



ARTÍCULO REVISIÓN

Pie diabético: una revisión actual del diagnóstico y tratamiento

Diabetic foot: a current review of diagnosis and treatment

Damarys Isabel Fernández-Arráiz ¹✉ , **Erika Gabriel Sotalin-Mukinche** ¹, **Olivia Elizabeth Altamirano-Guerrero** ¹

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes. Facultad de Ciencias de la Salud. UNIANDES. Ecuador.

Recibido: 05 de marzo de 2025

Aceptado: 08 de marzo de 2025

Publicado: 24 de abril de 2025

Citar como: Fernández-Arráiz DI, Sotalin-Mukinche EG, Altamirano-Guerrero OE. Pie diabético: una revisión actual del diagnóstico y tratamiento. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso]; 29(2025): e6697. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6697>

RESUMEN

Introducción: el pie diabético es una complicación de la diabetes mellitus que necesita seguimiento exhaustivo por médicos y enfermeros, así como cambios actitudinales de pacientes, familiares y personal de cuidado diario.

Objetivo: describir los criterios actuales para el diagnóstico y tratamiento del pie diabético.

Métodos: para la realización de este artículo se empleó la metodología PRISMA para examinar los estudios publicados entre 2018 y 2023. Se revisaron 40 artículos científicos obtenidos a través de una búsqueda digital en diversas bases de datos: Pubmed, SciELO, Redalyc y Google Académico, con criterio de inclusión de artículos completos publicados entre 2018-2023, en inglés y español.

Resultados: los artículos seleccionados permitieron obtener datos actualizados sobre las modalidades terapéuticas, así como estrategias de cuidados para el paciente con pie diabético. Se detalló la necesidad de la revisión sistemática de los miembros inferiores del paciente, así como se debe prestar atención a factores epidemiológicos predisponentes como son la hipertensión, neuropatía periférica, el tabaquismo y la falta de higiene en los pies.

Conclusiones: el diagnóstico a tiempo según identificación epidemiológica situacional, permite recurrir a tratamientos adecuados, aplicando estrategias de cuidados con recursos que previenen la incidencia y complicaciones de úlceras en pie diabético, permitiendo a médicos y enfermeros orientar la práctica clínica hacia mejorar la calidad de atención, integralidad de asistencia, autogestión, calidad de vida y satisfacción del paciente.

Palabras Clave: Pie Diabético; Diabetes Mellitus; Calidad De Vida.

ABSTRACT

Introduction: diabetic foot is a complication of diabetes mellitus that requires exhaustive follow-up by physicians and nurses, as well as attitudinal changes by patients, family members and daily caregivers.

Objective: to describe the current criteria for the diagnosis and treatment of diabetic foot.

Methods: to conduct this article, PRISMA methodology was used to examine studies published between 2018 and 2023. Forty scientific articles obtained through a digital search in various databases were reviewed: Pubmed, SciELO, Redalyc and Google Scholar, with inclusion criteria of full articles published between 2018-2023, in English and Spanish.

Results: the selected articles allowed obtaining updated data on therapeutic modalities, as well as care strategies for the patient with diabetic foot. The need for systematic review of the patient's lower limbs was detailed, as well as the need to pay attention to predisposing epidemiological factors such as hypertension, peripheral neuropathy, smoking and lack of foot hygiene.

Conclusions: timely diagnosis according to epidemiological situational identification, allows to resort to appropriate treatments, applying care strategies with resources that prevent the incidence and complications of diabetic foot ulcers, allowing physicians and nurses to guide clinical practice towards improving the quality of care, integrality of assistance, self-management, quality of life and patient satisfaction.

Keywords: Diabetic Foot; Diabetes Mellitus; Uality Of Life.

INTRODUCCIÓN

La ulceración del pie, conforme a lo indicado por Miranda C,⁽¹⁾ es la complicación tardía más común y costosa de la diabetes, siendo la morbilidad y la mortalidad peores que las de muchos cánceres, cuyos datos sugieren que una de cada tres personas con diabetes desarrollará una úlcera del pie diabético (UPD) en algún momento de su vida. Las UPD que no se curan, son una de las principales causas de hospitalización, amputación, discapacidad y muerte entre la población diabética.

Las UPD tienen una prevalencia global de 6,3 % y son más altas en los diabéticos tipo 2 (6,4 %) que en los diabéticos tipo 1 (5,5 %). Se estima que en todo el mundo entre 9,1 y 26,1 millones de personas desarrollarán UPD cada año, con una incidencia de por vida estimada entre 15 % y 25 % para los pacientes diabéticos. Debido a la neuropatía diabética asociada, los pacientes con UPD a menudo no pueden sentir ni aliviar la presión en sus extremidades, lo que puede provocar complicaciones vasculares, denervación vascular y bajo suministro de oxígeno al área de la herida, lo que resulta en problemas de curación. El aumento asociado de pacientes con UPD con la mortalidad es del doble comparado con diabéticos sin ulceraciones, después de vivir por cinco años con una ulceración. Para Bardill et al.,⁽²⁾ desafortunadamente muchos de los factores que contribuyen a las heridas crónicas coexisten con otras comorbilidades, como hipertensión, retinopatía diabética y antecedentes de tabaquismo.

De la misma manera, argumenta Castro,⁽³⁾ que el pie diabético es una complicación de la diabetes mellitus (DM), cuyos factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad se agrupan en dos grandes grupos: factores modificables y no modificables. A este respecto, indica el autor que los factores modificables son todos aquellos que se pueden corregir para detener el progreso de la enfermedad, tales como el descontrol metabólico, deformidades, calzado inadecuado y sobrepeso; mientras que los factores no modificables como sexo, edad, antecedentes previos de úlceras o amputación, no se puede modificar, constituyendo el riesgo añadido para el pie del paciente.

Por otra parte, la valoración periódica de los pies para la detección de signos de neuropatía, trastornos de circulación y alteraciones de piel en personas con DM, es un principio básico de atención integral para la prevención del pie diabético (PD) en opinión de Delabra et al.,⁽⁴⁾ cuando indican que, además del buen manejo de la sintomatología o manifestaciones tempranas, presupone educación del paciente para la higiene, cuidados de los pies y la enfermedad a través de alimentación, ejercicio, apego al tratamiento y el control glucémico.

El tratamiento tradicional de las UPD como lo indican Boulton et al.,⁽⁵⁾ incluye tratamiento de infecciones con antibióticos, aplicación de apósitos para promover ambientes húmedos para la cicatrización de heridas, cirugía para resolver infecciones, alteraciones biomecánicas y restauración de vascularización. Si bien existen varias opciones de tratamiento para estas heridas y pueden brindar cierto alivio a los pacientes, las estadísticas demuestran la magnitud actual del problema resaltando la efectividad limitada de los tratamientos y la necesidad sustancial de mejorar las terapias.

En este sentido, como lo defienden Moreno et al.,⁽⁶⁾ aproximadamente 148 millones de pacientes diabéticos sufren lesiones en los pies, donde el 50 % de los pacientes padecen neuropatía, siendo la complicación más frecuente de la diabetes. Asimismo, el pie diabético tiene una incidencia anual del 2 % a nivel mundial, siendo en Latinoamérica el responsable del 3,7 % de los internamientos, así como del 20 % de lesiones en pacientes hospitalizados. Debido a ello, el paciente diabético tiene un riesgo estimado entre 19-34 % de presentar UPD, donde la infección se incrementa en un 50 % de riesgo de hospitalización.

En Ecuador no existe evidencia disponible sobre el conocimiento y la práctica del PD en los estudiantes de medicina, prevaleciendo la necesidad de clarificar la situación actual de la patología de acuerdo a los estudios desarrollados en el último quinquenio, con el fin de conocer fortalezas o debilidades que permitan plantear mejoras en el área de capacitación profesional, prevenir complicaciones futuras en pacientes con UPD, logrando el impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes. Teniendo en cuenta lo enunciado se realiza la presente revisión, la cual tuvo por objetivo describir los criterios actuales para el diagnóstico y tratamiento del pie diabético.

MÉTODOS

La revisión bibliográfica se enfocó en proporcionar una actualización comprensiva sobre el pie diabético, abordando aspectos de interés en el diagnóstico y tratamiento basados en evidencia reciente. Inicialmente, se llevó a cabo una exploración exhaustiva en bases de datos médicas que incluyen PubMed, Scielo, Redalyc y Google Académico, asegurando cobertura de la literatura disponible.

Para garantizar la precisión y relevancia, se emplearon palabras claves específicas como "Pie Diabético", "Diagnóstico" y "Tratamiento". El período de tiempo establecido para la inclusión de publicaciones fue de 2018 a 2023; cuyos criterios de inclusión se definieron con precisión para asegurar que los datos compilados fueran pertinentes y actuales. Se incluyeron reportes de casos, artículos de revisión y estudios originales en español e inglés, que proporcionaran datos concretos y recientes acerca del diagnóstico, manejo de la enfermedad, epidemiología, comorbilidades, tratamientos y estrategias de cuidado. A su vez, se establecieron criterios de exclusión claros, descartando artículos sin revisión, editoriales, resumen de artículos, trabajos de grado, en idiomas distintos al inglés y español, así como aquellos que no aporten datos concretos sobre la enfermedad.

Durante la búsqueda de información, los títulos y resúmenes de los artículos encontrados fueron examinados minuciosamente para su selección. A continuación, se evaluaron los textos completos de estos artículos para confirmar su aplicabilidad y calidad, garantizando que cada fuente seleccionada ofreciera valor significativo a la revisión. Esta metodología rigurosa y estructurada aseguró que la revisión bibliográfica no solo fuera exhaustiva, sino también actualizada y relevante, arrojando luces sobre las innovaciones actuales en el diagnóstico y terapéutica; proporcionando base sólida para comprensión y manejo efectivo de la enfermedad.

Para los criterios de búsqueda se incluyeron operadores booleanos "AND", "OR", mediante el uso de las palabras clave y la fecha de publicación. Se obtuvieron 871 artículos en total, excluyendo 831 que no cumplieron los criterios, totalizando finalmente 40 documentos que cumplieron el criterio de inclusión en el contexto de la investigación.

DESARROLLO

De los 40 artículos seleccionados (100 %), el 2,5 % corresponden a reporte de casos, mientras 85 % son artículos de revisión y un 12,5 % son trabajos originales. Del mismo modo, en cuanto a la procedencia de los estudios en relación con la distribución mundial por continente, 55 % fueron desarrollados en América, un 15 % en Asia, el 27,5 % en Europa, un 2,5 % en Oceanía, mientras que África no ha reportado en el último lustro investigaciones publicadas.

Este sentido, del producto de la compilación de los datos encontrados, tomando en cuenta el diagnóstico de la enfermedad y la epidemiología la correspondencia de un 30 % de los estudios, evidencian el apoyo de la mayoría de las investigaciones hacia el tema de la capacitación, relacionadas con las UPD, donde la experiencia indica que al tener más contacto con la enfermedad, se adquieren conocimientos, aptitudes y prácticas apropiadas para tratar los pacientes con PD, tal como lo refieren Muñoz et al,⁽⁷⁾ resumidos y agrupados en la tabla 1 a continuación, expuestos los datos en orden cronológico ascendente, es decir, del más antiguo al más reciente.

Tabla 1. Artículos científicos sobre diagnóstico y epidemiología.

Fuente	Resultados y conclusiones
Espinoza C, et al.,(2019) ⁽⁸⁾	De los 147 pacientes evaluados, el 63 % (n=93) fueron del sexo masculino, el grupo etario más frecuente fue de 50-70 años (37 %; n=54), la mayoría sólo tenía estudios de educación primaria (69 %; n=102) y procedían de zonas urbanas (87%; n=125), la comorbilidad más frecuente fue hipertensión arterial (44,9 %; n=66); la infección de piel y partes blandas fue la causa de ingreso más prevalente (49 %; n=72), mientras que un 69 % (n=101) tenía más de 10 años con la DM y la amputación suprarotuliana fue el procedimiento más utilizado (52 %; n=76). Existe una alta frecuencia de pacientes con pie diabético admitidos al Hospital Abel Gilbert Pontón que ameritan amputación, cuyos factores más prevalentes fueron el sexo masculino, la edad entre 50-70 años, el bajo estatus educativo, la procedencia urbana, la coexistencia de hipertensión arterial, la infección como causa de ingreso más importante y el tiempo de evolución de la DM mayor de 10 años.
Mills J, et al.,(2019) ⁽⁹⁾	Los resultados se limitaron al idioma inglés y desde 2014 al 2019. La búsqueda principal recuperó 1.023 referencias, cuya búsqueda de coberturas fueron: - Directrices para la infección del pie diabético: 25; - Infección del pie diabético: ensayos clínicos 146; - Infección del pie diabético: estudios de cohortes, 198. La búsqueda se llevó a cabo en componentes, cada uno de los cuales estaba relacionado con un vínculo causal específico en una estructura de problema formal (disponible a pedido). La búsqueda se complementó con ensayos clínicos muy recientes, conocidos por miembros expertos de panel, específicamente ensayos negativos.
Pitocco D, et al.,(2019) ⁽¹⁰⁾	La prevalencia de MRSA es alta y el incorrecto uso de antibacterianos, el ambiente hospitalario, la osteomielitis y el portador nasal de MRSA, genera infección con MRSA. Se entendió la fisiopatología e identificó rápidamente los factores de riesgo para la DFI como esenciales. Una evaluación exhaustiva de DFI utilizado por equipo multidisciplinario es recomendado para lograr resultados óptimos. Es importante clasificar con precisión DFI para guiar los regímenes de tratamiento, facilitar la comunicación entre los profesionales de la salud, y predecir los resultados del paciente. El IDSA y la UT catalogada proporciona relativamente de forma simple con métodos objetivos la clasificación de la DFI. El inmediato reconocimiento y tratamiento de las DFI son obligatorios para asegurar el máximo salvamento de la extremidad comprometida.
Carro G, et al.,(2020) ⁽¹¹⁾	Se han identificado 3 tipos de APD (pie diabético infectado, pie diabético isquémico progresivo y NC en fase aguda), cuyo tratamiento precoz puede cambiar el pronóstico, aunque en la práctica existen casos donde se combina isquemia e infección y se requiere el tratamiento de ambas a la vez, siendo estos casos potencialmente los más graves. Identificar estos pacientes es el primer paso para mejorar su atención, aunque se requiere poner en práctica otras medidas, tales como confeccionar protocolos en las guardias con rutas claras de atención de quienes ingresen por un APD, rápida derivación a los equipos multidisciplinarios, evitar demoras burocráticas para el traslado de los pacientes de riesgo, implementar sistemas de referencia y contrarreferencia en base a la gravedad, entre otros.
Calles O, et al.,(2020) ⁽¹²⁾	No hubo asociación del estado civil, nivel de instrucción, hábitos psicobiológicos, estado nutricional, presencia de hipertensión arterial o dislipidemia, con la presentación de pie diabético. La lesión predominante en los casos fue Wagner grado 2, y según la clasificación de Texas fue IIB. Hubo asociación significativa de pie diabético con mal control metabólico (p=0,003; OR: 3,451; IC95%:1,517-7,852), presencia de neuropatía (p=0,0001; OR: 5,670; IC95%:2,144-14,997), alteración del índice tobillo brazo (ITB) (p=0,004; OR: 3,545; IC05%:1,487-8,454) y el antecedente personal de pie diabético (p=0,0001; OR: 8,609; IC95%:3,110-23,832). En el análisis de regresión logística multivariante, la presencia de neuropatía, la alteración del ITB y el antecedente personal de PD permanecieron como factores predictivos independientes.
Carro G, et al.,(2021) ⁽¹³⁾	Los tres casos presentados comparten una presentación aguda y devastadora que no es la habitualmente observada en pacientes con PD, tanto en experiencias como en bibliografía consultada. El antecedente de haber padecido COVID-19 durante los 3 meses previos a la internación, podría haber agravado una isquemia crónica dado el mayor riesgo de trombosis que genera la enfermedad, asociado al riesgo de enfermedad vascular inherente a diabetes, que en estos casos se encontró mal controlada de acuerdo a valores de hemoglobina glicosilada. Se destaca que uno de los pacientes presentó trombosis de una vena gemelar y otros signos de embolia arterial. La combinación de dichos factores (isquemia crónica por la diabetes y estado pro-trombótico por el COVID-19) pudo haber determinado una evolución

	tórpida y rápidamente evolutiva que finalmente requirió amputación mayor del miembro comprometido.
Cascante D, et al.,(2021) ⁽¹⁴⁾	Enterococcus faecalis fue el agente más frecuentemente aislado (21%), seguido de Staphylococcus aureus (14 %), de los cuales 70% presentó fenotipo de meticilino resistencia y Escherichia coli como tercer lugar (11%). Otros bacilos Gram negativos ocuparon un cuarto lugar, con Enterobacter cloacae (8 %) y Klebsiella pneumoniae (8 %) como las principales especies aisladas; cabe destacar que se evidenció la presencia de 24 % de cepas portadoras de β -lactamasas de espectro extendido, con K. pneumoniae como la principal especie portadora de este fenotipo de resistencia.
Macdonald K, et al.,(2021) ⁽¹⁵⁾	Se incluyeron un total de 112 estudios, que representaron 16.159 pacientes de los que se extrajeron 22.198 aislamientos microbianos. El organismo identificado con mayor frecuencia fue Staphylococcus aureus, del cual el 18,0 % (IC del 95 %: 13,8–22,6 %; I2 = 93,8 % [93,0–94,5 %]) era SARM. Otros organismos altamente prevalentes fueron Pseudomonas spp., E. coli y Enterococcus spp. Se identificó una correlación entre el Ingreso Nacional Bruto y la prevalencia de organismos Gram positivos o negativos en las infecciones del pie diabético.
Rubitschung K, et al.,(2021) ⁽¹⁶⁾	Actualmente, el diagnóstico clínico de infección de tejidos blandos del pie diabético u OM se basa en la corroboración por múltiples pruebas clínicas, incluida la prueba de sonda a hueso, patología y microbiología. Muchas de estas técnicas requieren un entrenamiento especial o son propensas a un bajo nivel de fiabilidad interevaluador; mientras que las modalidades de imagen, como la radiografía simple y la RM han demostrado un acuerdo razonable (62 %), el área de infección solo se identifica después de la alteración morfológica. En general, los enfoques de imágenes moleculares poseen mayor sensibilidad y especificidad y puede indicar cambios patológicos mucho antes que cambios morfológicos se produzcan. Aunque los radiotrazadores, como el 18F-FDG o los que se usan en celulares portadores como los glóbulos blancos, son útiles para evaluar la infección del pie diabético, el desarrollo de radiotrazadores que son específicos de microorganismos son de gran interés. Esto puede tener utilidad en la evaluación de casos complejos o la eficacia del tratamiento. Un nuevo foco de interés está directamente apuntando a osteoblastos y osteoclastos, los cuales pueden ser infectados por microorganismos. Como resultado, se han observado cambios en la producción de proteínas para la modulación inmune, resorción ósea y señalización intracelular.
Wang Y, et al.,(2021) ⁽¹⁷⁾	Las investigaciones sobre biomarcadores de enfermedades sistémicas continúan desarrollándose rápidamente en muchos campos. Por ejemplo, hay algunos biomarcadores físicos que son valiosos y han sido considerados para el diagnóstico, riesgo de estratificación o seguimiento de UPD. Lo ideal es combinar marcadores con observaciones clínicas y comparar estos resultados con mejores pruebas de rutina, como puntos de referencia clínicos actuales, e incluso con métodos cuantitativos, pudiendo utilizar para validar la correlación entre estos nuevos marcadores potenciales y las observaciones clínicas de UPD, evitando la exageración del valor de la nueva plataforma. En la medida que DFU se basa en enfermedades sistémicas complejas, múltiples factores relacionados con el potencial clínico se hacen relevantes para la colaboración, validación y consistencia de la evidencia clínica considerada para los estudios. En definitiva, el estudio de biomarcadores en UPD aún está en su etapa inicial, y los continuos intentos en este campo ayudarán a revelar conocimientos sobre el tratamiento de UPD y mejorar los niveles de prevención y tratamiento.
Muñoz L, et al.,(2022) ⁽⁷⁾	Fueron 148 participantes. En general, los conocimientos sobre la evaluación y estratificación del riesgo son bajos. El 16,9 % de los participantes saben realizar la prueba de monofilamento y el 22,3 % sabe interpretarla. También existe desconocimiento acerca de los factores de riesgo para la amputación; solo el 20,9 % de los encuestados demuestran conocimientos del tema. Concluyen que el nivel de conocimiento sobre pie diabético, su diagnóstico y estratificación del riesgo es baja en los participantes del estudio. Lo anterior indica que los estudiantes de último año de medicina de la universidad de Antioquia poseen información superficial sobre el tema, pudiendo llevar a retrasos en el diagnóstico e implementación de tratamiento oportuno.
Du F, et al.,(2022) ⁽¹⁸⁾	Un total de 63 artículos sobre DFI y pruebas de susceptibilidad antibiótica en diabéticos se incluyeron con pacientes en China. Hubo 11.483 pacientes con una edad media de 60,2 \pm 10,1 años y una media de 10,6 \pm 5,0 años entre 2010 y 2019, cubriendo la mayoría de las regiones geográficas de China. La prevalencia de bacterias Gram-positivas (GP) (43,4%) fue inferior a la de Gram-negativos (GN) (52,4%). El patógeno aislado más frecuente fue

	<p>Staphylococcus aureus (17,7 %), Escherichia coli (10,9 %), Pseudomonas aeruginosa (10,5 %), Klebsiella pneumoniae (6,2 %), estafilococos epidermidis (5,3%), Enterococcus faecalis (4,9 %) y hongos (3,7 %). La prevalencia de la infección polimicrobiana fue del 22,8 %. Las bacterias GP fueron sensibles a linezolid, vancomicina y teicoplanina. Más del 50 % de las bacterias GN eran resistentes a la tercera generación cefalosporinas, mientras que las tasas de resistencia de piperacilina/tazobactam, amikacina, meropenem e imipenem fueron relativamente bajas. Entre las 6017 cepas de organismos aislados, el 20% tenía resistencia a múltiples fármacos (MDR). Staphylococcus aureus (30,4 %) fue la bacteria MDR más predominante, seguida por la b-lactamasa de espectro extendido (BLEE) (19,1 %).</p>
--	---

Del mismo modo, en cuanto a la tabla 2 relativa a los tratamientos aplicables y las estrategias de cuidados, corresponden al 70 % de los estudios encontrados donde evidencia que las intervenciones por procedimientos de atención clínica, tipos de tratamientos, medicamentos, estrategias de enseñanza aprendizaje tanto para el paciente como sus cuidadores, terapias de atención para el cuidado del paciente, se amplifican de acuerdo a los tipos de PD, grado y nivel de la enfermedad, frecuencia de exposición a las intervenciones, tasas de curación, entre otros, tal como lo sostienen Vásquez et al.,⁽¹⁹⁾ cuando afirman que el personal de atención (Médicos y Enfermeros) deben mantener su actuación según trayectoria académica, experticia, roles, dirigiendo sus esfuerzos inclusive hacia la familia que acompaña al paciente con PD.

Tabla 2. Artículos científicos sobre tratamientos y estrategias de cuidado.

Fuente	Resultados / Conclusiones
Boulton A, et al.,(2018) ⁽⁵⁾	Los esfuerzos diseñados para identificar la inflamación pre-ulcerosa a través de monitores domésticos de anteriores generaciones, han culminado ahora que pueden alertar al paciente hasta varias semanas antes de una complicación. Del mismo modo, plantillas inteligentes combinadas con relojes inteligentes pueden ser capaces de identificar potencialmente una presión dañina, que con el tiempo puede causar ampollas o callosidad y pérdida de tejido.
González J, et al.,(2019) ⁽²⁰⁾	La educación en los cuidados de los pies es fundamental para prevenir dicha complicación. Se concluyó que el pie diabético es causa seria de morbilidad, discapacidad y pobre calidad de vida del paciente; un programa con estrategias de prevención, educación, tratamiento de las complicaciones del pie y monitoreo, han demostrado ser efectivo para reducir la frecuencia de amputaciones.
Coffey L, et al.,(2019) ⁽²¹⁾	Los hallazgos fueron sintetizados con enfoque meta-etnográfico en 42 artículos elegidos. La síntesis resultó en el desarrollo de cinco temas generales: comprensión personal de la ulceración del pie diabético; prevención de la ulceración del pie diabético: conocimientos, actitudes y comportamientos; puntos de vista sobre las experiencias de atención de la salud; evolución de la ulceración del pie diabético y medidas adoptadas; amplio impacto de la ulceración del pie diabético. Los hallazgos destacan varias barreras para los facilitadores del cuidado de pies, quienes experimentaron que las personas con diabetes demuestran consecuencias significativas de las úlceras en el desarrollo físico, social y bienestar psicológico. Los conocimientos provistos informan del desarrollo de intervenciones que promuevan el cuidado de los pies de manera efectiva y brindar el apoyo adecuado a quienes viven con ulceración.
Pérez A, et al.,(2019) ⁽²²⁾	Se seleccionaron 12 artículos después de verificar los criterios de inclusión y la evaluación de calidad. Un resumen y clasificación de recomendaciones se completaron. Concluyeron que la heterogeneidad de los niveles de evidencia y grados de recomendación de las GPC incluidas respecto al manejo, abordaje y tratamiento del PD dificulta su interpretación y asunción en la práctica clínica para seleccionar el procedimiento adecuado. A pesar de ello y según el estudio detallado de las guías incluidas, se concluyó que las intervenciones altamente recomendables para el manejo del DF son el desbridamiento (nivel de evidencia muy alto y recomendado), evaluación del pie (nivel de evidencia moderado y bastante recomendado) y calzado terapéutico (nivel de evidencia y bastante recomendable).
Pérez A, et al.,(2019) ⁽²³⁾	El calzado terapéutico reduce la recurrencia de úlceras, aunque hay pocos estudios disponibles que han evaluado su eficacia y la prevención de la ulceración inicial. Se han utilizado varios métodos de desbridamiento (incluido el uso de larvas) y revascularización para mejorar el proceso de curación de las úlceras isquémicas. Se ha demostrado que son efectivos para reducir el dolor y aumenta el flujo arterial al miembro isquémico, así como reduce el riesgo de amputación. Sin embargo, se necesitan más estudios para determinar las poblaciones de pacientes para las cuales estas terapias son útiles, así como sus relaciones costo-beneficio. Los AMP son potentes agentes contra un amplio espectro de patógenos,

	incluyendo virus, hongos y bacterias resistentes a los antibióticos, y tienen actividad antitumoral, lo que representa un tratamiento alternativo a la terapia antibiótica convencional.
Meneses J, et al.,(2020) ⁽²⁴⁾	Cuatro ensayos clínicos y dos cohortes se incluyeron. La presión plantar media de las personas expuestas al fieltro se redujo en 10,77 kilopascales (IC 95% -14,92, -6,62; p<0,001). Concluyeron que a mayor reducción de desarrollo de nuevos modelos de fieltros se observó que la presión plantar estaba asociada con el uso del mismo. Se recomienda modelos de órtesis de alivio con espuma afieltrada para presión plantar, junto con más investigación clínica aclarando los resultados relacionados.
Oliveira D, et al.,(2021) ⁽²⁵⁾	Hubo 12 estrategias educativas que se llevaron a cabo para prevenir las úlceras del pie en personas con diabetes: educación para la salud, programas educativos con panfletos, seguimientos y PowerPoint para la presentación de seminarios, folletos informativos, examen del pie diabético con pautas. autocuidado, entrevistas motivacionales, videos motivacionales, intervenciones educativas, talleres / talleres educativos, servicios de mensajes pequeños, grupos educativos, educación individualizada y folleto educativo.
Mateus L, et al.,(2021) ⁽²⁶⁾	Se seleccionaron 29 artículos y se organizaron las estrategias en tres temáticas, por niveles de prevención: 1) promoción, prevención y mitigación del daño; 2) identificación, diagnóstico y tratamiento, y 3) rehabilitación. Conclusiones: la evaluación periódica del pie diabético es de vital importancia y debe ser realizada por el equipo interdisciplinario.
Vásquez S, et al.,(2021) ⁽¹⁹⁾	Seis de los ocho artículos incluidos fueron clasificados con alto riesgo de sesgos. Las dos intervenciones donde se evidenció una mejor relación costo-efectividad en comparación con el grupo control fueron el uso de Beta-Glucan gel (comparado con placebo) y la terapia de presión negativa (comparada con terapia de herida húmeda avanzada). Las guías nacionales e internacionales para el manejo de enfermería de úlceras por pie diabético proponen al menos 15 diferentes intervenciones. Sin embargo, la escasa disponibilidad de estudios de alta calidad sobre la relación costo-efectividad dificulta la selección y genera mayor variabilidad en las prácticas de enfermería. Concluyen con la necesidad de realizar estudios de relación costo-efectividad en comparación directa de intervenciones de enfermería para el manejo de úlceras por pie diabético.
Boulton A. (2021) ⁽¹⁾	Lo más importante en el manejo de la enfermedad del pie diabético es proporcionar el tratamiento adecuado a los pacientes si es posible mientras están seguros en casa, pero si no posible, hacerlo, cuando esté indicado, en centros ambulatorios y servicios hospitalarios para los más gravemente afectados.
Chen L, et al.,(2021) ⁽²⁷⁾	Inicialmente se revisaron 363 artículos y finalmente se incluyeron 9 literaturas, involucrando un total de 943 pacientes. El análisis combinado usando el modelo de efectos fijos, mostró que la tasa de curación del grupo NPWT fue significativamente más bajo que el grupo estándar [odds ratio (OR) = 3,60, 95 % de confianza intervalo (IC): 2,38 a 5,45, P<0,001]. El tiempo de formación de tejido de granulación del grupo NPWT fue significativamente menor que el grupo estándar [diferencia de medias (DM) = -8,95, IC del 95 %: -10,26 a -7,64, P <0,001]. La tasa de eventos adversos de ambos grupos no mostró diferencia significativa (OR =0,49, IC 95%: 0,10 a 2,42, p=0,38). La tasa de amputación de ambos grupos no mostró significancia estadística (OR =0,33, IC 95%: 0,09 a 1,26, P=0,10)
Edwards J, et al.,(2021) ⁽²⁸⁾	La DFU tiene graves consecuencias para el individuo paciente, su familia, el sistema de salud, y a la sociedad en su conjunto. Los pacientes que experimentan amputaciones e infecciones graves junto con el deterioro y la discapacidad asociados resultan en dificultades financieras y pérdida de productividad. El paciente se enfrenta a una calidad de vida reducida junto con un aumento en la mortalidad a los 5 años. Los costos de la atención tal como se presentan en esta revisión ilustran el impacto de este proceso de la enfermedad sobre el paciente y la sociedad.
Dayya D, et al.,(2021) ⁽²⁹⁾	Entre 93 pacientes reclutados (18% mujeres; mediana de edad 65 años), 44 fueron aleatorizados al brazo de 3 semanas y 49 al brazo de 6 semanas. La mediana del número de desbridamientos quirúrgicos fue de 1 (rango, 0-2 intervenciones). En la población por intención de tratar (ITT), la remisión ocurrió en 37 (84%) de los pacientes en el brazo de 3 semanas en comparación con 36 (73 %) en el brazo de 6 semanas (p = 0,21). El número de EA fue similar en los dos estudios (17/44 vs. 16/49; p=0,51), al igual que las incidencias de remisión en la población por protocolo (PP) (33/39 vs 32/43; p=0,26). En el análisis multivariante, el tratamiento con el ciclo más corto de antibióticos no fue asociado significativamente con la remisión (para la población ITT, cociente de riesgos instantáneos 1,1, IC del 95 % 0,6-1,7; para el cociente de riesgos instantáneos de la población PP 0,8, IC del 95 % 0,5-1,4)

Gariani K, et al.,(2021) ⁽³⁰⁾	Las amputaciones mayores alguna vez fueron comunes para DFO pero, con técnicas quirúrgicas y de diagnóstico mejoradas, la cirugía "conservadora" (espaciador de pies, reseca solo el hueso infectado y necrótico) se está volviendo común, especialmente para infecciones del antepié. La terapia antibiótica tradicional, administrada predominantemente por vía intravenosa y con frecuencia durante varios meses, a menudo puede ser reemplazada por regímenes de antibióticos orales seleccionados apropiadamente después de una breve (o incluso ninguna) terapia parenteral, y administrados por no más de 6 semanas. Sobre la base de los estudios en curso, la duración recomendada del tratamiento puede ser incluso más corto, especialmente para los casos donde se ha reseca una parte sustancial del hueso infectado. El uso de resultados de cultivos (preferiblemente de muestras óseas) y principios de administración antimicrobiana permite a los médicos seleccionar regímenes de antibióticos basados en la evidencia, a menudo de un espectro de patógenos limitado.
Liu Y, et al.,(2021) ⁽³¹⁾	En general, los experimentos han demostrado que múltiples FGF mencionados están estrechamente relacionados con la cicatrización de heridas diabéticas. Sin embargo, las limitaciones de los FGF han dificultado en gran medida la aplicación de FGF. Para que los FGF sean una opción potencial para el tratamiento de DFU, portadores mejorados deben desarrollarse con otros métodos, como apósitos novedosos, así como como la combinación de sustitutos de la piel fabricados por ingeniería de tejido con FGF para DFU. Además, el uso único y a largo plazo de FGF para tratar las úlceras diabéticas producidas queda por estudiar más a fondo por otros efectos secundarios sistémicos.
Miranda C, et al.,(2021) ⁽³²⁾	La úlcera del pie es una complicación de la diabetes que puede ser prevenida. Entender los factores que colocan a los pacientes con diabetes mellitus en alto riesgo de ulceración, junto con un estricto control glucémico y tratamiento precoz de los factores de riesgo, así como la educación continua del paciente y de los cuidadores, es esencial para la prevención y el manejo de complicaciones del pie diabético.
Tran M, et al.,(2021) ⁽³³⁾	En la revisión se incluyeron tres ensayos controlados aleatorios (139 participantes). Todos los estudios incorporaron una forma de ejercicio sin levantamiento de peso como intervención durante un período de 12 semanas. Un estudio realizó la intervención en ámbito supervisado, mientras que dos estudios realizaron la intervención en un ámbito no supervisado. Dos estudios encontraron mayor mejora en el porcentaje de reducción del tamaño de la herida en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control, uno de estos estudios logró resultados estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Los resultados del tercer estudio demostraron hallazgos estadísticamente significativos para la reducción total del tamaño de la herida ($p < 0,05$); sin embargo, los resultados se analizaron dentro de cada grupo de tratamiento y no entre grupos.
Castro N. (2022) ⁽³⁾	Se encontraron 11 artículos que cumplían con los criterios de inclusión establecidos, 9 artículos valoraron eficazmente el uso de la ozonoterapia como tratamiento de heridas crónicas de pie diabético, obteniendo efectos beneficiosos tras su aplicación como: disminución del dolor, aceleración en los tiempos de granulación de los tejidos, disminución de la estadía hospitalaria, así como el control de los parámetros indicativos de procesos infecciosos. Uno de los artículos no encontró diferencias significativas entre el uso de ozonoterapia y tratamientos convencionales como antibióticos; y otro obtuvo efectos desfavorables tras su aplicación.
Delabra, et al.,(2022) ⁽⁴⁾	Educación para el cuidado de los pies con apoyo de materiales fue la estrategia de intervención más utilizada y evaluada respecto al comportamiento del cuidado y síntomas de neuropatía. Concluyeron que las intervenciones más efectivas para prevenir pie diabético en adultos mayores con diabetes incluyeron educación y conocimiento sobre cuidado de los pies; seguimiento telefónico, material impreso y materiales para el cuidado de los pies. De acuerdo con los criterios de calidad de los estudios revisados no fue posible determinar cuál es la mejor intervención.
Bardill J, et al.,(2022) ⁽²⁾	Los tratamientos de gel tópico para las UPD se han estudiado ampliamente en entornos de investigación, pero pocos se han probado en el entorno clínico, con solo 1 gel tópico (Regranex®) actualmente aprobado por la FDA, específicamente para tratamientos de DFU. Las UPD seguirán siendo una gran amenaza para pacientes diabéticos y el sistema de salud, ya que se espera que la diabetes aumente dramáticamente en las próximas décadas. La falta combinada de tratamientos tópicos disponibles para pacientes con UPD y la creciente incidencia de UPD debería incentivar a los investigadores a desarrollar geles tópicos capaz de tratar UPD.
Yang L, et al.,(2022) ⁽³⁴⁾	La situación actual es que la tasa de detección y la tasa de seguimiento de las UPD son bajas, la tasa de incidencia y la tasa de amputación es alta, y muchos métodos de tratamiento están disponibles, pero el efecto no es satisfactorio. Sin embargo, con el desarrollo de la era de la información, la comprensión de la diabetes por parte de las personas y DFU ha mejorado gradualmente, y varias tecnologías nuevas se han desarrollado continuamente, lo que brinda

	oportunidades para su gestión. En el futuro, la prevención integral y el manejo del tratamiento de las UPD son necesarios para evitar la aparición, acortar efectivamente el tiempo de curación, mejorar la tasa de curación clínica, reducir la tasa de amputación, mejorar el estándar de vida de los pacientes y reducir la carga social. Esta tarea puede ser compleja, enorme y de proyecto significativo.
Yu Q, et al.,(2022) ⁽³⁵⁾	Las terapias basadas en células madre son prometedoras en el campo de la regeneración medicina, y sus mecanismos incluyen la promoción de la angiogénesis, mejorar la neuroisquemia y la inflamación, y promover depósito de colágeno. Sin embargo, poco se sabe acerca de sus mecanismos moleculares específicos y propiedades biológicas. Aunque la aplicación de células madre ha entrado en la etapa de práctica clínica, la discusión sobre su seguridad sigue siendo parte ineludible de la investigación. Las MSC promueven la cicatrización de heridas de manera dependiente de la dosis, pero al mismo tiempo promueve el crecimiento tumoral. Actualmente, no hay estándares claros con respecto a la dosis de aplicación de MSC.
Ballesteros A, et al.,(2023) ⁽³⁶⁾	Fueron recopiladas las intervenciones educativas que, según las 10 GPC revisadas, pueden resultar más efectivas para prevenir la aparición del PD en AP. Estas recomendaciones, han sido incluidas como actividades de los NIC (Nursing Interventions Classification) relacionados con el tema.
Lira J, et al.,(2023) ⁽³⁷⁾	Las tecnologías educativas predominantes fueron la capacitación y la orientación verbal, se destacaron las tecnologías blandas-duras. En comparación con la atención habitual, las tecnologías educativas demostraron ser un factor protector para prevenir la incidencia de úlcera diabética (RR=0,40; IC 95%=0,18-0,90; p=0,03) y la evaluación de certeza de evidencia fue baja. Las tecnologías educativas también demostraron ser un factor protector para prevenir la incidencia de amputación en miembros inferiores (RR=0,53; IC 95%=0,31-0,90; p=0,02) y la certeza de evidencia fue muy baja.
López M, et al.,(2023) ⁽³⁸⁾	Es necesaria una formación específica en pie diabético, que integre el reconocimiento de los factores de riesgo del paciente diabético, la actualización en la correcta valoración del pie y estratificación del riesgo, la correcta exploración vascular con empleo de Doppler e interpretación de las curvas Doppler y cálculo de índice tobillo-brazo, la actualización en curas de UPD, la actualización en el uso de descargas con fieltros, la correcta gestión del seguimiento de pacientes con pie de riesgo ulcerado, el conocimiento de los criterios de derivación a los distintos profesionales y su priorización, y en la educación sanitaria para la prevención de lesiones.
Moreno F, et al.,(2023) ⁽⁶⁾	Tratar adecuadamente el pie diabético es un desafío para los médicos, personal de salud y hospitales, pero la alta prevalencia de la enfermedad tanto a nivel mundial como en Latinoamérica, hace que el estudio de técnicas actualizadas de diagnóstico y manejo de esta enfermedad sea sumamente relevante. En este sentido, el artículo sugiere y expone el desarrollo de mejores prácticas clínicas y enfoques multidisciplinarios actuales para optimizar el manejo esta enfermedad y brindar la atención de calidad que requieren los pacientes, procurando resguardar su salud física y mental, y su calidad de vida.
Masmiquel M et al.,(2023) ⁽³⁹⁾	Se muestra que la gentamicina erradica los microorganismos que producen infección, es tolerada adecuadamente por los pacientes, disminuye el tiempo de curación y es activa frente a varios microorganismos como Pseudomonas aeruginosas, E. coli, Enterobacter y Staphylococcus, incluidos los Staphylococcus resistentes a la meticilina. Concluyeron que la gentamicina aplicada localmente parece mostrar un efecto terapéutico positivo sobre úlceras infectadas de pie diabético, aunque no se puede concluir diciendo que la gentamicina es el tratamiento más adecuado ya que faltan muchas líneas de investigación en este ámbito.
McDermott K, et al.,(2023) ⁽⁴⁰⁾	Se necesitan grandes esfuerzos para desarrollar mejoras en todo el sistema de salud en prevención y diagnóstico precoz de UPD, especialmente en poblaciones desfavorecidas. La financiación debe priorizarse para la alta calidad de registros basados en la población, para rastrear incidencia, prevalencia, resultados y medidas de proceso. Las iniciativas deben expandir el uso de modalidades efectivas de detección en el hogar, asignando recursos para más exámenes frecuentes de los pies de los pacientes en las regiones donde las tasas de amputación mayor son altas, con potencial de reducir la incidencia de UPD, cuya morbilidad de los pacientes tienen mayor riesgo

Diagnóstico

De acuerdo con Miranda C,⁽¹⁾ el Grupo de Trabajo Internacional sobre el Pie Diabético (IWGDF) ha publicado guías orientadoras como vías rápidas para la atención de la ulceración del pie diabético, las cuales se han defendido como herramientas sencillas para los médicos que trabajan en atención primaria y tratan las UPD. En dichas orientaciones, se sugiere que los pacientes deben ser clasificados rápidamente en tres niveles potenciales de gravedad y necesidad de atención:

- (a) úlceras no complicadas del pie diabético;
- (b) complicado, definido como potencialmente isquémico o infectado con osteomielitis; y
- (c) UPD gravemente complicadas, definidas como gangrena, absceso, entre otros; proporcionando un algoritmo útil que puede adaptarse adecuadamente y utilizarse en todo el mundo.⁽¹³⁾

De igual manera, refieren Moreno et al.,⁽⁶⁾ que los pacientes diabéticos deben tener una examinación podal de rutina por el médico general o especialista, especialmente aquellos con úlceras o infecciones activas, cuya evaluación se debe realizar con adecuada anamnesis, buscando dolor, parestesias y pérdida de sensibilidad, ejecutando la adecuada exploración física cutánea, sensitiva y arterial que permita iniciar el tratamiento para prevenir progresión, y si es necesario, derivar al paciente. Para ello, se deben realizar:

- a) exploración cutánea e inflamatoria;
- b) exploración sensitiva;
- c) exploración Arterial;
- d) doppler trifásico y ecografía Doppler;
- e) radiología;
- f) termografía;
- g) resonancia magnética;

Según Carro et al.,⁽¹¹⁾ en casos de UPD infectados, se requiere internación e intervención quirúrgica inmediata, con exploración y remoción de tejido esfacelado, drenajes de colecciones, toma de muestras para cultivo, e inicio rápido de tratamiento con antibióticos de amplio espectro en forma endovenosa, con cobertura de Gram positivos, Gram negativos y anaerobios. Otros métodos aceptables para el diagnóstico son: punción con aguja fina de colecciones, biopsia de tejido y biopsia quirúrgica durante la toilette, así como biopsia de hueso remanente en el caso de exéresis de hueso, que en general se aplica en falanges y metatarso distal.

Epidemiología

De acuerdo con Moreno et al.,⁽⁶⁾ los pacientes con DM reflejan pérdida de la sensibilidad en las extremidades, por lo cual son siete veces más propensos a desarrollar enfermedades ulcerosas, con prevalencia de neuropatías periféricas en el 30 % de los pacientes diabéticos tipo 1, mientras que en pacientes diabéticos tipo 2 es de 42 %. En este sentido, el pico de incidencia se encuentra en personas de edad avanzada o adultos mayores, donde el 50 % es afectado por neuropatía diabética en el curso de su vida como lo refieren González et al.⁽¹⁹⁾

A este respecto, manifiestan Espinoza et al.,⁽⁸⁾ que pacientes que padecen PD presentan recidivas frecuentes, donde el 40 % vuelven a presentar complicaciones en la zona de afectada; por lo tanto, una vez formada la ulcera activa, presenta un riesgo de sepsis en el 50 % de los pacientes diabéticos y los estudios demuestran que el 85 % de pacientes con historia de enfermedad ulcerosa recidivante, sufren amputación en los cinco años posteriores al diagnóstico de la ulcera activa.⁽⁶⁾

Lo anterior indica que, de conformidad con lo defendido por Calles et al.,⁽¹²⁾ la fuerte asociación entre PD y el pobre control metabólico, siendo proporcionalmente directo con las alteraciones estructurales del pie, relativo a la alta tasa incidente en los pacientes con DM, que generalmente derivan en amputaciones. Por lo tanto, como lo aseguran Mateus L et al.,⁽²⁵⁾ dentro de los factores predisponentes más importantes que pueden llegar a causar una amputación en pacientes con UPD se encuentran aquellos quienes presentan una patología de base como: hipertensión, neuropatía periférica, hábito de fumar, consumo de bebidas alcohólicas, con antecedentes familiares de diabetes, sobrepeso, inactividad física, mal proceso de cicatrización, deformidades en pies, dislipidemias y disminución en la perfusión; sin embargo, hay otros factores que no se relacionan con el estado de salud de las personas, comprobándose que el uso de calzado inadecuado puede generar úlceras, así como caminar descalzo y falta de higiene en los pies.

Tratamientos

En cuanto al uso de antibióticos para el tratamiento del PD, exponen Masmiquel y Ovejero,⁽⁴⁰⁾ que el efecto de la gentamicina local sobre los diferentes tipos de microorganismos, incluidos aquellos resistentes a la meticilina (SARM) son altamente eficaces, dadas las publicaciones recientes de estudios de casos con controles y observacionales prospectivos sin comparador, donde muestran que tienen efectos sobre cepas aisladas de diferentes microorganismos como el *Staphylococcus aureus*, incluso aquellos resistentes a la meticilina, *Proteus spp.*, *Enterobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas spp.* y *Citrobacter sp.* Aseguran los autores mencionados que esos resultados, apoyan el concepto que la gentamicina de aplicación local, puede ser un tratamiento útil y seguro en UPD producidas por microorganismos resistentes a los antibióticos usados habitualmente.

Sin embargo, opinan Carro et al.,⁽¹¹⁾ al respecto del tratamiento antibiótico, que debe ser iniciado en forma endovenosa a la brevedad, realizando cobertura de amplio espectro para Gram negativos, Gram positivos y anaerobios, con el paciente internado. Sin embargo, las recomendaciones relativas al esquema inicial para infecciones moderadas a graves, incluyen diferentes antibióticos tales como: levofloxacina (baja cobertura para *Staphylococcus aureus*), cefoxitina, ceftriaxona, ampicilina sulbactam (baja cobertura de Gram negativos), moxifloxacina, ertapenem, ciprofloxacina con clindamicina (baja evidencia en infecciones graves por *S. aureus*) entre otros, aspecto que es igualmente defendido por Cascante et al.⁽¹⁴⁾

A juicio de Bardill et al.,⁽²⁾ contrariamente al incremento de prevalencia y morbilidad asociadas con las UPD, las opciones de tratamiento efectivas son limitadas, donde el desbridamiento quirúrgico es el tratamiento estándar convencional para las UPD, cuyo proceso elimina el tejido necrótico e inflamatorio de la herida para promover el proceso de curación aguda de la herida. Entre las formas de desbridamiento se incluye el mecánico, enzimático, autolítico, biológico y quirúrgico; pudiendo variar desde cambios de apósitos de gasa húmedos a secos, lavado por pulsos, hidroterapia y ultrasonido de baja frecuencia.

Otras técnicas comunes son la descarga de presión para aliviar la presión sobre las heridas ubicadas en la base de los pies, reducción del edema para mejorar la perfusión y el oxígeno hiperbárico para aumentar la presión arterial de oxígeno, emergiendo la ozonoterapia como una alternativa terapéutica de tratamiento de heridas crónicas, aspecto que defiende Castro,⁽³⁾ como beneficio y ventaja con respecto a los tratamientos convencionales, dado el poder bactericida, germicida, analgésico y antiinflamatorio o estimulador de la regeneración tisular del pie diabético.

Asimismo, como lo sugieren Boulton et al.,⁽⁵⁾ los injertos de piel son una opción eficaz para heridas de mayor tamaño, proporcionando tratamientos epidérmicos o dérmicos completos; pero, con limitaciones, incluida la disponibilidad limitada del sitio donante para injertos autólogos y rechazo inmunológico de aloinjertos. Por otro lado, se han desarrollado sustitutos de piel mediante bioingeniería, utilizando matriz extracelular (MEC) y/o estrategias basadas en células para brindar protección y prevenir mayores tensiones mecánicas en la herida, así como retención de humedad, promoción del crecimiento celular y el manejo de la herida con exudados. Aunque estos sustitutos tienen gran potencial, muchos tienen una aplicación limitada en pacientes con UPD en el entorno clínico.

Los tratamientos tópicos son ventajosos debido a la facilidad de aplicación como lo sugieren Meneses L et al.,⁽²³⁾ Sobre ello, indican los mencionados que los geles también proporcionan retención de humedad en el área de la herida, lo cual es un componente crítico para promover migración de queratinocitos, formación de colágeno, angiogénesis y reducción de la formación de cicatrices tanto en heridas agudas como crónicas; mientras que los fieltros reducen la presión plantar y aportan modelos de calidad de vida para el paciente.

Estrategias de cuidado

De acuerdo con los criterios expuestos por Ballesteros et al.,⁽³⁶⁾ los pacientes con diabetes en riesgo de desarrollar úlceras en los pies, se les recomienda inspeccionar diariamente ambos pies (pudiéndose ayudar de un espejo) así como el interior de los zapatos que vayan a utilizar, por si hubiera objetos extraños, animales pequeños, clavos, partes del forro rotas o zonas con arrugas; así mismo, deben utilizar calcetines adecuados, de material absorbente y que no aprieten; deben lavar los pies diariamente con agua templada, usando jabón suave, secar minuciosamente con telas suaves, en particular entre los dedos.

De la misma manera, sugieren los mismos autores que deben usar emolientes para hidratar la piel seca; cortar las uñas de los dedos en línea recta, siguiendo el contorno del dedo y limar los bordes afilados con una lima de uñas y evitar el uso de productos químicos abrasivos o cualquier otra técnica para eliminar callos o durezas.⁽³⁶⁾

Por otro lado, indican Lira et al.,⁽³⁷⁾ que las tecnologías educativas facilitan la gestión de cuidado del PD, clasificadas en tecnologías blandas, blandas-duras y duras, donde las primeras consisten en las relaciones, como la acogida, crear vínculos y favorecer la autonomía del paciente, a través del diálogo abierto, la escucha cualificada y la dinámica de grupo; mientras que las segundas corresponden al conocimiento estructurado, como portafolios educativos, videos educativos, folletos y carteles; para finalmente las terceras, comprenden los recursos materiales, como equipos tecnológicos y formularios de registro. Estos recursos permiten prevenir la incidencia de las UPD y sus complicaciones en los pacientes diabéticos, así como al personal médico y de enfermería para orientar la práctica clínica, mejorar la calidad de atención, integralidad de la asistencia, autogestión, calidad de vida y satisfacción del paciente.⁽²⁴⁾

CONCLUSIONES

El diagnóstico de PD requiere revisiones rutinarias en cada consulta, especialmente en pacientes con úlceras o infecciones activas, que deben ser supervisados semanalmente, evaluando síntomas como dolor, parestesias y pérdida de sensibilidad, junto con exploraciones cutáneas, sensitivas y arteriales para prevenir complicaciones y reducir el riesgo de amputaciones, asociado a un control metabólico deficiente. Factores como hipertensión, neuropatía periférica, hábitos nocivos, deformidades en los pies y falta de higiene predisponen a complicaciones. El tratamiento incluye antibióticos, desbridamientos, terapias tópicas, descarga de presión, oxígeno hiperbárico y, en casos extremos, injertos de piel. Los cuidados preventivos abarcan la inspección diaria de pies y calzado, higiene meticulosa, hidratación adecuada y educación del paciente para fomentar la autogestión y prevenir complicaciones mediante recursos tecnológicos y apoyo continuo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Miranda C, Zanette G, Da Ros R. Diabetic foot disease during the COVID-19 pandemic: lessons learned for our future. Arch Med Sci Atheroscler Dis [Internet]. 2022 Aug 8 [Citado 20/03/2025]; 7: e94-e103. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9487836/>
2. Bardill JR, Laughter MR, Stager M, Liechty KW, Krebs MD, Zgheib C. Topical gel-based biomaterials for the treatment of diabetic foot ulcers. Acta Biomater [Internet]. 2022 Jan 15 [Citado 20/03/2025]; 138: 73-91. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34728428/>
3. Castro-Sande N. Eficacia de la ozonoterapia en el tratamiento del pie diabético. Revisión bibliográfica. Enferm Dermatol [Internet]. 2022 [Citado 20/03/2025]; 16(47): e01-e8. Disponible en: <file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-EficaciaDeLaOzonoterapiaEnElTratamientoDelPieDiabe-8775195.pdf>
4. Delabra-Salinas MM, Salazar-González BC. Revisión sistemática de intervenciones para la prevención de pie diabético en adultos mayores con diabetes. Sanus [Internet]. 2022 Dic [citado 20/03/2025]; 7: e292. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-60942022000100109&lng=es
5. Boulton AJM, Armstrong DG, Kirsner RS, et al. Diagnosis and Management of Diabetic Foot Complications. Arlington (VA) [Internet]. American Diabetes Association; 2018 Oct [citado 10/04/2025]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538977/>
6. Moreno F, González D, Gómez V, Berrocal I. Ataque al Pie Diabético. Revista Electrónica de Portales Médicos [Internet]. 2023 [citado 10/04/2025]; 18(12): 581. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/ataque-al-pie-diabetico-revision-bibliografica/>
7. Muñoz-Galvis LM, Uribe-Ríos A, Martínez D. Conocimientos del pastel diabético en el médico personal en la formación de la Universidad de Antioquia. Iatreia [Internet]. 2022 Mar [citado 10/04/2025]; 35(1): 40-47. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012107932022000100040&lng=en.

8. Espinoza C, Bravo P, Armas P, Reyes P, Saavedra D, Silva D, et al. Características clínico-epidemiológicas de los pacientes amputados ingresados a la unidad de pie diabético del Hospital Abel Gilbert Pontón, Ecuador. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica Iatreia [Internet]. 2019 [citado 10/04/2025]; 38(2): 41-43. Disponible en: https://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft_2_2019/7caracter%C3%ADsticas_clinico_epidemiologicas.pdf
9. Mills JP, Patel P, Broekhuizen E, et al. Diabetic Foot Infections [Internet]. Ann Arbor (MI): Michigan Medicine University of Michigan; 2019 Oct [citado 10/04/2025]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553006/>
10. Pitocco D, Spanu T, Di Leo M, Vitiello R, Rizzi A, Tartaglione L, et al. Diabetic foot infections: a comprehensive overview. Eur Rev Med Pharmacol Sci [Internet]. 2019 [citado 10/04/2025]; 23 (2 Suppl): 26-37. Disponible en: <https://www.europeanreview.org/article/17471>
11. Carro G, Saurral R, Witman E, Braver J, David R, Alterini P, Iluminati G, Carrio L & Torres J. Ataque de pie diabético. Descripción fisiopatológica, presentación clínica, tratamiento y evolución. Revista Medicina [Internet]. 2020 [citado 10/04/2025]; 80(5): 530. En: https://www.medicinabuenaaires.com/indices-de-2020/volumen-80-ano-2020-no-5-indice/ataque_pie/
12. Calles O, Sánchez M, Miranda T, Villalta D, Paoli M. Factores de riesgo para el desarrollo de pie diabético. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo [Internet]. 2020 [citado 10/04/2025]; 18(2): 65-69. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3755/375564082004/html/>
13. Carro G, Dini A, De Los Ríos G, Tamashiro G, Llanos M, Claros D. Presentación atípica de pie diabético en pacientes pos-COVID-19. Revista Medicina [Internet]. 2021 [citado 10/04/2025]; 81(6): 1076-1080. Disponible en: <https://www.medicinabuenaaires.com/revistas/vol81-21/n6/1076.pdf>
14. Cascante-Serrano D, Segura-Retana E, Ramírez-Cardoche M. Infecciones óseas en el Pie Diabético: reporte de la microbiología. Acta méd. costarric [Internet]. 2021 Dec [cited 10/04/2025]; 63(4): 210-216. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022021000400210&lng=en.
15. Macdonald KE, Boeckh S, Stacey HJ, Jones JD. The microbiology of diabetic foot infections: a meta-analysis. BMC Infect Dis [Internet]. 2021 Aug 9 [cited 10/04/2025]; 21(1): 770. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34372789/>
16. Rubitschung K, Sherwood A, Crisologo AP, Bhavan K, Haley RW, Wukich DK, et al. Pathophysiology and Molecular Imaging of Diabetic Foot Infections. Int J Mol Sci [Internet]. 2021 Oct 26 [cited 10/04/2025]; 22(21): 1155217. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34768982/>
17. Wang Y, Shao T, Wang J, Huang X, Deng X, Cao Y, et al. An update on potential biomarkers for diagnosing diabetic foot ulcer at early stage. Biomed Pharmacother [Internet]. 2021 Oct 26 [cited 10/04/2025]; 133:110991. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33227713/>

18. Du F, Ma J, Gong H, Bista R, Zha P, Ren Y, et al. Microbial Infection and Antibiotic Susceptibility of Diabetic Foot Ulcer in China: Literature Review. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2022 May 19 [cited 10/04/2025]; 13: 881659. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35663325/>
19. Vásquez-Hernández SM, Rico-Ardila DL, Gómez-Camargo LN, Álvarez-Quintero LM. Costo-efectividad de las intervenciones de enfermería para el manejo de úlceras por pie diabético: revisión sistemática. *MedUNAB* [Internet]. 23 de abril de 2021 [citado 10/04/2025]; 24(1): 13-40. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3832>
20. González J, Machado F, Casanova M. Pie diabético: una puesta al día. Universidad Médica Pinareña [Internet]. 2019 [cited 10/04/2025]; 15(1). Disponible en: <https://revgaleno.sld.cu/index.php/ump/article/view/332/html>
21. Coffey L, Mahon C, Gallagher P. Perceptions and experiences of diabetic foot ulceration and foot care in people with diabetes: A qualitative meta-synthesis. *Int Wound J* [Internet]. 2019 Feb [cited 10/04/2025]; 16(1): 183-210. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30393976/>
22. Pérez-Panero AJ, Ruiz-Muñoz M, Cuesta-Vargas AI, González-Sánchez M. Prevention, assessment, diagnosis and management of diabetic foot based on clinical practice guidelines: A systematic review. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 Aug [cited 10/04/2025]; 98(35): e16877. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31464916/>
23. Perez-Favila A, Martinez-Fierro ML, Rodriguez-Lazalde JG, Cid-Baez MA, Zamudio-Osuna MJ, Martinez-Blanco MDR, et al. Current Therapeutic Strategies in Diabetic Foot Ulcers. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2019 Oct 25 [cited 10/04/2025]; 55(11): 714. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6915664/>
24. Meneses JCBC, Borges JWP, Silva ARVD, Viana MCA, Rebouças VCF, Alencar AMPG. The effects of felted foam in diabetic foot treatment: systematic review with meta-analysis. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2020 Dec 11 [cited 10/04/2025]; 54: e03640. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33331499/>
25. Oliveira DC, Albuquerque Brandão MGS, Araújo MFM de, Frota NM, Veras VS. Estrategias educativas para prevenir úlceras a los pies en personas con diabetes mellitus: una revisión integrativa. *Enferm. Actual Costa Rica (en línea)* [Internet]. 8 de diciembre de 2020 [citado 10/04/2025]; (40). Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/enfermeria/article/view/41631>
26. Mateus L, Díaz Angarita MP, Neira López CL, Pimienta de la Hoz MC, Salamanca Zamora GS, Castiblanco Montañez RA. Prevención de la amputación en pacientes con pie diabético Prevention of amputation in patients with diabetic foot - Prevenção de amputação em pacientes com pé diabético . *Investg. Enferm. Imagen Desarrollo* [Internet]. 30 de diciembre de 2021 [citado 10/04/2025]; 23. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/imagenydesarrollo/article/view/32981>
27. Chen L, Zhang S, Da J, Wu W, Ma F, Tang C, Li G, Zhong D, Liao B. A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcer. *Ann Palliat Med* [Internet]. 2021 Oct [citado 10/04/2025]; 10(10): 10830-10839. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34763444/>

28. Edwards J, Stapley S. Debridement of diabetic foot ulcers. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2010 Jan 20 [citado 10/04/2025]; 2010(1): CD003556. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7144817/>
29. Dayya D, O'Neill OJ, Huedo-Medina TB, Habib N, Moore J, Iyer K. Debridement of Diabetic Foot Ulcers. *Adv Wound Care (New Rochelle)* [Internet]. 2022 Dec [citado 10/04/2025]; 11(12): 666-686. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9527061/>
30. Gariani K, Pham TT, Kressmann B, Jornayvaz FR, Gastaldi G, Stafylakis D, et al. Three Weeks Versus Six Weeks of Antibiotic Therapy for Diabetic Foot Osteomyelitis: A Prospective, Randomized, Noninferiority Pilot Trial. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2021 Oct 5 [citado 10/04/2025]; 73(7): e1539-e1545. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33242083/>
31. Liu Y, Liu Y, Deng J, Li W, Nie X. Fibroblast Growth Factor in Diabetic Foot Ulcer: Progress and Therapeutic Prospects. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2021 Oct 14 [citado 10/04/2025]; 12: 744868. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34721299/>
32. Miranda C, Da Ros R, Marfella R. Update on prevention of diabetic foot ulcer. *Arch Med Sci Atheroscler Dis* [Internet]. 2021 Jun 30 [citado 10/04/2025]; 6: e123-e131. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8336435/>
33. Tran MM, Haley MN. Does exercise improve healing of diabetic foot ulcers? A systematic review. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2021 Mar 20 [citado 10/04/2025]; 14(1):19. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33743791/>
34. Yang L, Rong GC, Wu QN. Diabetic foot ulcer: Challenges and future. *World J Diabetes* [Internet]. 2022 Dec 15 [citado 10/04/2025]; 13(12): 1014-1034. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9791573/>
35. Yu Q, Qiao GH, Wang M, Yu L, Sun Y, Shi H, Ma TL. Stem Cell-Based Therapy for Diabetic Foot Ulcers. *Front Cell Dev Biol* [Internet]. 2022 Feb 1 [citado 10/04/2025]; 10: 812262. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35178389/>
36. Ballesteros-Álvaro AM, Soto-Vallejera MP, López-Alonso A, Martín-Suances JC, Cuesta-Rodríguez R, Fernández-Antolinez AI, et al. ¿Qué intervenciones educativas son efectivas para prevenir el pie diabético? Una revisión de guías de práctica clínica. *Ene.* [Internet]. 2023 [citado 10/04/2025]; 17(2): 1901. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2023000200003&lng=es.
37. Lira JAC, Rocha ÁSC, Bezerra SMG, Nogueira PC, Santos AMRD, Nogueira LT. Effects of educational technologies on the prevention and treatment of diabetic ulcers: A systematic review and meta-analysis. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 2023 Jun 19 [citado 10/04/2025]; 31:e3944. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37341258/>
38. López M, Gotor P, Muniesa M, Claver E, Tena M, Martín P. Prevención, tratamiento y derivación temprana del pie diabético desde la consulta de enfermería de atención primaria. *Revista Sanitaria de Investigación* [Internet]. 2023 Jun 19 [citado 10/04/2025]; 4(2). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8854153>

39. Masmiquel M, Ovejero T. Tratamiento con gentamicina aplicada localmente en úlceras infectadas de pie diabético. Una revisión sistemática. Academic Journal of Health Sciences [Internet]. 2023 [citado 10/04/2025]; 38(2): 64-72. Disponible en: https://ibdigital.uib.es/greenstone/sites/localsite/collect/medicinaBalear/index/assoc/AJHS_Medicina_Balear_2023v38n2p0/64.dir/AJHS_Medicina_Balear_2023v38n2p064.pdf
40. McDermott K, Fang M, Boulton AJM, Selvin E, Hicks CW. Etiology, Epidemiology, and Disparities in the Burden of Diabetic Foot Ulcers. Diabetes Care [Internet]. 2023 [citado 10/04/2025]; 46(1): 209-221. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36548709/>