las conductas enfocadas en educación y sus resultados a largo plazo en desenlaces como amputación y reducción de las úlceras.

Respecto a la aparición de la primera úlcera, en la revisión realizada por Van Netten (22), las sesiones de 90-120 minutos en una cantidad de cuatro sesiones en una semana durante un seguimiento a 3 años, presentaban menor ulceración comparados con aquellos no adherentes a las sesiones con una diferencia aproximada de 10 veces en el porcentaje de ulceración presentada. (3,1% vs. 31,6%)

Para el caso de úlcera recurrente, en un estudio no controlado (26) se demostró que la recurrencia de úlceras presentes en pacientes intervenidos con un curso intensivo de educación se redujo de 7 a 3,7 úlceras por 100 personas-año con un valor de p estadísticamente significativo.

La educación por vía telefónica no mostró beneficios respecto al cuidado estándar en pacientes con diabetes y no mejoró la recurrencia de úlceras a 12 meses.

Respecto al autocuidado en el paciente diabético en dos ensayos evaluados por Van Netten, en uno de los estudios evaluados a 18 meses se encontraron menos úlceras en aquellos que practicaban el autocuidado. Respecto a la recurrencia de las úlceras, los pacientes que monitoreaban la temperatura del pie además del examen diario tenía significativamente menos úlceras comparados con aquellos que sol realizaban inspección o sólo medidas de cuidado básico (27).

Recomendación: se debe hacer énfasis en el autocuidado del paciente con el fin de disminuir la aparición de primeras úlceras y evitar eventos que lleven a ese desenlace como micosis, desórdenes ungueales y aparición de zonas con presiones plantares incrementadas (evidencia I, recomendación B)

### 3.2.7 Terapéutica para alivio de presión

- Calzado

El uso de calzado fue evaluado en un ensayo clínico por el grupo de Scire (28) con 167 pacientes. Se encontró que en un seguimiento a tres meses, había menos úlceras,

lesiones hiperqueratósicas con el uso de uno de tres tipos de ortesis moldeadas con silicona, además de cuidado estándar versus el grupo control.

Para úlceras recurrentes, y úlceras ya establecidas, el grupo de Lavery (29) con 299 pacientes no encontró diferencia en la incidencia de úlceras a 18 meses en pacientes que usaban suelas anti estrés en comparación con grupos de control. Un estudio de Rizzo con alto riesgo de sesgo encontró en pacientes sometidos a terapia intensiva de uso de calzado prescrito contra de cuidado estándar una incidencia de úlceras a cinco años significativamente mayor, pero con un desgaste importante. Este estudio tuvo aspectos metodológicos poco claros.

En pacientes que han tenido úlcera previa, se recomienda el uso de suelas que alivien la presión hechos con previa medida barométrica. Se recomienda el uso de este calzado al menos un 80% del tiempo en actividad para evitar la recurrencia (30). Sin embargo en los estudios seleccionados no pudo descartarse un importante sesgo de selección en la población estudiada.

Recomendación: es necesario el uso de calzado para aliviar zonas de presión en pacientes que han presentado úlcera o en quienes se demuestran presiones anormales. Por lo demás para primera úlcera las modificaciones de calzado no pueden instaurarse con el fin de prevenir su aparición con la evidencia disponible hasta el momento (evidencia I, recomendación B)

### **3.2.8 Otras intervenciones**

En un revisión sistemática realizada en 2015 (31), Bus estudió el efecto de distintas intervenciones para aliviar presión en pacientes con úlceras en pie diabético. Se evaluó la prevención de úlceras, curación de las mismas y reducción de presión.

Se estudió el efecto de los yesos de contacto total, adaptaciones en el calzado, los medios de descarga quirúrgica y otras formas de alivio de presión (bastones, braces, debridamiento de callosidad, modificaciones en la marcha).

Respecto a la prevención de las úlceras, se encontró que el uso de calzado hecho a la medida del paciente reduce la aparición de úlceras comparado con el



calzado genérico. Sin embargo el hecho de ajustar un calzado a la medida no cambia el ambiente mecánico del pie. El calzado debe usarse durante la mayor parte del desplazamiento del paciente durante el día.

La comparación entre estudios se ve afectada por la falta de estandarización.

De las técnicas quirúrgicas para disminución de presión descritas son efectivas en pacientes con úlceras producidas por neuropatía comparadas con manejo conservador.

Respecto la prevención de recurrencia de úlceras o de aparición de primera úlcera se han hecho pocos estudios. Además que se han reportado algunos riesgos como aparición de úlceras por transferencia, infección de tejidos blandos y artropatía de Charcot aguda. Se requieren más estudios controlados para dar recomendaciones de cirugía preventiva.

Recomendación: para prevención o disminución de recurrencia de úlceras, la cirugía no se debe hacer en todos los pacientes. Las terapéuticas para alivio de presión se recomiendan para disminuir la recurrencia de las mismas. (evidencia I, recomendación B)

### 3.2.9 Intervenciones quirúrgicas

- Descompresión nerviosa: el papel de este procedimiento en pacientes con neuropatía diabética establecida sin presencia de úlceras se evaluó en un estudio retrospectivo de Aszmann (32) con cincuenta pacientes, en los cuales durante seguimiento a 4,6 años comparando intervención en una extremidad contra no intervención en la contralateral, se evidenció cero eventos en contra de quince (doce úlceras, tres amputaciones).

En pacientes con úlceras previas la descompresión nerviosa en el tibial y peroneo de pacientes con neuropatía periférica y úlcera previa mostraron bajo porcentaje de recurrencia en las úlceras después de 1 a 5,5 años de seguimiento.

Recomendación: Se recomienda la decompresión de nervios tibial y peroneo en aquellos pacientes con neuropatía periférica que no hayan respondido adecuadamente al tratamiento farmacológico y presencia de ulceración previa. (nivel de evidencia I, recomendación B)

- Alargamiento del tendón de Aquiles: en pacientes con ulceración se ha demostrado que esta intervención, utilizada junto con el yeso de contacto total para curación de úlceras en pie diabético, disminuyen la recurrencia de la úlcera a 7 meses, un cambio que persiste a los dos años de la intervención (33).

El grupo de Colen realizó un estudio comparativo de dos grupos de pacientes con úlceras en antepie o mediopie el primero manejado con alargamiento del tendón de Aquiles y cirugía para cierre de úlceras, el control manejado sólo con cirugía para cobertura de úlceras. En un seguimiento a tres años hubo menos recurrencia de úlceras en el grupo de alargamiento del tendón de Aquiles y una disminución del riesgo relativo de re-ulceración del 94%, con una diferencia estadísticamente significativa  $p < 0,001$  (34).

Otros estudios no controlados han demostrado disminución de la recurrencia de ulceración en pacientes con curación de una úlcera previa a quienes se les ha hecho cirugía de alargamiento del tendón de Aquiles, durante un seguimiento a 17-48 meses.

Recomendación: Falta evidencia para recomendar el alargamiento del tendón de Aquiles como intervención quirúrgica en pacientes con úlceras en pie diabético que hayan sanado, con el único fin de evitar la recurrencia. Los resultados de estudios encontrados son prometedores y se requieren estudios de mayor calidad metodológica para recomendarlos con este fin. (nivel de evidencia I, recomendación B)

En 2015, Dallimore y Kaminski (35) evaluaron la efectividad del alargamiento del tendón de Aquiles, alargamientos del gastrocnemio y liberación de la fascia plantar en la prevención de las úlceras en pie diabético.

Se encontraron 11 estudios con 614 participantes, una mediana de 29. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre alargamiento de Aquiles o alargamiento del gastrosoleo y el yeso e contacto total (diferencia de 8 días) y la cantidad de úlceras curadas (RR: 1,06; p= 0,34). Sin embargo la tasa de recurrencia de úlceras fue menor en paciente operados que en aquellos manejados con yeso de contacto total (RR= 0,45, p<0,001).

La conclusión del metaanálisis es que el tratamiento quirúrgico puede ser una opción plausible para la disminución de la recurrencia de úlceras con efecto similar al yeso de contacto total.

- Alargamiento percutáneo del Aquiles: No hay estudios que avalen el uso del alargamiento percutáneo del Aquiles para manejo de úlceras en pie diabético. El grupo de Lin (36) reportó 15 pacientes a quienes se realizó alargamiento percutáneo del Aquiles después del uso de yeso de contacto total. Se obtuvo una curación de las úlceras en un 93% (14 casos) sin recurrencia después de un seguimiento de 17,3 meses.

El estudio aleatorizado de Mueller (33) comparó el uso de alargamiento percutáneo con yeso en contra de uso de yeso de contacto total para curación de úlceras. La recurrencia a los dos años fue mayor en el grupo de solo yeso de contacto total (81%) comparado con 38% en pacientes con tenotomía percutánea.

Recomendación: el alargamiento percutáneo del Aquiles ha demostrado disminuir la recurrencia de úlceras. Debe usarse según la experiencia y podría ser una alternativa al yeso de contacto total (evidencia II, recomendación C)

- Artroplastia metatarsfalángica (MTF): un estudio con alto riesgo de sesgo de Armstrong (37) en 41 pacientes demostró que la artroplastia metatarsfalángica en el primer artejo resultó en menos recurrencia de úlceras a 6 meses comparados con el yeso de contacto total como método primario con una diferencia porcentual estadísticamente significativa p: 0,02

El tiempo de curación fue mayor en los pacientes con manejo conservador (67,1 días) comparado con los pacientes operados (24,2 días) y menos recurrencia (35% de pacientes comparado con 4,8%). Sin embargo hubo una tasa similar de infecciones y de amputaciones (diferencia a favor de manejo quirúrgico sin una P estadísticamente significativa) (37).

En estudios no controlados comparativos, no se reportó recurrencia de las úlceras a 26 meses ni a 2-5 años de seguimiento en pacientes a los que se les realizó artroplastia interfalángica o resección e la falange proximal del primer artejo que ya habían tenido curación primaria de úlceras antes de la intervención (38, 39).

Recomendación: La artroplastia metatarsofalángica está descrita como efectiva para evitar recurrencia de úlceras después de curación de úlceras primarias. Sin embargo, sólo el estudio de Armstrong demostró beneficio respecto al yeso de contacto total. Este tipo de intervenciones requieren evaluación de costo y beneficio y estudios de mejor calidad para recomendar su uso en estos pacientes (evidencia II, recomendación C).

- Osteotomía: el uso primario para la curación de úlceras de intervenciones como osteotomía y artrodesis favoreció la disminución en amputaciones y la recurrencia de úlceras comparados con manejo conservador (40).

Otro estudio no controlado demostró ausencia de recurrencia en las úlceras cuando la osteotomía fue realizada en 21 pacientes como tratamiento para úlceras presentadas (41).

Recomendación: La osteotomía en metatarsianos ha demostrado ser eficaz en evitar la recurrencia y en el tratamiento de úlceras primarias. (evidencia III-2, recomendación C).

- Procedimientos en el primer artejo –artroplastia metatarsofalángica e interfalángica: El primer artejo es el más predispuesto a ulceración. En casos de hallux rigidus asociado, se indican estos procedimientos preventivos. En el grupo

de Lew (42) se comparó el uso de artroplastia interfalángica contra manejo no quirúrgico. Se encontró tiempo más rápido de curación (3,5 contra 9 semanas) y menor incidencia en recurrencia (8% contra 54% en grupo de manejo conservador). Se encontraron mayores amputaciones en el grupo sometido a cirugía.

El estudio de Tamir (43) demostró que la artroplastia de resección del primer metatarsiano puede considerarse en paciente con úlceras plantares sin el requisito de presentar hallux rigidus. Las complicaciones reportadas son dehiscencia de herida, infección. En ese estudio no hubo recurrencia de úlceras en 14 de 18 artroplastias realizadas.

Se han publicado nuevas técnicas quirúrgicas percutáneas para el tratamiento de deformidades severas en el primer artejo y en artejos menores que pueden utilizarse en el caso de pie diabético (44, 45). Sin embargo no hay estudios publicados para estas deformidades con cirugía percutánea.

Recomendación: La artroplastia metatarsofalángica o interfalángica del Hallux ha reportado buenos resultados en curación de úlceras y prevención de recurrencia de las mismas. (evidencia III-2, recomendación C).

- Intervenciones en artejos menores: se busca con estas intervenciones disminuir la presión incrementada en la cabeza metatarsiana intervenida. Se indica en estos casos realización e osteotomía dorsal metatarsiana. En un estudio de casos y controles, Kalantar (46) encontró una curación temprana en el grupo intervenido quirúrgicamente y la recurrencia fue mayor en el grupo intervenido con manejo médico. El grupo intervenido quirúrgicamente encontró menos infecciones y tiempo de estancia hospitalaria y fue más costo efectiva.

Recomendación: intervenciones como la resección de las cabezas metatarsianas en artejos menores pueden disminuir la presencia de úlceras y la recurrencia de las mismas (evidencia III-2, recomendación C)

- Tenotomía en flexores de artejos: En series de casos reportadas, se ha encontrado una recurrencia entre el 0 y el 20% en tiempos de seguimiento entre 11 y 36 meses; esto último resultado de siete series de casos con un total de 231 pacientes (47, 48).

Otras técnicas que incluyen tenotomía en artejos con zonas de presión no ulceradas pero con inminencia de las mismas evidenciaron ausencia de ulceración en un seguimiento de 11-31 meses en 58 pacientes (49, 50).

Recomendación: La tenotomía de flexores en artejos puede ser una intervención valiosa para disminuir la ocurrencia de úlceras ante evidencia de inminencia de las mismas –formación de callo plantar o engrosamiento ungueal-, pero debe compararse con intervenciones no quirúrgicas principalmente considerando el perfil de riesgo de esta intervención (evidencia IV, recomendación C).

### **3.3 Enfermedad arterial periférica (EAP) en pacientes con diabetes: estudio y estratificación del riesgo**

La presencia de EAP en pacientes con diabetes los hace más susceptibles a eventos isquémicos. En un estudio de Haffner (51) se estimó la incidencia a 7 años de un primer infarto al miocardio en pacientes diabéticos de un 20,2%, comparado con un 3,5% en pacientes no diabéticos.

Respecto a la enfermedad vascular, tiene peor pronóstico cuando hay mal control glicémico e incrementa el riesgo de amputación, muerte y cirugía de bypass en la extremidad. Además se asocia a un mal resultado después de intervención endovascular (52).

De los hechos anteriores surge la duda respecto a las úlceras presentes en pie diabético, teniendo en cuenta la enfermedad arterial periférica; cómo puede estimarse el riesgo de desenlaces adversos en estos pacientes: amputación y curación.

Respecto a parámetros en enfermedad arterial periférica, en una revisión sistemática realizada por el grupo de Brownrigg fueron seleccionados 11 estudios reportando 9 marcadores de enfermedad arterial periférica (53).

La presión cutánea de perfusión  $> 40$  mm Hg, presión de artejos  $> 30$  mm Hg y una presión transcutánea de oxígeno (TcPO<sub>2</sub>)  $> 25$  mm Hg se asociaron con una probabilidad de curación mayor al 25%. La presión en el tobillo  $< 70$  mm Hg y el descenso de la fluoresceína en los artejos de más de 18 unidades incrementaron la probabilidad de amputación alrededor de un 25%.

La combinación de presión en el tobillo  $< 50$  mm Hg y un índice tobillo brazo  $< 0,5$  incrementaron la probabilidad de amputación en un 40%.

De lo anterior se concluyó que la medición de presión de perfusión cutánea, presión en los artejos y la TcPO<sub>2</sub> son mejores predictoras de curación de la úlcera. Por otro lado, el índice tobillo brazo  $< 0,5$  o una presión en el tobillo  $< 50$  mm Hg se asocian con un incremento en la incidencia de amputación mayor.

Por el contrario de este estudio a su vez se concluyó que síntomas como la claudicación intermitente no pueden ser utilizados para pronóstico, al igual que la palpación del pulso pedio que aunque se asoció con curación (RR: 2,26) debido a una especificidad muy alta y una sensibilidad baja para curación de úlceras, tampoco puede utilizarse como factor pronóstico (53).

El problema con los estudios analizados radicó en la poca calidad de los mismos. Pero pueden tomarse como precedente para hacer otros en el futuro. Sin embargo en los pacientes con pie diabético se recomienda la toma de presión transcutánea de oxígeno, la presión arterial en los artejos, la presión arterial en el tobillo y el índice tobillo brazo.

Recomendación: es necesaria la evaluación clínica vascular en pacientes diabéticos en las extremidades inferiores además de tomar medidas como el índice tobillo-brazo, la presión transcutánea de oxígeno y la presión arterial en los artejos (evidencia I, recomendación B)

## 3.4 Tratamiento de las úlceras en pie diabético

### 3.4.1 Debridamiento

La intervención de desbridamiento para curación de úlceras hasta el momento no tiene buena evidencia para la curación de úlceras.

En una revisión sistemática que buscó evaluar el efecto del debridamiento en curación de úlceras, se encontraron once estudios aleatorizados y 3 no aleatorizados, con un total de 800 pacientes. El riesgo de sesgo fue moderado. El debridamiento quirúrgico se asoció con un tiempo más corto de curación comparado con cuidados estándar de la herida en un ensayo clínico aleatorizado. El tiempo de curación en pacientes con lavado quirúrgico fue de  $46.73 \pm 38.94$  días comparado con manejo estándar de  $128.9 \pm 86.60$  días con una  $P < 0.001$  (54).

Recomendación: el método de debridamiento de úlceras debe ser escogido con base en la experiencia disponible, preferencias del paciente, contexto clínico y costo. Disminuye el tiempo de curación y los costos (evidencia I, recomendación B)

### 3.4.2 Hidroterapia

No hay estudios que demuestren beneficio en curación de úlceras. Se ha mencionado como parte del tratamiento (55, 56) pero su beneficio respecto a otros métodos de debridamiento no está establecido.

Recomendación: no se recomienda la hidroterapia sobre el debridamiento quirúrgico para el tratamiento de úlceras en pie diabético (evidencia IV, recomendación B)

### 3.4.3 Recomendaciones actuales

Respecto al tratamiento de úlceras, el uso de métodos no removibles para disminuir presión como el yeso de contacto total resulta en una mayor tasa de curación de úlceras neuropáticas plantares a una tasa más rápida que las ortesis removibles sin incrementar efectos adversos o complicaciones (57, 58). Por otro lado el efecto del yeso de contacto total también se atribuyó a disminución de actividad de los pacientes (59), por lo que la



medición de actividad antes del tratamiento debería hacer parte antes del inicio de estas intervenciones.

La evidencia acerca del uso de calzado a la medida, calzado de alivio de presión en antepié, zapatos posoperatorios muestra que pueden aliviar úlceras plantares neuropáticas. Pero no hay evidencia para recomendar su uso generalizado, a pesar de que se utiliza comúnmente en la práctica clínica (60).

La evidencia del uso de espuma de felpa para curación de úlceras es débil, aunque se usa comúnmente en la práctica clínica (60).

Aparte del yeso de contacto total el uso de un Walker no removible ha demostrado iguales beneficios siempre que tengan una adecuada interfase del pie con la ortesis.

Respecto al manejo quirúrgico los procedimientos como alargamiento del tendón de Aquiles no mejoran el tiempo de curación de las úlceras. De hecho en los estudios evaluados son mejores para prevenir la recurrencia de úlceras que para la curación de las que ya están presentes como se anotó previamente. Se requieren más estudios de calidad para evaluar el papel de las intervenciones quirúrgicas para el tratamiento de las úlceras.

Recomendación: el uso de ortesis no removibles se recomienda para evitar la recurrencia de úlceras en pacientes con pie diabético y podrían disminuir el tiempo de curación en las que ya están presentes (evidencia I, recomendación B)

#### **3.4.4 Reducción de la presión plantar**

El efecto del calzado terapéutico consiste en reducir la presión plantar en áreas de riesgo además de transferir la carga a otras regiones. La reducción de la presión puede lograrse con modificaciones del calzado, barras metatarsianas o suelas moldeadas a la medida. Sin embargo se requiere del uso de medición de presiones plantares par el diseño del calzado. Debería considerarse medición de presiones plantares para la prescripción de zapatos de alivio de presión.

Respecto a los tratamientos quirúrgicos, estudios no controlados demuestran reducción de la presión plantar con procedimientos como alargamiento de Aquiles (61) y resección de las cabezas metatarsianas (62)

La eficacia a largo plazo de los procedimientos quirúrgicos para la reducción de la presión plantar aun es debatida. Podría tener efectos biomecánicos adversos por incremento de presiones en áreas no deseadas en el pie. Tampoco hay evidencia de los efectos en reducción de la presión del entrenamiento muscular o el uso de toxina botulínica.

Recomendación: el alivio de presión a corto plazo puede lograrse mediante yesos de contacto total o adaptaciones en el calzado. El uso de cirugía no está sustentado por literatura de buena calidad metodológica. El efecto a largo plazo no es claro (evidencia II, recomendación C)

#### **3.4.5 Protección del sitio ulcerado con cobertura de antisépticos y cobertura**

No se encontró superioridad comparando apósitos de carboximetilcelulosa, yodopovidona o gasa antiséptica respecto al resultado de curación de úlceras a las 24 semanas (63).

Otros estudios de mala calidad metodológica realizados con yodo y miel no soportan su uso para úlceras buscando curación de las mismas (64).

Faltan estudios de adecuada calidad para establecer el papel de los antimicrobianos tópicos en las heridas del pie diabético. Su uso se ha limitado en amputaciones con el fin de evitar revisión quirúrgica pero no ha mostrado beneficios en la necesidad de amputación a un nivel superior o en tiempos de curación (65).

Recomendación: el uso de apósitos para cobertura de las lesiones por ulceración con diferentes antisépticos no muestran superioridad comparativa. Su papel es principalmente para prevención de infecciones pero aún es debatido su efecto en la tasa de amputaciones o futuras ulceraciones (evidencia I, recomendación C)

### 3.4.6 Terapia VAC en paciente con pie diabético

El uso de terapia VAC se ha promulgado para el tratamiento de úlceras en pacientes con pie diabético.

En una revisión sistemática de 2017, He y cols. (66) Evaluaron la efectividad de la terapia VAC en pie diabético respecto a eficacia clínica, seguridad, costo efectividad en el tratamiento de úlceras.

Fueron 11 ensayos aleatorizados, con 1044 pacientes. Se encontró que la terapia VAC tuvo mayor tasa de curación de úlceras (RR: 1,48), menor tiempo de curación, más reducción en área ulcerada, más reducción en profundidad y tasa de amputaciones comparado con métodos de cobertura tradicional, además de evidenciar mejor costo efectividad.

Los efectos adversos reportados con los métodos de tratamiento de úlceras incluyen edema, infección, sangrado y dolor. Respecto a métodos utilizados diferentes a la terapia VAC, el uso de este tipo de terapia no disminuyó ni incrementó la presencia de estos con un 95% IC: 0.66–1.89,  $P=0.68$  (66).

La terapia VAC así mismo en este meta análisis demostró disminución en la ocurrencia de amputación en miembros inferiores con un IC 95%: 0.15–0.62 y una  $P=0.001$ , evento atribuido a remoción del material infecciosos presente en las úlceras, mejor preparación del lecho de granulación y curación más rápida.

La costo efectividad demostró ser mayor en el estudio de He evidenciando un costo medio de 1227 US por cm<sup>2</sup> de cierre, vs. 1695 US por cm<sup>2</sup> en el caso de otros tratamientos en cobertura de heridas (66).

Recomendación: el uso de la terapia de presión negativa puede ser benéfico para reducción de tamaño de úlceras, tiempo de curación y disminución de tasa de amputaciones además de ser costo efectivo (evidencia I, recomendación B)

- Amputaciones

Un estudio retrospectivo de Frykberg (67) incluyó datos de 3524 pacientes en tratamiento de úlceras ambulatorio y 12795 de Medicare; obtenidos de bases de datos de servicios prestados a cada grupo de pacientes. Se obtuvo en cada grupo el

número de pacientes en terapia VAC y se realizó comparación de los grupos evaluados tomando una muestra. Ambas poblaciones fueron demográfica y clínicamente similares. Comparando las tasa de amputación, la incidencia de amputación en terapia VAC fue menor a la del grupo control tanto en pacientes ambulatorios (35% de disminución) y en los de Medicare (34% menor) (67).

El incremento de amputaciones en grupos control asociado a profundidad de los debridamientos realizados no se evidenció en los pacientes en terapia VAC en los grupos estudiados. (67) Se recomienda la terapia VAC en pacientes con úlceras por pie diabético al demostrar ser costo efectivo y al reducir tasas de amputación sin importar la profundidad de la ulceración.

En una revisión sistemática realizada por el grupo de Liu (68) que incluyó 11 ensayos clínicos, se evaluó como resultado principal el número de heridas sanadas y el tiempo de curación. El uso de terapia VAC en heridas después de amputación produjo en dos estudios una disminución en el tiempo de curación de las mismas.

Respecto a la curación de úlceras, el uso de terapia VAC demostró disminución del tiempo de curación de las heridas comprado con cobertura con apósitos. En tres estudios de esta revisión se encontró que puede incluso disminuir el riesgo de amputación comparado con tratamiento con apósitos RR: 0,33, IC del 95%: 0,15 a 0,70 (68).

No hubo diferencia en tratamiento con altas (125 mm Hg) o bajas presiones (75 mm Hg) en pacientes con pie diabético

A pesar de lo anterior la evidencia fue presentada como de baja certeza respecto a estos resultados. No hubo evidencia clara acerca de costo efectividad, calidad de vida, tiempo para cobertura o cirugía.

Recomendación: la terapia VAC puede reducir la tasa de amputaciones en pacientes con pie diabético y no hay diferencia en el grado de presión negativo utilizado en estos pacientes (evidencia I, recomendación B)

### 3.5 Manejo de infecciones en pie diabético

A parte del tratamiento que debe darse a las úlceras para disminuir el riesgo de infección, el buen uso de antibióticos es necesario para reducir la falla en el tratamiento, la posibilidad de resistencia antibiótica, efectos adversos y costos.

En una revisión sistemática de Cochrane de 2015 (69), se encontraron 20 ensayos clínicos aleatorizados, con 3791 participantes. En todos ellos se compararon antibióticos sistémicos separados en seis grupos: penicilinas antiseudomonas, penicilinas de amplio espectro, cefalosporinas, carbapenémicos, fluoroquinolonas. No se encontró superioridad de ningún régimen antibiótico respecto a tratamiento de infección o a evitar amputaciones. Los carbapenémicos combinados con penicilinas antiseudomonas produjeron menos efectos adversos que el uso de penicilinas anti seudomonas (RR 0.27, 95% CI 0.09-0.84). La Daptomicina produjo menos efectos adversos que las penicilinas semisintéticas (RR 0.61, 95%CI 0.39-0.94). Linezolid causó más efectos adversos que ampicilina sulbactam (RR 2.66; 95% CI 1.49 to 4.73) Tampoco se obtuvo evidencia acerca de efectos adversos en mayor o menor cantidad con un régimen específico de antibióticos.

Recomendación: debe utilizarse un régimen de antibióticos sistémicos acorde a la microbiología local. No hay superioridad de un régimen antibiótico sobre otro (evidencia I, recomendación B)

**3.5.1 Microbiología:** En un estudio realizado en 2018 se dan las recomendaciones principales para toma de muestras con el fin de identificar un agente bacteriano de una úlcera en pie diabético (70) Dentro de las recomendaciones están las siguientes:

- toma de muestra de las heridas o úlceras infectadas, realizando previamente una limpieza de la herida.
- La muestra debe tomarse de la base de la úlcera debridada.
- Se requiere siempre enviar la muestra para cultivo aerobio y anaerobio.

Los gérmenes encontrados principalmente son *S. aureus* (sensible y resistente a meticilina), otras cepas de estafilococos, estreptococos y enterococos. Dentro de los gran negativos los principales encontrados son *Pseudomonas* y *Acinetobacter*.

Recomendación: debe identificarse el germen en la presencia de úlceras infectadas en pie diabético con muestra de la úlcera debridada (evidencia IV, recomendación B).

Así mismo, las infecciones en pie diabético se clasifican según su severidad en cuatro estadios (71) como se muestra en la Tabla 8.

<b>Clasificación clínica</b>	<b>Clasificación IDSA/IWGDF</b>
Sin hallazgos de infección	1 (no infectado)
Infección en piel/tejido celular subcutáneo. Presencia de al menos dos hallazgos: -Edema local o induración -Eritema > 0,5-2 cm alrededor de la úlcera -Dolor o hipersensibilidad local -Calor local -Secreción purulenta (gruesa, oscura o sanguinolenta) -Requiere excluir otras causas de respuesta inflamatoria en la piel (trauma, artropatía de Charcot)	2 (leve)
Eritema > 2 cm mas hallazgo del estadio anterior o infección profunda inclusive osteomielitis, absceso, artritis séptica. No hay signos de respuesta inflamatoria sistémica	3 (moderada)
Cualquier pie infectado, con hallazgos de respuesta inflamatoria sistémica caracterizado por dos o más de las siguientes condiciones: -Temperatura > 38° o <36° -Frecuencia cardiaca > 90 latidos por minuto -Frecuencia respiratoria > 20/minuto, o PaCO <sub>2</sub> < 32 mm Hg -Leucocitosis (> 12000) o leucopenia (<4000), o presencia de formas inmaduras en un 10%	4 (grave)

Tabla 8. Clasificación de las infecciones en pie diabético según la IDSA y el IWGDF.

Según el estado clínico del paciente se pueden administrar antibióticos orales o venosos. Debe tenerse siempre en cuenta el uso de la antibioticoterapia empírica según la gravedad de la infección y la resistencia antimicrobiana local.

Las infecciones en estadio 2 deben tratarse con cefalosporina de primera generación, ampicilina/sulbactam o clindamicina. En caso de haber alergia a los betalactámicos, se puede utilizar clindamicina o una quinolona (71, 72).

Si el paciente ha tenido exposición reciente a otra antibioticoterapia, se recomienda levofloxacino o una cefalosporina de segunda/tercera generación.

En pacientes con sospecha o alto riesgo de infección por SARM (estafilococo resistente a meticilina), se recomienda el uso de clindamicina o trimetoprim/sulfametoxazol.

En pacientes con infección de pie diabético en estadio 3 o 4 se recomienda tratamiento inicial con cefalosporinas y añadir aminoglucósido. Los gérmenes más comunes en las infecciones en estos pacientes incluyen estafilococo (incluido el aureus), además de bacilos gram negativos. Pseudomonas se encuentra en úlceras maceradas y los anaerobios en las extremidades isquémicas o en la presencia de necrosis. Según esta sospecha clínica el espectro de antibióticos para utilizar se extiende hasta ertapenem, piperacilina/tazobactam, cefepime. En sospecha de presencia de anaerobios se puede utilizar metronidazol (71, 72).

En pacientes con infección estadio 3 o 4 con sospecha de infección por *S. aureus* resistente a meticilina puede utilizarse vancomicina, cefalosporinas de tercera o cuarta generación.

En caso de sospecha de microorganismos productores de betalactamasa de espectro extendido y gram negativos multiresistentes, las opciones incluyen piperacilina/tazobactam con aminoglucósido. Además de imipenem o meropenem (71, 72).

Siempre debe continuarse la terapia antimicrobiana hasta obtener un cultivo para definir el manejo definitivo según el patrón de resistencia. El tratamiento puede extenderse hasta por 3 semanas en caso de estar limitada la infección a los tejidos blandos. Pueden discontinuarse en caso de resolverse la infección y no hasta que sane la herida (73). En caso de presentarse infección profunda el tratamiento debe extenderse según se

requiera si es osteomielitis, si se realiza lavado o amputación. Debe evitarse siempre aumentar la resistencia bacteriana.

Respecto a la mejor opción para manejo antibiótico en estos pacientes, los estudios que se han hecho carecen de un adecuado diseño para emitir recomendaciones respecto a efectividad. Muchos de ellos son de no inferioridad. En una revisión sistemática realizada por el grupo de Peters (74) se encontró que las opciones de tratamiento disponibles son equivalentes en efectividad y tratamiento de infecciones. Con un tratamiento promedio entre 1 y 4 semanas y una curación entre 48 y 90%.

Recomendación: el uso de antibióticos debe ajustarse según la clasificación clínica de la infección de la IDSA de forma empírica y luego cambiarse según el resultado del cultivo. Se recomienda tiempo de tratamiento de 4 semanas de antibiótico efectivo (evidencia III-3, recomendación B)

### **3.5.2 Tratamiento de la osteomielitis en pie diabético**

Para el manejo de la osteomielitis en pie diabético en la revisión sistemática de Peters (71) encontró estudios limitados comparativos entre régimen antibiótico y cirugía además de tratamiento antibiótico. Uno de ellos fue un ensayo aleatorizado (75). El otro un estudio retrospectivo (76). Se encontró resultado similar entre cirugía y tratamiento antibiótico solamente. No hubo diferencias entre tiempo a curación de la herida, duración del antibiótico, tiempo de hospitalización o recurrencia de úlceras a un año.

Como dato importante un estudio de cohorte (77) encontró que la remisión de la infección fue mayor en pacientes con antibioticoterapia guiada por cultivo de hueso que en la terapia administrada basada en el cultivo de raspado de la herida (82 vs. 50% con una  $p=0,02$ )

Recomendación: el manejo antibiótico comparado con cirugía son igual de efectivos para el manejo de la osteomielitis. Debe obtenerse cultivo de hueso para obtener el microorganismo causal y reorientar la terapia (evidencia I, recomendación B)



### 3.6 Abordaje y tratamiento de la neuroartropatía de Charcot

La neuro-artropatía de Charcot es de las complicaciones más devastadoras de la diabetes. Actualmente hay poco material bibliográfico que soporte un abordaje adecuado de este problema en los pacientes con pie diabético. En una revisión sistemática Milne y cols (78) evaluaron recomendaciones acerca del abordaje, diagnóstico y manejo de la artropatía de Charcot. La mayoría de textos encontrados arrojaron recomendaciones con nivel de evidencia IV y consenso de expertos.

Diagnóstico: Requiere una alta sospecha clínica en caso de pacientes que se presentan con los síntomas: edema, eritema y aumento de la temperatura respecto al pie contralateral (nivel de evidencia IV). Las deformidades se presentan en casos más avanzados (79).

Remisión para un servicio especializado en pie diabético: se recomienda en caso de haber sospecha de neuropatía de Charcot remisión urgente a un servicio complejo de manejo del pie diabético (80, 81).

Factores de riesgo: el trauma en una extremidad con neuropatía se considera factor importante para la patognénesis de la neuropatía de Charcot (82) (evidencia III) al igual que la cirugía reciente en el pie como factor precipitante (83) (evidencia IV).

La diabetes por un periodo de más de 10 años y su relación con neuropatía de Charcot se ha reportado en ensayos clínicos y series de casos, tomándolo como factor de riesgo (84) (evidencia II)

No hay casos reportados en ausencia de neuropatía, por lo que la presencia de esta es un componente importante para el desarrollo de la enfermedad (85)(evidencia II).

**3.6.1 Manejo inmediato:**

- Inmovilización: es la piedra angular del tratamiento para la neuropatía de Charcot aguda y es esencial para evitar el ciclo de trauma repetitivo que progresa la deformidad (86) (evidencia IV).
- Yesos de contacto total, inmovilizaciones no removibles: el soporte del uso de estos dispositivos que reducen las presiones de contacto y el edema además de proteger contra trauma adicional, es soportado por nivel de evidencia IV (87)
- Inmovilizadores removibles: el problema con su uso es la disminución de la adherencia por parte del paciente. Sólo deben aplicarse cuando las ortesis irremovibles no sean apropiadas. (evidencia IV, recomendación B)
  - Consideraciones de la inmovilización: los cambios e yeso deben realizarse los primeros 3 días y luego 1-2 veces semanalmente para permitir manejo de heridas y ajuste del yeso. En caso de pacientes con deformidades importantes debe considerarse mejor el uso de yeso de contacto total como método apropiado para la inmovilización. En caso de pacientes con alteraciones de la propiocepción o hipertensión postural deben considerarse alternativas como silla de ruedas (78) (nivel de evidencia IV).
- Educación: la educación del paciente y el entendimiento de la importancia de la inmovilización, el seguimiento y el control glucémico según recomendación de expertos, mejora la adherencia al plan de manejo (78).
- Uso de calzado adecuado en la extremidad contralateral (nivel de evidencia IV, recomendación C): el soporte adecuado de la extremidad no afectada, cuando se incrementan las presiones por ejemplo con el uso de muletas se recomienda para evitar la presencia de artropatía de Charcot bilateral reportado hasta en un 30% de los casos (78).
- Manejo del edema: las terapias de compresión o el vendaje elástico en caso de ortesis prefabricadas sólo está soportada por opiniones de expertos para manejar el edema en estos casos.

- Visitas de control regulares (nivel IV de evidencia, recomendación B): se recomienda en las visitas la toma de temperatura con termómetro infrarojo de forma comparativa, el ajuste de la presión de los yesos, evaluar el plan de manejo y tratar posibles complicaciones (78)
- Radiografías de seguimiento: se recomienda evaluar la progresión con imágenes cada 4-6 semanas. Sin embargo la evidencia es poca y el criterio clínico debe determinar la periodicidad del seguimiento radiográfico (78).
- Remisiones adecuadas del paciente (recomendación de expertos): se debe dar un manejo apropiado por la complejidad del problema. Se debe incluir a médicos especializados y terapeuta
- Bifosfonatos: los estudios sobre el uso de bifosfonatos con contradictorios respecto al beneficio en artropatía de Charcot. Se recomienda su uso en pacientes que no mejoran después del tratamiento con inmovilización y a discreción del médico tratante.

**3.6.2** Tiempo de tratamiento (nivel de evidencia II, recomendación B): El tiempo de manejo más reportado es de 6 meses en promedio, con variaciones de 2 a 12 meses. El tiempo de manejo está influenciado por el tipo de inmovilización, localización de la artropatía y el estadio de la enfermedad (78)

### **3.6.3** Estudio del paciente

- Radiografía con apoyo (nivel de evidencia IV, recomendación B): en caso de hallazgos clínicos consistentes con artropatía de Charcot, se requiere el uso de radiografías. De los hallazgos más comunes se encuentran: consolidación ósea, fragmentación subcondral, fracturas, luxaciones, osteolisis. Las imágenes con apoyo pueden demostrar hallazgos tempranos de esta enfermedad. (88)

- Control radiográfico: según opinión de expertos, repetir la radiografía a las dos semanas puede mostrar hallazgos más sobresalientes que en las imágenes iniciales.
- Resonancia magnética (nivel de evidencia III, recomendación C): ayuda para el diagnóstico temprano al mostrar hallazgos indetectables con las radiografías. Es sensible (77-100%) y específica (80-100%). Debe utilizarse en caso de radiografías que no muestran hallazgos evidentes (89)
- Medicina nuclear (nivel de evidencia IV, recomendación C): carecen de especificidad. La gamagrafía con leucocitos marcados mejoran la especificidad en el diagnóstico diferencial de artropatía de Charcot e infección. Se recomienda su uso cuando hay sospecha de infección (88)
- Biopsia de hueso (opinión de expertos): debe utilizarse sólo en caso de imágenes que no orienten al diagnóstico o si s sospecha infección, debido complicaciones reportadas
- Marcadores serológicos (nivel de evidencia IV, recomendación B): la presencia de valores dentro de rangos normales del conteo de leucocitos, la VSG y la PCR hacen menos probable una infección, apuntando más a una artropatía de Charcot.
- Hemoglobina glicosilada (nivel de evidencia IV, recomendación B): la elevación de la hemoglobina glicosilada se asocia con más de 30% de incremento en el riesgo e aparición de artroptía de Charcot. Se recomienda un valor dentro de metas (90)
- Electrolitos y función renal (nivel de evidencia IV, recomendación C): la insuficiencia renal duplica el riesgo de artropatía de Charcot en un estudio (OR 2,1,  $p < 0,001$ ). Los pacientes con insuficiencia renal deben monitorearse para signos de artropatía de Charcot.

- Niveles de ácido úrico, calcio y vitamina D: según opinión de expertos, la gota aguda puede enmascarar una artropatía aguda. Por otro lado los niveles bajos de calcio y vitamina D pueden dirigir el plan de manejo hacia la suplementación.

**3.6.4** Criterios diagnósticos: hay poca evidencia para soportar los criterios diagnósticos de la artropatía de Charcot. Sin embargo, un pie con calor, edema y eritema, con una diferencia térmica respecto al pie contralateral  $>2^{\circ}$  además de imágenes sugestivas hacen el diagnóstico. En la presencia de heridas o antecedente de osteomielitis, la sospecha clínica debe enfocarse hacia la infección (nivel de evidencia IV, recomendación B) (78)

**3.6.5** Diagnóstico diferencial: gran cantidad de casos iniciales de artropatía de Charcot son mal diagnosticados en la primera presentación. Se requiere siempre de una alta sospecha clínica según los síntomas y signos que sugieren la presencia de la enfermedad.

**3.6.6** Artropatía de Charcot crónica:

El diagnóstico de la artropatía crónica se hace de forma clínica, con una diferencia de temperatura en localización contralateral de  $< 2^{\circ}\text{C}$  por 2-4 semanas consecutivas antes de transición del manejo de inmovilización a calzado apropiado o a ortesis removibles. La radiografía se recomienda cuando la clínica se ha resuelto. Hallazgos incluyen fracturas, consolidadas, esclerosis, incremento de la densidad ósea. Las radiografías con apoyo son importantes al encontrarse deformidad en diferentes grados y lograr adecuada prescripción de calzado y manejo de alivio de presión para cada paciente (78) (nivel de evidencia IV, recomendación B).

**3.6.7** Manejo a largo plazo:

- Inicio de apoyo parcial (nivel de evidencia IV, recomendación B): un periodo de apoyo parcial antes del uso de calzado se recomienda, disminuyendo el riesgo de recurrencia en caso de un apoyo temprano inmediato (91)

- Calzado y alivio de presión: el calzado en caso de deformidades menores se recomienda con profundidad extra y suela rígida en mecedora. Estos zapatos con plantillas de contacto total disminuyen la carga y movilidad del pie durante el apoyo (92) (nivel de evidencia IV, recomendación B). Las deformidades requieren un calzado a la medida y plantillas de contacto total.
- En casos de enfermedad crónica las deformidades del tobillo y retropié son más difíciles de tratar, por lo que se requieren en ocasiones ortesis como el Walker *restringidor de Charcot (Charcot Restraint Orthotic Walker, CROW)* que ha sido útil para mantener alineamiento en casos de inestabilidad o corrección quirúrgica. La deformidad no corregida con manejo ortésico requiere consideración de intervención quirúrgica (93) (nivel de evidencia IV, recomendación C)
- Educación: según consenso de expertos la educación se recomienda para el manejo a largo plazo de los pacientes.
- Rehabilitación: enfocada en terapia protectora después de la inmovilización, debe evitarse movilización rápida en estadios tempranos de rehabilitación (consenso de expertos)
- Seguimiento a largo plazo: se recomiendan visitas tres veces al mes para monitorear complicaciones. Se ha reportado recurrencia de la artropatía en 15-30% de pacientes con historia previa de artropatía de Charcot. (94) (nivel de evidencia IV, recomendación B)

**3.6.8 Manejo quirúrgico:** se considera sólo en casos crónicos cuando hay deformidad severa o inestabilidad que no han resuelto después de manejo conservador. Usualmente son necesarios en el 50% de los pacientes después de 4 años de la fase aguda inicial. No se recomienda en fase aguda manejo quirúrgico por riesgo de falla mecánica o infección (84) (nivel de evidencia IV, recomendación B).

### **3.7 Importancia del manejo multidisciplinario del pie diabético**

El manejo multidisciplinario de pacientes con pie diabético, tiene un impacto positivo en desenlaces favorables en los que presentan úlceras debidas a esta enfermedad.

Buggy y Moore en su revisión sistemática (95) estudiaron el efecto del manejo multidisciplinario del pie diabético en pacientes diabéticos.

Se considera un manejo multidisciplinario el formado por un grupo de profesionales en salud con conocimiento de aspectos diferentes del pie diabético que trabajan en colaboración (96).

En el estudio mencionado, se analizaron 19 artículos en los que se comparaba el manejo multidisciplinario contra el manejo que no incluyó esta estrategia. Uno de los inconvenientes encontrados fue la ausencia de la descripción de las especialidades involucradas. Sin embargo dentro de los estudios que sí detallaban los grupos involucrados hubo mucha variedad. El grupo con menor cantidad de especialistas (3 en total) incluía ortopedista, endocrinólogo y enfermera (97). El grupo más amplio incluyó 12 especialidades: cirujano vascular, cirujano general, cirujano plástico, diabetólogo, terapia física, terapia ocupacional, ortopedista, dermatólogo, radiólogo, equipo de trabajo en casa, médico general y microbiólogo (98).

Respecto a tasas de amputación, el uso de un equipo multidisciplinario disminuyó de forma estadísticamente significativa la tasa de amputaciones comparado con el cuidado estándar. En un estudio prospectivo se encontró un descenso en amputaciones de miembros inferiores en un 16% (99) (desde un 36,7-39,4% hasta un 21% después de la intervención multidisciplinaria).

Otro estudio reportó una diferencia estadísticamente significativa después de la implementación del grupo multidisciplinario como una clínica de pie diabético con una tasa de amputaciones del 60,8% hasta una de 42,8% (100).

De las amputaciones mayores de un análisis de 5 estudios, se encontró una reducción del 37% en las probabilidades de amputación comparado con el grupo control (95).

Respecto a reamputaciones en un estudio se encontró una reducción del 59% en las probabilidades de tener una reamputación. Otro estudio reportó un descenso del 36 al 22% en las reamputaciones.

En uno de los estudios del metanálisis la participación de un grupo multidisciplinario redujo las posibilidades de padecer úlcera recurrente en un 69% comparado con el grupo control (95, 101).

Los desenlaces secundarios estudiados como estancia hospitalaria, costo del manejo, mortalidad y calidad de vida mostraron mejoría en los pacientes sometidos a cuidado multidisciplinario comparados con el control con valores estadísticamente significativos (95).

Dentro de las dificultades de este estudio están la dificultad de comparar grupos debido a la heterogeneidad presentada en la formación de los mismos y el ámbito en el que se desarrollaban teniendo en cuenta que en algunos el equipo consistía de profesionales manejando pacientes hospitalizados y en otros se incluyó un grupo de intervención ambulatoria.

A pesar de mostrar reducción en tasas de amputación, amputaciones menores y nuevas amputaciones, los resultados de estos estudios al tener deficiencias metodológicas requieren mayor soporte para hacer alguna recomendación.

Sin embargo, guías como la NICE para prevención y manejo de problemas del pie diabético (102) soportan al manejo multidisciplinario como parte integral del tratamiento. Tanto para los desenlaces primarios como secundarios, teniendo en cuenta los buenos resultados reportados en estudios realizados deben realizarse más estudios para dar recomendaciones claras para mejorar la calidad de vida de los pacientes y brindar un tratamiento adecuado soportado por la evidencia.

Recomendación: el enfoque multidisciplinario en el manejo del pie diabético se recomienda para evitar los desenlaces adversos en pacientes con diabetes mellitus, incluyendo reducción en la tasa de amputaciones, reamputaciones, tiempo de estancia hospitalaria, calidad de vida y costos. (evidencia I, recomendación B)



### **3.8 Propuesta para estructurar una clínica de pie diabético**

El esquema para el establecimiento de las clínicas de pie diabético se toma del propuesto por la IGWDF y consiste en establecimiento de puntos de atención con metas específicas (103).

El primer paso o modelo mínimo se enfoca en la prevención y en tratamiento del pie en riesgo. Se enfoca en detección del pie en riesgo, tratamiento de los problemas y educación, calzado y prevención del trauma. El enfoque de este modelo se puede hacer en el hospital regional o en la oficina del médico general. El equipo se constituye del médico y la enfermera que requieren entrenamiento en el tratamiento del pie diabético.

El modelo intermedio incluye los objetivos del modelo mínimo además de adicionar el tratamiento de úlceras e infecciones y educación en autocuidado de estos problemas.

Requiere un coordinador, un diabetólogo o internista interesado en diabetes, cirujano (general, vascular, ortopédico o plástico), enfermera y fisiatra.

El lugar de atención del nivel intermedio puede ser el hospital o en un centro ambulatorio con disponibilidad del personal requerido. Requiere reuniones de discusión de casos de pacientes.

Se requiere para la adecuada atención en estos centros la disponibilidad de centros de rehabilitación, consultorios de los especialistas involucrados y cuidado ambulatorio de enfermería. Además de prestar apoyo a los profesionales del cuidado de salud que trabajen con pacientes con pie diabético en la comunidad.

El tercer nivel de atención es el centro de excelencia y los centros de referencia que buscan tratamiento de complicaciones y manejo de servicios de pie diabético que sean relevantes y reproducibles en otras partes del mundo. Requiere expertos en el manejo del pie diabético que provean oportunidades de trabajo para otros profesionales.

Las disciplinas en estos centros de atención incluyen: diabetología, cirugía vascular y ortopédica –aplicación de yesos-, radiología intervencionista, infectología, fisioterapia, dermatología, psiquiatría, cuidado de enfermería, educación en diabetes. Según los

recursos manejados puede determinarse el número de profesionales disponibles en cada departamento.

El objetivo principal de estos centros es disminuir las tasas de amputación. También busca extender las estrategias de cuidado del pie diabético a nivel regional, nacional e internacional.

En estos centros de atención se reciben complicaciones incluidos las complicaciones vasculares y la neuropatía de Charcot.

El equipo de trabajo en los centros de excelencia debe involucrarse en las siguientes actividades:

- Investigación clínica
- Reuniones locales
- Programas o cursos de entrenamiento.
- Diseño y estudio de estrategias de cuidado
- Creación de programas de tratamiento y prevención junto con otros centros especializados.

Los elementos necesarios se resumen en la Tabla 9.

El éxito de los tres niveles de atención de pie diabético radica en la creencia en la importancia del cuidado del pie para evitar las amputaciones y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Características	Componentes
Integrantes	Diabetólogo, cirujano ortopédico, plástico, vascular. Radiólogo intervencionista Fisioterapeuta Microbiólogo Psiquiatra Grupo de enfermería Técnico de yesos
Objetivo	Prevención, cuidado para casos complejos, enseñanza y desarrollo de nuevas estrategias
Pacientes	Nivel nacional
Elementos facilitadores	Manejo interinstitucional, desarrollo de guías
Equipo requerido	Oxímetro transcutáneo, angiografía, salas de cirugía, ecografía Doppler, historia digitalizada, unidad de cuidado intensivo, monofilamento de 10g, hojas de bisturí, servicio de ortesis.

Tabla 9. Equipo necesario para el centro de excelencia en cuidado del pie diabético.

**Recomendación:** el tratamiento del pie diabético requiere del establecimiento de clínicas de pie diabético y modelos de atención oportuna a los pacientes con diabetes para evitar complicaciones y manejar este problema de forma racional e integral en centros asistenciales de diferente complejidad (evidencia II, recomendación B)

## **4. Conclusiones y recomendaciones**

### **4.1 Conclusiones**

Se han emitido recomendaciones para el tratamiento del paciente con diabetes con el fin de hacer un enfoque adecuado del pie diabético que incluya la prevención y el tratamiento de complicaciones en un entorno multidisciplinario.

Las recomendaciones emitidas tienen diferentes niveles de evidencia pero es claro que el enfoque multidisciplinario es el ideal para evitar desenlaces adversos en los pacientes. Desde la consulta ambulatoria, el paciente debe educarse en su enfermedad, haciendo énfasis en el control metabólico. El profesional entrenado debe saber detectar los problemas más sutiles como zonas de presión anormales, o presencia de neuropatía o enfermedad vascular.

De ahí en adelante el problema debe tener una solución que esté de acuerdo a las recomendaciones emitidas en este estudio. Se requiere por otro lado continuar con la investigación en diagnóstico, tratamiento y seguimiento de pacientes para que las recomendaciones puedan aplicarse en la población colombiana.

Por otro lado, el modelo de clínica de pie diabético emitido por el IWGDF debe seguirse y adaptarse a las condiciones locales en todos los niveles de atención.

### **4.2 Recomendaciones**

El modelo de clínica de pie diabético requiere validarse en Colombia con dos objetivos: aumentar la utilidad y el valor práctico de las recomendaciones y por otro lado demostrar la efectividad del uso de este modelo de atención en reducir los eventos adversos en

---

pacientes con pie diabético. De las recomendaciones previamente emitidas surge un modelo de tratamiento que busca aplicarse en los diferentes niveles de atención según su complejidad.

En la consulta externa o en la sala de urgencias deben abordarse los problemas del pie clínicamente y determinar el perfil de riesgo. De ahí en adelante los exámenes adicionales a criterio del médico tratante buscan reducir el desenlace de ulceración o amputación del miembro inferior afectado.

En caso de ser un pie de bajo riesgo debe continuarse un seguimiento según se propone en la guía además de educar al paciente y promover el autocuidado.

En pacientes con pie de riesgo intermedio es necesario un estudio vascular y manejo interdisciplinario.

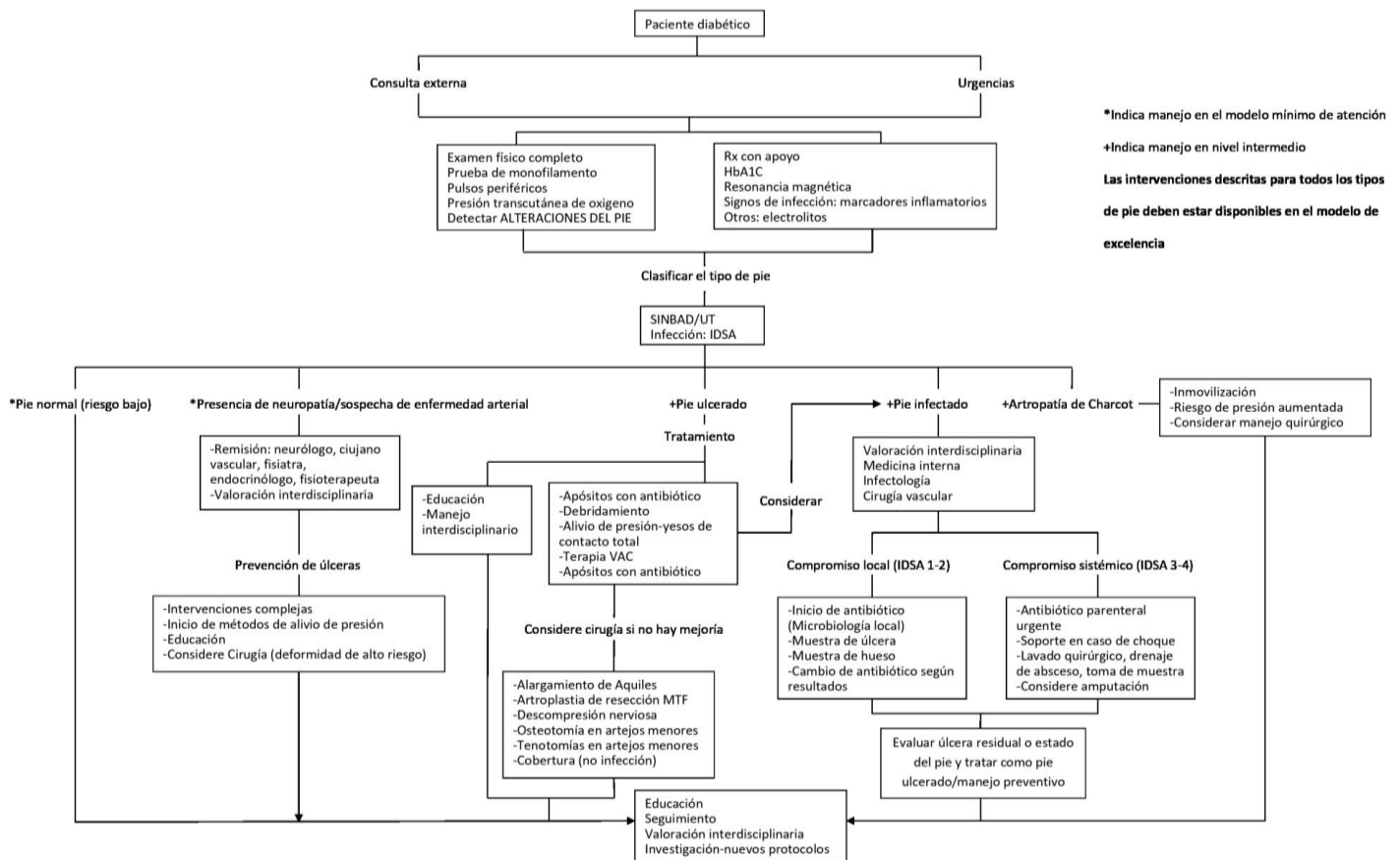
Otro escenario es el de la presencia de ulceración o infección que requieren un manejo inmediato y posteriormente tratamiento para evitar recurrencia de ulceración o infección.

Todos los escenarios anteriormente indicados tienen en común la necesidad del manejo interdisciplinario. Un resumen de las recomendaciones anteriores en un esquema de manejo se encuentra en el Anexo A.

Además el personal tratante está llamado al desarrollo de nuevas estrategias adaptadas a la epidemiología local y al sistema de salud para mejorar la calidad de vida de estos pacientes.



# A. Anexo: Flujoograma de tratamiento propuesto del paciente con pie diabético basado en las recomendaciones emitidas



## Bibliografía

1. Sarwar N, Gao P, Seshasai SR, Gobin R, Kaptoge S, Di Angelantonio et al. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies. *Emerging Risk Factors Collaboration. Lancet.* 2010; 26;375:2215-2222
2. Kumar B et al. Prospective study to correlate the level of glycosylated haemoglobin with wound healing, vasculopathy and neuropathy in diabetic foot patients *Int Surg J.* 2016 Nov;3(4):2087-2091
3. Centers for Disease Control and Prevention: National diabetes fact sheet: General information and national estimates on diabetes in the United States, 2002, rev ed. Atlanta, U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, 2003.
4. Boulton AJ, Vileikyte L, Ragnarson-Tennvall G, Apelqvist J. The global burden of diabetic foot disease. *Lancet* 2005;**366**:1719–1724
5. Uccioli L, Giurato L, Meloni M, et al. Comment on Hoffstad et al. diabetes, lower-extremity amputation, and death. *Diabetes Care* 2015;38:1852–1857
6. Rosales Amarís, Mildred, Bonilla Rojas, Johanna, Gómez Batista, Alix, Gómez Chaparro, Carolina, Pardo García, Jennifer, & Villanueva Rodríguez, Laura. (2012). Factores asociados al pie diabético en pacientes ambulatorios. Centro de Diabetes Cardiovascular del Caribe. Barranquilla (Colombia). *Revista Salud Uninorte*, 28(1), 65-74
7. Diabetes Expert Advisory Group, Health Service Executive. First Report: April 2008. Health Service Executive 2008.



8. Edmonds ME et al. Improved survival of the diabetic foot: the role of a specialized foot clinic. *Q J Med.* 1986 Aug;60(232):763-71.
9. Driver VR et al. The costs of diabetic foot: The economic case for the limb salvage team. *J Vasc Surg* 2010;52:17S-22S.
10. Armstrong DG, Harkless LB. Outcomes of Preventative Care in a Diabetic Foot Specialty Clinic. *The Journal of Foot & Ankle Surgery* 37(6):460-466, 1998
11. NHMRC: Additional levels of evidence and grades for recommendations for developers of guidelines. 2008, Australia: National Health and Medical Research Council
12. Game F. Classification of diabetic foot ulcers. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32(Suppl 1):186–194
13. Oyibo SO, et al. The effects of ulcer size and site, patient's age, sex and type and duration of diabetes on the outcome of diabetic foot ulcers. *Diabet. Med.* 2001;18:133–138
14. González de la Torre, H. et. al. Clasificaciones de lesiones en pie diabético. Un problema no resuelto. *Gerokomos (Madr., Ed. impr.); 23(2): 75-87, Jun. 2012*
15. Mills JL Sr, Conte MS, Armstrong DG, et al. The Society for Vascular Surgery Lower Extremity Threatened Limb Classification System: risk stratification based on Wound, Ischemia, and foot Infection (WIFI). *J Vasc Surg* 2014; 59: 220–234
16. The management of diabetic foot: A clinical practice guideline by the Society for Vascular Surgery in collaboration with the American Podiatric Medical Association and the Society for Vascular Medicine

17. 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* 2006;45(Suppl):S1-66
18. Feng, Y., Schlösser, F. J., & Sumpio, B. E. (2011). *The Semmes Weinstein monofilament examination is a significant predictor of the risk of foot ulceration and amputation in patients with diabetes mellitus. Journal of Vascular Surgery, 53(1), 220–226.e5.*
19. Wang H-T, Yuan J-Q, Zhang B, et al. Phototherapy for treating foot ulcers in people with diabetes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017
20. Dumville JC, Lipsky BA, Hoey C, Cruciani M, Fison M, Xia J. Topical antimicrobial agents for treating foot ulcers in people with diabetes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017
21. Fernando ME, Seneviratne RM, Tan YM, et al. Intensive versus conventional glycaemic control for treating diabetic foot ulcers. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016
22. Hoogeveen RC, Dorresteyn JA, Kriegsman DM, Valk GD. Complex interventions for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev* 2015
23. van Netten JJ, Price PE, Lavery LA, et al. International Working Group on the Diabetic Foot. Prevention of foot ulcers in the at-risk patient with diabetes: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32(Suppl 1):84–98
24. Abbas ZG, Lutale JK, Bakker K, et al. The step by step diabetic foot project in Tanzania: a model for improving patient outcomes in less-developed countries. *Int Wound J.* 2011;8(2):169–175
25. Dorresteyn JA, Kriegsman DM, Assendelft WJ, Valk GD. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. *Cochrane Database Syst Rev* 2012

26. Viswanathan V, Madhavan S, Rajasekar S, Chamukuttan S, Ambady R. Amputation prevention initiative in South India: positive impact of foot care education. *Diabetes Care* 2005; 28: 1019–1021
27. Armstrong DG, Holtz-Neiderer K, Wendel C, Mohler MJ, Kimbriel HR, Lavery LA. Skin temperature monitoring reduces the risk for diabetic foot ulceration in high-risk patients. *Am J Med* 2007; 120: 1042–1046.
28. Scire V, Leporati E, Teobaldi I, Nobili LA, Rizzo L, Piaggese A. Effectiveness and safety of using Podikon digital silicone padding in the primary prevention of neuropathic lesions in the forefoot of diabetic patients. *J Am Podiatr Med Assoc* 2009; 99: 28–34.
29. Lavery LA, LaFontaine J, Higgins KR, Lanctot DR, Constantinides G. Shear-reducing insoles to prevent foot ulceration in high-risk diabetic patients. *Adv Skin Wound Care* 2012; 25: 519–24 quiz 525–6.
30. Bus SA, Waaijman R, Arts M, et al. Effect of custom-made footwear on foot ulcer recurrence in diabetes: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2013; 36: 4109–4116.
31. Bus S.A., van Deursen R.W., Armstrong D.G., Lewis J.E., Caravaggi C.F., Cavanagh P.R., International Working Group on the Diabetic Foot. Footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers and reduce plantar pressure in patients with diabetes: a systematic review. *Diabetes Metabol. Res. Rev.* 2016 Jan;32
32. Aszmann O, Tassler PL, Dellon AL. Changing the natural history of diabetic neuropathy: incidence of ulcer/amputation in the contralateral limb of patients with a unilateral nerve decompression procedure. *Ann Plast Surg* 2004; 53: 517–522.
33. Mueller MJ, Sinacore DR, Hastings MK, Strube MJ, Johnson JE. Effect of Achilles tendon lengthening on neuropathic plantar ulcers. A randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-a: 1436–1445.

34. Colen LB, Kim CJ, Grant WP, Yeh JT, Hind B. Achilles tendon lengthening: friend or foe in the diabetic foot? *Plast Reconstr Surg* 2012; 131: 37e–43e.
35. Dallimore SM, Kaminski MR. Tendon lengthening and fascia release for healing and preventing diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. *J Foot Ankle Res*. 2015;8:33. Published 2015 Jul 30.
36. Lin SS, Lee TH, Wapner KL. Plantar forefoot ulceration with equinus deformity of the ankle in diabetic patients: the effect of tendo-Achilles lengthening and total contact casting. *Orthopedics*. 1996;19(5):465–475
37. Armstrong DG, Lavery LA, Vazquez JR, et al. Clinical efficacy of the first metatarsophalangeal joint arthroplasty as a curative procedure for hallux interphalangeal joint wounds in patients with diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26: 3284–3287.
38. Lin SS, Bono CM, Lee TH. Total contact casting and Keller arthroplasty for diabetic great toe ulceration under the interphalangeal joint. *Foot Ankle Int* 2000; 21: 588–593.
39. Downs DM, Jacobs RL. Treatment of resistant ulcers on the plantar surface of the great toe in diabetics. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64: 930–933
40. Vanlerberghe B, Devery F, Duhamel A, Guerreschi P, Torabi D. Conservative surgical treatment for diabetic foot ulcers under the metatarsal heads. A retrospective case–control study. *Ann Chir Plast Esthet* 2013.
41. Fleischli JE, Anderson RB, Davis WH. Dorsiflexion metatarsal osteotomy for treatment of recalcitrant diabetic neuropathic ulcers. *Foot Ankle Int* 1999; 20: 80–85.
42. Lew E, Nicolosi N, McKee P. Evaluation of hallux interphalangeal joint arthroplasty compared with nonoperative treatment of recalcitrant hallux ulceration. *J Foot Ankle Surg* 2015;54:541-548

43. Tamir E, Tamir J, Beer Y, Kosashvili Y, Finestone AS. Resection arthroplasty for resistant ulcers underlying the hallux in insensate diabetics. *Foot Ankle Int* 2015;36:969-975
44. Vernois J, Redfern DJ. Percutaneous surgery for severe Hallux Valgus. *Foot Ankle Clin N Am* 2016; 21: 479-493
45. Vernois J, Redfern DJ. Percutaneous surgery for metatarsalgia and the lesser toes. *Foot Ankle Clin N Am* 2016; 21: 527-550
46. Kalantar Motamedi A, Ansari M. Comparison of metatarsal head resection versus conservative care in treatment of neuropathic diabetic foot ulcers. *J Foot Ankle Surg* 2017;56:428-433
47. Tamir E, Vigler M, Avisar E, Finestone AS. Percutaneous tenotomy for the treatment of diabetic toe ulcers. *Foot Ankle Int* 2014; 35(1): 38–43.
48. Tamir E, McLaren AM, Gadgil A, Daniels TR. Outpatient percutaneous flexor tenotomies for management of diabetic claw toe deformities with ulcers: a preliminary report. *Can J Surg* 2008; 51(1): 41–44.
49. van Netten JJ, Bril A, van Baal JG. The effect of flexor tenotomy on healing and prevention of neuropathic diabetic foot ulcers on the distal end of the toe. *J Foot Ankle Res* 2013; 6: 3
50. Kearney TP, Hunt NA, Lavery LA. Safety and effectiveness of flexor tenotomies to heal toe ulcers in persons with diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 89(3): 224–226
51. Haffner SM, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1998;339:229–23

52. Thiruvoipati T, Kielhorn CE, Armstrong EJ. Peripheral artery disease in patients with diabetes: Epidemiology, mechanisms, and outcomes. *World J Diabetes*. 2015;6(7):961-9.
53. Brownrigg JR, Hinchliffe RJ, Apelqvist J, et al. Performance of prognostic markers in the prediction of wound healing or amputation among patients with foot ulcers in diabetes: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev* 2016;32:128–35
54. Elraiyah, Tarig et al. A systematic review and meta-analysis of débridement methods for chronic diabetic foot ulcers. *Journal of Vascular Surgery* , Volume 63 , Issue 2 , 37S - 45S.e2
55. Khan Y, Khan MM, Farooqui MR. *Diabetic foot ulcers: a review of current management. Int J Res Med Sci*. 2017 Nov;5(11):4683-4689
56. Yazdanpanah L, Nasiri M, Adarvishi S. Literature review on the management of diabetic foot ulcer. *World J Diabetes*. 2015;6(1):37-53
57. 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* 2013; 29(3): 183–93.
58. Lewis J, Lipp A. Pressure-relieving interventions for treating diabetic foot ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* 2013
59. Armstrong DG, Nguyen HC, Lavery LA, van Schie CH, Boulton AJ, Harkless LB. Off-loading the diabetic foot wound: a randomized clinical trial. *Diabetes Care* 2001; 24(6): 1019–22.
60. Raspovic A, Landorf KB. A survey of offloading practices for diabetes related plantar neuropathic foot ulcers. *J Foot Ankle Res* 2014; 7: 35

61. Armstrong DG, Stacpoole-Shea S, Nguyen H, Harkless LB. Lengthening of the Achilles tendon in diabetic patients who are at high risk for ulceration of the foot. *J Bone Joint Surg Am* 1999; 81(4): 535–8.
62. Patel VG, Wieman TJ. Effect of metatarsal head resection for diabetic foot ulcers on the dynamic plantar pressure distribution. *Am J Surg* 1994; 167(3): 297–301.
63. Jeffcoate WJ, Price PE, Phillips CJ, et al. Randomised controlled trial of the use of three dressing preparations in the management of chronic ulceration of the foot in diabetes. *Health Technol Assess* 2009; 13: 1–86.
64. Shukrimi A, Sulaiman AR, Halim AY, Azril A. A comparative study between honey and povidone iodine as dressing solution for Wagner type II diabetic foot ulcers. *Med J Malaysia* 2008; 63: 44–46
65. Krause FG, de Vries G, Meakin C, Kalia TP, Younger AS. Outcome of transmetatarsal amputations in diabetics using antibiotic beads. *Foot Ankle Int* 2009; 30: 486–493
66. Liu S, He CZ, Cai YT, et al. Evaluation of negative-pressure wound therapy for patients with diabetic foot ulcers: systematic review and meta-analysis. *Ther Clin Risk Manag.* 2017;13:533-544. Published 2017 Apr 18.
67. Frykberg RG, Williams DV. Negative-Pressure Wound Therapy and Diabetic Foot Amputations. A Retrospective Study of Payer Claims Data. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2007;97:351–9
68. Liu Z, Dumville JC, Hinchliffe RJ, Cullum N, Game F, Stubbs N, Sweeting M, Peinemann F. Negative pressure wound therapy for treating foot wounds in people with diabetes mellitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 10. Art. No.: CD010318.

69. Selva Olid A, Solà I, Barajas-Nava LA, Gianneo OD, Bonfill Cosp X, Lipsky BA. Systemic antibiotics for treating diabetic foot infections. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, Issue 9. Art. No.: CD009061
70. Kwon KT, Armstrong DG. Microbiology and Antimicrobial Therapy for Diabetic Foot Infections. *Infect Chemother.* 2018;50(1):11-20.
71. Lipsky BA, Berendt AR, Cornia PB, et al. 2012 Infectious Diseases Society of America clinical practice guideline for the diagnosis and treatment of diabetic foot infections. *Clin Infect Dis.* 2012;54:e132-e173
72. Lipsky BA, Aragón-Sánchez J, Diggle M, Embil J, Kono S, Lavery L, Senneville É, Urbančič-Rovan V, Van Asten S. International Working Group on the Diabetic Foot, Peters EJ. IWGDF guidance on the diagnosis and management of foot infections in persons with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32(Suppl 1):45–74
73. Aragón-Sánchez J. Seminar review: A review of the basis of surgical treatment of diabetic foot infections. *Int J Low Extrem Wounds* 2011;10(1):33-65
74. Peters EJ, Lipsky BA, Aragon-Sanchez J, Boyko EJ, Diggle M, Embil JM, Kono S, Lavery LA, Senneville E, Urbancic-Rovan V, et al. Interventions in the management of infection in the foot in diabetes: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32(Suppl 1):145–153
75. Lázaro-Martínez JL, Aragón-Sánchez J, Garcia-Morales E. Antibiotics versus conservative surgery for treating diabetic foot osteomyelitis: a randomized comparative trial. *Diabetes Care* 2014; **37**: 789–795
76. Ulcay A, Karakas A, Mutluoglu M, Uzun G, Turhan V, Ay H. Antibiotherapy with and without bone debridement in diabetic foot osteomyelitis: a retrospective cohort study. *Pak J Med Sci* 2014; **30**: 28–31



77. Senneville E, Lombart A, Beltrand E, *et al.* Outcome of diabetic foot osteomyelitis treated nonsurgically: a retrospective cohort study. *Diabetes Care* 2008; **31**: 637–642
78. Milne TE, Rogers JR, Kinnear EM, *et al.* Developing an evidence-based clinical pathway for the assessment, diagnosis and management of acute Charcot neuroarthropathy: a systematic review. *J Foot Ankle Res.* 2013;6:30
79. Botek G, Anderson MA, Taylor R. Charcot neuroarthropathy: An often overlooked complication of diabetes. *Cleve Clin J Med.* 2010 Sep; *77(9)*:593-9.
80. Wraight PR, Lawrence SM, Campbell DA, Colman PG: Creation of a multidisciplinary, evidence based, clinical guideline for the assessment, investigation and management of acute diabetes related foot complications. *Diabet Med.* 2004, 22: 127-136
81. National Evidence-Based Guideline on Prevention: Identification and Management of Foot Complications in Diabetes (Part of the Guidelines on Management of Type 2 Diabetes). 2011, Melbourne Australia
82. Jeffcoate WJ: Charcot neuro-osteoarthropathy. *Diabetes Metab Res Rev.* 2008, 24 (Suppl 1): 62-65
83. Aragon-Sanchez J, Lazaro-Martinez L, Hernandez-Herrero MJ: Triggering mechanisms of neuroarthropathy following conservative surgery for osteomyelitis. *Diabet Med.* 2010, 27: 844-847
84. Pakarinen TK, Laine HJ, Maenpaa H, Mattila P, Lahtela J: Long-term outcome and quality of life in patients with Charcot foot. *Foot Ankle Surg.* 2009, 15: 187-19
85. Rogers LC, Frykberg RG, Armstrong DG, Boulton AJM, Edmonds M, Van Ha G, Hartemann A, Game F, Jeffcoate W, Jirkovska A, Jude E, Morbach S, Morrison WB, Pinzur M, Pitocco D, Sanders L, Wukich DK, Uccioli L: The Charcot Foot in Diabetes. *Diabetes Care.* 2011, 34 (9): 2123-2129

86. Wukich DK, Sung W: Charcot arthropathy of the foot and ankle: modern concepts and management review. *J Diabetes Complications*. 2009, 23: 409-426
87. De Souza LJ: Charcot Arthropathy and Immobilization in a Weight-Bearing Total Contact Cast. *J Bone Joint Surg*. 2008, 90 (4): 754-759
88. Rogers LC, Bevilacqua NJ: Imaging of the Charcot Foot. *Clin Podiatr Med Surg*. 2008, 25: 263-274
89. Schlossbauer T, Mioc T, Sommerey S, Kessler SB, Reiser MF, Pfeifer KJ: Magnetic Resonance Imaging in Early Stage Charcot Arthropathy - correlation of imaging findings and clinical symptoms. *Eur J Med Res*. 2008, 13: 409-414
90. Stuck RM, Sohn MW, Budiman E, Lee TA, Weiss KB: Charcot Arthropathy Risk Elevation in the Obese Diabetic Population. *Am J Med*. 2008, 121 (11): 1009-1014
91. Christensen TM, Gade-Rasmussen B, Pedersen LW, Hommel E, Holstein PE, Svendsen OL: Duration of off-loading and recurrence rate in Charcot osteoarthropathy treated with less restrictive regimen with removable walker. *J Diabetes Complications*. 2012, 5: 1-5
92. Ramanujam CL, Facaros Z: An overview of conservative treatment options for diabetic Charcot foot neuroarthropathy. *Diabet Foot Ankle*. 2011, 2: 1-5
93. Ulbrecht JS, Wukich DK: The Charcot Foot: medical and surgical therapy. *Curr Diab Rep*. 2008, 8: 444-451
94. Rudrappa S, Game F, Jeffcoate W: Recurrence of the acute Charcot foot in diabetes. *Diabet Med*. 2012, 29: 819-821
95. Buggy, A., & Moore, Z. (2017). The impact of the multidisciplinary team in the management of individuals with diabetic foot ulcers: a systematic review. *Journal of Wound Care*, 26(6), 324–339

96. Korzon-Burakowska A, Dziemidok P. Diabetic foot - the need for comprehensive multidisciplinary approach. *Ann Agric Environ Med* 2011;18(2):314–317
97. Cahn A, Elishuv O, Olshtain-Pops K. Establishing a multidisciplinary diabetic foot team in a large tertiary hospital: a workshop. *Diabetes Metab Res Rev* 2014;30(5):350–353
98. Hsu CR, Chang CC, Chen YT et al. Organization of wound healing services: The impact on lowering the diabetes foot amputation rate in a ten-year review and the importance of early debridement. *Diabetes Res Clin Pract* 2015;109(1):77–84
99. Aydin K, Isildak M, Karakaya J, Gürlek A. Change in amputation predictors in diabetic foot disease: effect of multidisciplinary approach. *Endocrine* 2010;38(1):87–92
100. Martínez-Gómez DA, Moreno-Carrillo MA, Campillo-Soto A et al. Reduction in diabetic amputations over 15 years in a defined Spain population. Benefits of a critical pathway approach and multidisciplinary team work. *Rev Esp Quimioter* 2014;27(3):170–179
101. Larsson J, Stenström A, Apelqvist J, Agardh CD. Decreasing incidence of major amputation in diabetic patients: a consequence of a multidisciplinary foot care team approach? *Diabet Med* 1995;12(9):770– 776
102. Internal Clinical Guidelines team. *Diabetic Foot Problems: Prevention and Management*. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2015 Aug. (NICE Guideline, No. 19.)
103. IWGFD. *How to organize a diabetic foot clinic*. 2007. Disponible: <http://iwgfd.org/consensus/how-to-organize-a-diabetic-foot-clinic/>