



## Revisión sistemática sobre comparación de la precisión de alternativas diagnósticas para neuropatía diabética en el miembro inferior.

Systematic review on the comparison of the accuracy of diagnostic alternatives for diabetic neuropathy in the lower limb.

Sarahí Martínez-Contreras<sup>1</sup>, Alondra Jazmín Zárate-Gutiérrez<sup>1</sup>, Andrea Michell Aldana-Anaya<sup>1</sup>, Mónica Ayzury Pérez-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México.

### Revisado por:

Irene Guadalupe Aguilar-García. Doctora en Ciencias Biomédicas. Departamento de Neurociencias, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México

### Editado por:

Allison Abril Cibrián-Suárez. Hospital Civil de Guadalajara "Dr. Juan I. Menchaca", Universidad de Guadalajara, México.

Diana Mariel Pérez-Robles. Departamento de Biología Molecular y Genómica del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México.

### \*Correspondencia

Sarahí Martínez-Contreras  
Correo: sarahi.martinez8342@alumnos.udg.mx

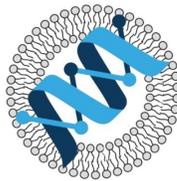
**Recibido:** 11 de noviembre, 2024.

**Aceptado:** 26 de noviembre, 2024.

**Publicado:** 13 de enero, 2025.

### Cómo citar este artículo:

Martínez-Contreras S, Zárate-Gutiérrez AJ, Aldana-Anaya AM, Pérez-García MA. Revisión sistemática sobre comparación de la precisión de alternativas diagnósticas para neuropatía diabética en el miembro inferior. Universidad de Guadalajara, México. Ósmosis Revista Médica Estudiantil. 2025;(4):páginas 60-82.



Departamento de  
Biología Molecular y  
Genómica CUCS|UdeG



La propiedad intelectual de este artículo le pertenece a los autores. "Ósmosis Revista Médica Estudiantil" es una revista de libre acceso y se rige completamente bajo el criterio legal de *Creative Commons* en su licencia Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional ([CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)).

### Resumen

La neuropatía diabética (ND) es una complicación frecuente en personas con diabetes mellitus (DM), afectando especialmente al miembro inferior (MI) y aumentando el riesgo de úlceras y amputaciones. La detección temprana es esencial para evitar complicaciones, por lo que es importante evaluar y comparar métodos diagnósticos, para identificar los más precisos y accesibles.

El objetivo de esta revisión sistemática es comparar la precisión de diferentes métodos diagnósticos para la ND en MI, con el fin de identificar su efectividad y adecuación en el entorno clínico.

Se realizó una búsqueda en diversas bases de datos como Scielo, Mendeley, PubMed, Elsevier y ProQuest, de estudios publicados entre 2019 y 2024. Se siguió el protocolo PRISMA y se utilizó el método MATRIX para clasificar la información. Se seleccionaron 28 estudios que cumplieran con los criterios de inclusión.

Los métodos de diagnóstico más usados incluyen monofilamento de 10 g y diapasón de 128 Hz, valorados por su uso sencillo en entornos de atención primaria. También se identificaron pruebas avanzadas como las electrofisiológicas y la biopsia de piel, que ofrecen mayor precisión diagnóstica. La evaluación vascular y de sensibilidad con dispositivos portátiles resulta útil en el diagnóstico temprano de ND.

Se destaca la falta de estandarización de algunos métodos de diagnóstico, ya que, algunos de los estudios no proporcionaron la información completa sobre su aplicación para el diagnóstico de ND en MI.

La combinación de métodos accesibles y avanzados permite la evaluación integral de la ND en MI, adaptando el diagnóstico a las necesidades del paciente y mejorando su pronóstico.

**Palabras clave:** Diagnóstico de neuropatía diabética; Miembro inferior; Monofilamento; Diapasón; Índice tobillo brazo; Pruebas electrofisiológicas; Clasificaciones.

### Introducción

La neuropatía diabética (ND) es una complicación de tipo microvascular muy frecuente e incapacitante en pacientes con diabetes mellitus (DM), y su impacto en el sistema nervioso periférico compromete significativamente la calidad de vida. Puede repercutir de manera inicial en los nervios distales produciendo neuropatía diabética periférica (NDP) y avanzar de manera progresiva hacia los nervios proximales, provocando una serie de afecciones en el miembro inferior (MI). La prevalencia de ND aumenta aproximadamente un 60% en pacientes con DM.

## Resumen

Diabetic neuropathy (DN) is a common complication in people with diabetes mellitus (DM), especially affecting the lower limb (LL) and increasing the risk of ulcers and amputations. Early detection is essential to avoid complications, so it is important to evaluate and compare diagnostic methods, to identify the most accurate and accessible ones.

The aim of this systematic review is to compare the accuracy of different diagnostic methods for DN in LL, in order to identify their effectiveness and suitability in the clinical setting.

A search was conducted in different database such as Scielo, Mendeley, PubMed, Elsevier and ProQuest for studies published between 2019 and 2024. The PRISMA protocol was followed and the MATRIX method was used to classify the information. 28 studies that met the inclusion criteria were selected.

The most commonly used diagnostic methods include 10 g monofilament and 128 Hz tuning fork, valued for their ease of use in primary care settings. Advanced tests such as electrophysiological tests and skin biopsy were also identified, which offer greater diagnostic accuracy. Vascular and sensitivity assessment with portable devices is useful in the early diagnosis of DN.

The lack of standardization of some diagnostic methods is highlighted, since some of the studies did not provide complete information on their application for the diagnosis of DN in MI.

The combination of accessible and advanced methods allows for the comprehensive evaluation of DN in MI, adapting the diagnosis to the needs of the patient and improving their prognosis.

**Palabras clave:** Diagnosis of Diabetic neuropathy; Lower limb; Monofilament; Tuning fork; Ankle-brachial index; Electrophysiological tests; Classifications.

Según Díaz-Rodríguez [6], la DM causa alrededor del 70% de las amputaciones de MI. Dicha complicación es una de las más frecuentes ocasionadas por la ND. En el año 2006, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció a la diabetes como una epidemia global y se estima que, para el año 2030, será la primera causa de muerte en todo el mundo [17].

El diagnóstico temprano y preciso de esta condición es fundamental para prevenir complicaciones graves que incluyen artropatías como el pie de Charcot y repercusiones como el pie diabético, que puede llevar a ulceraciones, infecciones y, en casos severos, amputación de MI [1,3].

La pérdida de sensibilidad protectora en los pies de los pacientes diabéticos es un factor de riesgo relevante que requiere monitoreo constante y estrategias de intervención adecuadas [4]. En este contexto, los métodos de diagnóstico para neuropatía diabética son variados y pueden incluir

tanto cuestionarios como pruebas clínicas y herramientas instrumentales.

Diversos estudios destacan la necesidad de aplicar métodos diagnósticos eficientes en el entorno clínico para detectar neuropatía diabética en etapas tempranas. Se destaca el uso de herramientas de tamizaje multidisciplinarias que buscan optimizar la identificación de neuropatías periféricas [9]. De forma similar, se ha reportado el uso de evaluaciones como el examen de sensibilidad con monofilamento de 10 g o también llamado de "Semmes Weinstein", conocido por su alta especificidad para detectar neuropatía periférica en pacientes con DM, por lo cual constituye un recurso valioso en la evaluación clínica básica [16].

Se han desarrollado modelos predictivos que combinan reglas de asociación y técnicas estadísticas para mejorar la identificación de factores de riesgo y la predicción de úlceras en pacientes con neuropatía diabética, asimismo, algunas

investigaciones han discutido la importancia de los cuestionarios validados en la práctica clínica, ya que permiten una evaluación accesible y rápida de la neuropatía simétrica distal, la forma más común de ND [13].

Las pruebas y métodos de diagnóstico más utilizados para la detección de ND son las pruebas neurológicas o de sensibilidad, conducción nerviosa, evaluación vascular, evaluación funcional, escalas y cuestionarios, además de varias clasificaciones. Dentro de otros métodos de diagnóstico también se destacan el uso de pruebas electrofisiológicas, histopatológicas y pruebas de imagen. Es de suma importancia tener el conocimiento de cuáles son los métodos de diagnóstico más recomendables para la detección óptima de la neuropatía diabética, con la intención de evitar que dicha afección repercuta negativamente en el MI.

Con base en lo anterior, en esta revisión se pretende atender a la pregunta: ¿cuáles son las mejores opciones de diagnóstico para la neuropatía diabética en el miembro inferior?

El objetivo principal es comparar los avances publicados del año 2019 al año 2024 acerca de los métodos de diagnóstico para ND con enfoque en el miembro inferior.

Existen diversos estudios que hablan sobre el diagnóstico de neuropatía, sin embargo las fuentes actuales no integran de manera precisa los diversos

métodos disponibles para la detección oportuna de dicha afección en MI, por lo cual se detectó un vacío en el conocimiento con respecto a dicho tema, por lo que se pretende que esta revisión ayude con la consolidación de una porción de la evidencia actual sobre la efectividad de diferentes herramientas diagnósticas para la detección oportuna de neuropatía en MI. Lo anterior tomando en cuenta que no existen revisiones sistemáticas con el enfoque utilizado en esta investigación.

## Métodos

Para el formato de esta revisión sistemática se utilizó el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), con la finalidad de tener una mejor organización de los datos y cumplir las normas establecidas para revisiones sistemáticas. Respecto a la recolección de los datos, fue utilizado el método MATRIX, este método ayudó a clasificar la información más importante para cada estudio que fue revisado.

Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scielo, Mendeley, PubMed, ProQuest y Elsevier utilizando diferentes combinaciones de palabras clave en inglés, las cuales fueron "Diabetic, Neuropathic", "Diagnostic" y "Lower limb" complementado con los operadores booleanos AND, OR y NOT. Los términos empleados en

**Tabla 1.** Estrategias de búsqueda

Palabras clave y combinaciones en español para distintas bases de datos

Criterios	Mendeley	Scielo	PubMed	Elsevier	ProQuest
Neuropatía diabética	251 resultados	35 resultados	10 resultados	310 resultados	633 resultados
Neuropatía	902 resultados	266 resultados	82 resultados	1733 resultados	2208 resultados
Diagnóstico de neuropatía diabética	68 resultados	13 resultados	0 resultados	243 resultados	323 resultados
Diagnóstico de neuropatía	285 resultados	6 resultados	14 resultados	1393 resultados	817 resultados
Neuropatía diabética en miembro inferior	2 resultados	1 resultados	0 resultados	99 resultados	111 resultados

Continuación de Tabla 1. Estrategias de búsqueda						
Palabras clave y combinaciones en inglés para distintas bases de datos con el uso de operadores booleanos (AND/OR/NOT)						
Criterios	Mendeley	Scielo	PubMed	Elsevier	ProQuest	
Diabetic AND Neuropathy	10244 result.	1664 resultados	7997 resulta-	16,979 resultados	507,239 resultados	
Diabetic OR Neuropathy	10,244 resulta- dos	1664 resultados	7997 resulta- dos	16,979 resultados	507,239 resultados	
Diabetic NOT Neuropathy	10,244 resulta- dos	1664 resultados	7997 resulta- dos	16,979 resultados	507,239 resultados	
Diabetic AND Neuropathy AND Diagnostic	685 resultados	1347 resultados	1542 resulta- dos	5839 resultados	2,942,679 resultados	
Diabetic OR Neuropathy OR Diagnostic	685 resultados	1347 resultados	1542 resulta- dos	5839 resultados	2,942,679 resultados	
Diabetic NOT Neuropathy NOT Diagnostic	685 resultados	1347 resultados	1542 resulta- dos	5839 resultados	2,942,679 resultados	
Neuropathy AND Lower limb	1826 resultados	1336 resultados	92,940 resulta- dos	12,724 resultados	472,946 resultados	
Neuropathy OR Lower limb	1826 resultados	1336 resultados	92,940 resulta- dos	12,724 resultados	472,946 resultados	
Neuropathy NOT Lower limb	1826 resultados	1336 resultados	92,940 resulta- dos	12,724 resultados	472,946 resultados	
Neuropathy AND Diabetic AND Lower limb	643 resultados	1336 resultados	406,700 resul- tados	4459 resultados	835,116 resultados	
Neuropathy OR Diabetic OR Lower limb	643 resultados	1336 resultados	406,700 resul- tados	4459 resultados	835,116 resultados	
Neuropathy NOT Diabetic NOT Lower limb	643 resultados	1336 resultados	406,700 resul- tados	4459 resultados	835,116 resultados	
Diabetic AND Lower limb	2526 resultados	1336 resultados	4568 resulta- dos	12,731 resultados	774,185 resultados	
Diabetic OR Lower limb	2526 resultados	1336 resultados	4568 resulta- dos	12,731 resultados	774,185 resultados	
Diabetic NOT Lower limb	2526 resultados	1336 resultados	4568 resulta- dos	12,731 resultados	774,185 resultados	
Neuropathy	19,285 resulta- dos	252 resultados	13,842 resulta- dos	23,639 resultados	69,030	

Continuación de Tabla 1. Estrategias de búsqueda					
Idioma original de los 80 artículos y sus bases de datos procedentes					
Idioma	Mendeley	Scielo	PubMed	Elsevier	ProQuest
Español	12 resultados	21 resultados	1 resultado	6 resultados	0 resultados
Inglés	16 resultados	0 resultados	4 resultados	0 resultados	2 resultados
Portugués	13 resultados	4 resultados	0 resultados	0 resultados	1 resultado

español fueron “Diagnóstico”, “Neuropatía diabética” y “Miembro inferior”. Se consultaron referencias en inglés, español y portugués. Las palabras clave fueron seleccionadas mediante el uso de Medical Subject Headings (MeSH) en inglés y Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) en español. Las estrategias de búsqueda se observan en la (Tabla 1).

Fueron utilizados un total de 80 artículos, obtenidos con base en varios filtros y criterios; en estos, se incluyeron las fechas de publicación no mayores a 5 años de antigüedad (2019 al 2024), que contaran con pruebas y métodos de diagnóstico para ND con enfoque en MI, que contuviera repercusiones de ND en MI y que el contenido completo pudiera ser visualizado.

Se definieron como criterios de exclusión que las afecciones presentes en MI se asociaran a patologías anteriores a la aparición de la DM, que las afecciones presentes no estuvieran relacionadas a MI y que los estudios no reportaran claramente sus métodos o resultados. Como único criterio de eliminación se tomó en cuenta que los niveles obtenidos en la evaluación de riesgo de sesgo para los estudios individuales fuesen elevados.

Para decidir si los estudios revisados cumplían con los criterios definidos con anterioridad, se hizo un cribado de información en distintas fases. En la fase de cribado inicial se realizó una búsqueda detallada en las bases de datos mencionadas previamente, con el uso de las palabras clave y operadores booleanos, utilizando como filtro las fechas de publicación del año 2019 al 2024, se revisaron los títulos y los resúmenes de los estudios para identificar los más relevantes.

En la fase de cribado completo se revisó exhaustivamente el texto de los 80 estudios seleccionados, para evaluar si cumplían con los criterios de inclusión que fueron definidos. Se trabajó de manera independiente en todo el proceso de cribado y evaluación, esto se hizo con la intención de minimizar los errores y asegurar la objetividad en la selección de los estudios.

Posteriormente, dos de los revisores hicieron un análisis de la información completa en conjunto. En la última fase de cribado se hizo un cruce de la información, en el cual los cuatro revisores analizaron todos los estudios para coincidir de manera más precisa con los resultados.

Para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales fue utilizado el método de semáforo de Cochrane, dicho método clasifica los resultados en riesgo de sesgo bajo, riesgo de sesgo moderado y riesgo de sesgo alto. Se tomaron en cuenta 5 parámetros para hacer dicha evaluación, estos incluyen sesgo de selección, de realización, de detección, de desgaste y de notificación. Los resultados fueron divididos para la obtención del riesgo general de cada estudio analizado. Dichos resultados se observan en la (Tabla 2).

En los resultados para la síntesis de información de los artículos, se incluyeron un total de 28 estudios que sí cumplieron con los criterios de inclusión establecidos anteriormente.

## Resultados

El riesgo de sesgo fue evaluado con el método de semáforo de Cochrane. Con base en la calidad de la

**Tabla 2.** Evaluación de riesgo de sesgo de los artículos con el método de semáforo de Cochrane

Referencia	Sesgo de selección	Sesgo de realización	Sesgo de detección	Sesgo de desgaste	Sesgo de notificación	Sesgo general
(14)						
(1)						
(11)						
(8)						
(9)						
(23)						
(5)						
(25)						
(17)						
(16)						
(7)						
(12)						
(24)						
(22)						
(13)						
(10)						
(21)						
(18)						
(26)						
(19)						
(15)						
(2)						
(28)						
(4)						
(20)						
(27)						
(3)						
(6)						

Bajo riesgo de sesgo	Riesgo de sesgo poco claro	Alto riesgo de sesgo

evidencia se obtuvo que el 46.43% [13] de los estudios evaluados obtuvieron un riesgo de sesgo bajo, mientras que el 53.57% [15] de los estudios obtuvieron un riesgo de sesgo poco claro.

Los estudios revisados destacan una variedad de métodos de diagnóstico para la ND en el MI. Dentro

de los resultados sobre el diagnóstico mencionados en los estudios individuales se encuentran las pruebas de evaluación funcional, que incluyen la técnica de Timed Up and Go (TUG) en un artículo; exámenes sensoriales cuantitativos en ocho

artículos; pruebas de presión transcutánea de oxígeno en uno, y el uso del Neuropad en dos artículos. En las pruebas de evaluación vascular se encuentran la ecografía, presenta en tres artículos, mas no se menciona su método de aplicación o resultados relevantes, por lo cual no fue incluida en la (Tabla 4) que contiene información sobre los métodos de diagnóstico; además, se incluye en esta misma categoría la medición de los pulsos mencionado en 8 artículos y el uso del ITB en 9 artículos.

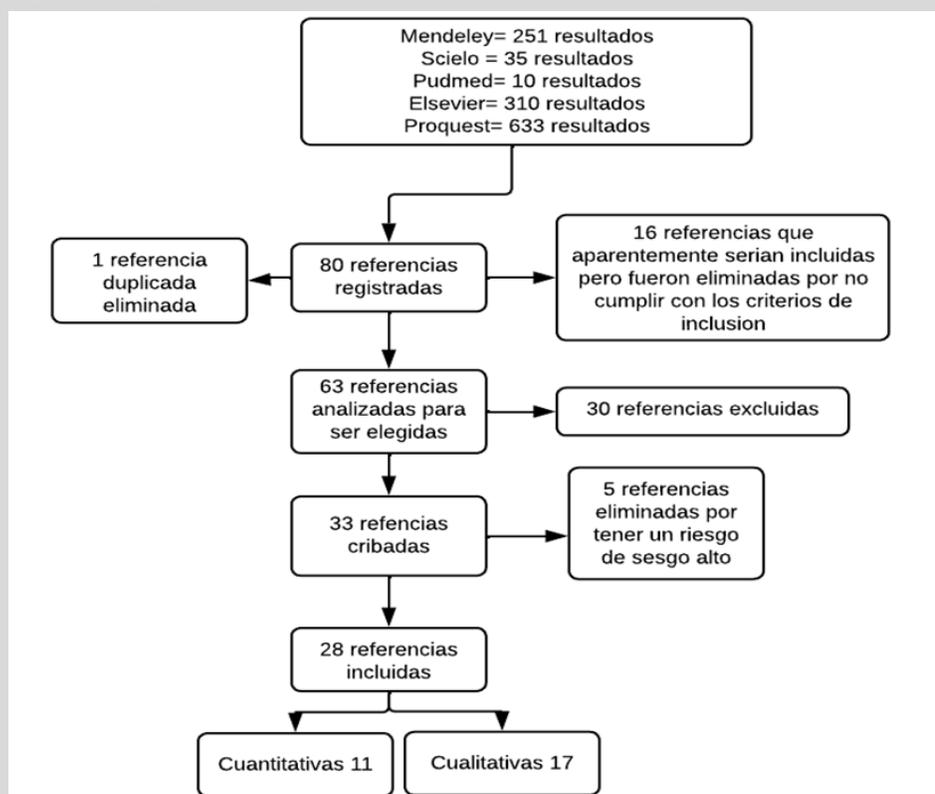
Las pruebas neurológicas o de sensibilidad son las que se encuentran mayormente reportadas, incluyen el uso del monofilamento de 10 g que se menciona en 24 artículos, el uso del diapasón de 128 Hz en 20, el martillo de reflejos y las pruebas de percepción térmica en 7 artículos, respectivamente. Los estudios resaltan la efectividad de estas pruebas

por ser no invasivas, rápidas de aplicar y adecuadas para entornos de atención primaria.

Respecto a las pruebas electrofisiológicas, dentro de esta categoría se encuentra la electro-neuromiografía (ENMG), mencionada en dos artículos, y la electromiografía (EMG) en 6; ninguno de estos métodos fueron incluidos en la (Tabla 4), ya que no se encontró información suficiente para describir su aplicación y resultados, sin embargo, ambos son estudios sumamente útiles para identificar la velocidad de conducción nerviosa.

Dentro de la categoría anterior también se encuentran el biotensiómetro y DPN-Check, mencionados en dos artículos, y el neuro-tensiómetro en un artículo. Dentro de los cuestionarios se encuentran herramientas como el Douleur Neuropathique-4 (DN4), mencionada en 4

Figura 1. Flujo de trabajo.



En esta imagen se representa el flujo de los artículos que fueron utilizados en esta revisión sistemática. De los 80 artículos que se obtuvieron, uno fue descartado por encontrarse duplicado; 46 referencias fueron excluidas por no cumplir con los criterios de inclusión y 5 fueron eliminadas por tener un riesgo de sesgo alto. Finalmente, se utilizaron un total de 28 artículos, 11 de tipo cuantitativo y 17 de tipo cualitativo.

artículos y The Neuropathy Disability Score (NDS), mencionados en 7 artículos; el The Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) en 6 artículos; las escalas The Neuropathy Impairment Score in the Lower Limbs (NIS-LLs) mencionada en un artículo; Toronto Clinical Scoring System (TCSS) en dos artículos y Total Symptom Score (TSS), que se menciona en un artículo.

En pruebas de diagnóstico histopatológico, se encuentra la biopsia por punción de piel mencionada en 7 artículos. En las pruebas de diagnóstico por imagen se encuentra la resonancia magnética (RM) en 7 artículos.

Por último, en la categoría de clasificaciones se encuentran San Elián, Texas y WIFI mencionadas en dos artículos, respectivamente, además de la clasificación de SINBAD mencionada en un artículo. También es mencionada la clasificación de Wagner en un artículo, mas no especifica su modo de aplicación, por lo cual no fue incluida en la síntesis de información de la tabla.

De igual forma, se menciona el uso de la radiografía en 5 de los artículos de la revisión, sin embargo, esta no es una prueba de diagnóstico propia de la ND, por lo cual no fue incluida, no obstante, es de utilidad para diagnosticar afecciones relacionadas con ella, ejemplo de esto serían las deformidades y artropatías como el pie de charcot.

Todos los artículos fueron divididos con base en el título y su referencia, su resumen, los métodos utilizados para el diagnóstico de ND y las patologías presentes en MI, como consecuencia de dicha patología. Respecto a los métodos de diagnóstico, éstos se clasificaron en diferentes categorías, se describe de manera resumida su método de aplicación y los resultados. Dichos datos se encuentran descritos en las (Tablas 3 y 4).

## Discusión

Los resultados de esta revisión sistemática destacan la diversidad de métodos diagnósticos empleados en la detección de ND en MI, con diferencias notables en precisión, accesibilidad y especificidad.

Las pruebas neurológicas o de sensibilidad, particularmente el monofilamento de 10 g y el diapasón de 128 Hz, se identificaron como herramientas ampliamente utilizadas en los estudios revisados. Estas pruebas se caracterizan por ser no invasivas y fáciles de aplicar en entornos de atención primaria, lo cual es esencial para una detección temprana y accesible de la neuropatía diabética (1,15). No obstante, la especificidad de estas herramientas se puede ver limitada en comparación con métodos más avanzados, ejemplo de esto serían las pruebas electrofisiológicas y la biopsia de piel, que permiten evaluar fibras nerviosas de menor calibre y proporcionar un diagnóstico más preciso en etapas avanzadas de la ND (8,12).

Las pruebas electrofisiológicas, como la ENMG y la EMG, son altamente precisas para evaluar la velocidad de conducción nerviosa y detectar neuropatía en fibras nerviosas grandes. Estas herramientas permiten identificar el grado de daño nervioso mediante la medición de la amplitud y latencia de los impulsos eléctricos, lo que las convierte en métodos ideales para casos avanzados de ND. Aunque su alta especificidad y sensibilidad son invaluable, requieren infraestructura especializada y personal capacitado, lo que limita su implementación en entornos de atención primaria (12,14,26).

Entre las pruebas funcionales, destaca la técnica de TUG, utilizada para evaluar movilidad, equilibrio y riesgo de caídas. Esta prueba consiste en medir el tiempo que un paciente tarda en levantarse de una silla, caminar tres metros y regresar a la posición inicial. Un tiempo mayor a 12.4 segundos sugiere riesgo de caídas, mientras que más de 20 segundos indica un alto riesgo. Estas evaluaciones son útiles para pacientes con neuropatía avanzada que presentan deterioro funcional (15,26).

En cuanto a las pruebas vasculares, la evaluación de los pulsos pedios y tibial posterior e ITB se mencionan como herramientas complementarias en la evaluación de la circulación periférica, las cuales



**Tabla 3.** Resultados de fuentes de evidencia individuales

Referencia	Artículo	Resumen	Repercusiones en MI causadas por ND	Métodos de diagnóstico
(14)	Fisioterapia y Neuropatía Diabética: Revisión de la Literatura.	La complicación más común de la DM es la ND, que afecta las fibras nerviosas y causa problemas de equilibrio, fuerza y sensibilidad, aumentando el riesgo de caídas, ulceraciones y amputaciones.	Pérdida de sensibilidad progresiva y atrofia en los músculos intrínsecos del pie.	La técnica de TUG, evaluación de los pulsos, monofilamento de 10 g, diapasón de 128 Hz y martillo de reflejos.
(1)	La importancia del tamizaje de la neuropatía diabética en el Sistema de Salud Unido, una revisión integrativa.	Este estudio destaca la importancia del tamizaje precoz de ND para prevenir complicaciones y establecer tratamientos efectivos para dicha afección.	Pérdida de sensibilidad (mayor riesgo de complicaciones graves como úlceras en el pie diabético y amputaciones).	ENMG, neuropad, biotensiómetro,  DPN-Check, ITB, pruebas de percepción térmica, monofilamento de 10 g, NDS y diapasón de 128 Hz.
(11)	Neuropatía Diabética: Una revisión narrativa de fisiopatología, diagnóstico y tratamiento	La fisiopatología de la ND involucra daño periférico nervioso. La clínica más común se manifiesta de manera simétrica afectando fibras sensitivas pequeñas y grandes.	Pérdida progresiva de sensibilidad (aumenta la probabilidad de tener úlceras de pie diabético, deformidades y amputaciones).	ENMG, monofilamento de 10 g, diapasón de 128 Hz y exámenes sensoriales cuantitativos.
(8)	Manejo racional de las neuropatías diabéticas: consenso multidisciplinario de expertos.	Se reunió un grupo de expertos para establecer un algoritmo de tratamiento. Se utilizó el método Delphi, que permitió abordar al paciente diabético con neuropatía dolorosa y no dolorosa.	Pérdida de sensibilidad (aumenta el riesgo de ulceración y amputaciones en miembro inferior).	Escala de valoración del dolor DN4 y monofilamento de 10 g, diapasón de 128 Hz, pruebas de percepción térmica, NDS, martillo de reflejos y monofilamento de 10 g.
(10)	Neuropatía diabética: fisiopatología, etiología y diagnóstico.	Los objetivos de esta revisión son describir la fisiopatología, etiología de la ND y valorar las herramientas para su diagnóstico	Pérdida de sensibilidad, incrementa el riesgo de: úlceras en los pies, amputaciones de extremidades inferiores.	MNSI, martillo de reflejos, diapasón de 125 Hz, monofilamento de 10 g, NDS, NIS-LLs, exámenes sensoriales, cuantitativos, pruebas de percepción térmica y biopsia por punción en piel.
(23)	Diagnóstico y tratamiento de la neuropatía periférica diabética.	Alta prevalencia de NP diabética, con gran impacto negativo en la calidad de vida. El tratamiento se enfoca en el control glucémico, manejo de factores de riesgo cardiovascular, y terapias específicas como ácido alfa-lipídico.	Pérdida de sensibilidad incrementa el riesgo de complicaciones graves, como: úlceras de pie diabético, artropatía de Charcot y amputaciones.	Neuropad, DPN-Check, MNSI, NDS, TCSS, monofilamento de 10 g y pruebas de percepción térmica.

## Continuación de Tabla 3. Resultados de fuentes de evidencia individuales

(5)	Revisión sistemática de intervenciones para la prevención de pie diabético en adultos mayores.	El pie diabético causa alteraciones como: enfermedad arterial periférica (EAP) y ND, pueden avanzar a úlceras hasta amputaciones y provocar limitaciones de movilidad e independencia.	Alteraciones en la sensibilidad, amputaciones, úlceras de pie diabético y limitaciones en la movilidad.	ITB, monofilamento de 10 g, MNSI y TSS
(26)	Factores de riesgo asociados a neuropatía diabética en pacientes mexicanos.	La ND es una de las principales causas de muerte relacionadas a DM. La prevalencia de DM2 ha aumentado en los grupos de edad más jóvenes, el 25% de los casos totales son en pacientes menores de 40 años.	Amputación de pie y pie diabético.	Escala de valoración del dolor DN4
(17)	Neuropatías diabéticas.	La ND afecta aproximadamente a la mitad de los pacientes diabéticos. Puede ser agudas o crónica, y afecta los nervios, los plexos y/o las raíces. Se puede clasificar como focal, multifocal o generalizada.	Úlceras Plantares, amputaciones, polineuropatía simétrica distal, neuroartropatía de Charcot, deterioro del equilibrio y fracturas.	Biopsias por punción de piel, diapasón de 128 Hz y monofilamento de 10 g.
(16)	Análisis de la Neuropatía diabética periférica en diabetes mellitus tipo 2 en Latinoamérica y el mundo.	La NDP es una complicación que afecta al 50% de los pacientes. El objetivo es revisar la prevalencia y factores asociados a la NDP en Latinoamérica y el mundo.	Úlceras plantares, inestabilidad postural, alteraciones en los pies, (xerosis, úlceras, hiperqueratosis plantar, onicomicosis y dedos en garra) y amputaciones.	MNSI, monofilamento de 10 g y biopsia por punción de piel.
(7)	Neuropatía diabética.	La ND es una pérdida de la función sensorial en MI, se caracteriza por dolor y morbilidad sustancial. El control de la glucosa detiene eficazmente la progresión de la ND en pacientes DM1, pero los efectos son más modestos en DM2	Pérdida de sensibilidad (puede propiciar el desarrollo de úlceras plantares y amputaciones) y debilidad de músculos intrínsecos del pie.	Diapasón de 128 Hz, monofilamento de 10 g, martillo de reflejos, pruebas de percepción térmica, RM, biopsia de piel, TSS, pruebas electrofisiológicas RM y exámenes sensoriales cuantitativos.
(12)	Neuropatía y pie diabéticos. Actualización 2023.	La ND es un término para las enfermedades del sistema nervioso periférico que ocurren como una complicación tardía de la DM. Se describen los síntomas clínicos y las opciones de diagnóstico.	Pie diabético, úlceras plantares, infección o destrucción de tejido hiperqueratosis, EAP, deformidades del pie, osteomielitis, pie de Charcot y amputaciones.	Pruebas electrofisiológicas, clasificación SINBAD, diapasón de 128 Hz y monofilamento de 10 g, ITB, ENMG, RM, radiografía y ecografía.
(24)	Retos del dolor neuropático: atención a la neuropatía diabética.	Se analiza la evaluación clínica, la validez de las herramientas de diagnóstico y detección, y las recomendaciones para el manejo del dolor neuropático diabético	Reducción o ausencia de actividad refleja en el tendón de Aquiles, disminución de la fuerza muscular, atrofia de los músculos intrínsecos del pie, pie cavo, dedos en martillo, úlceras y amputaciones.	Evaluación de los pulsos, DN4, diapasón 128 Hz, monofilamento de 10 g, MNSI, pruebas de percepción térmica, TCSS, RM, exámenes sensoriales cuantitativos y radiografía.

## Continuación de Tabla 3. Resultados de fuentes de evidencia individuales

(22)	Úlceras del pie diabético: evaluación y tratamiento contemporáneos.	La úlcera del pie diabético es una combinación de vasculopatía, neuropatía e infección. Es importante identificar la etiología para una curación óptima y prevenir la amputación. La EAP es prevalente. Antes de realizar cualquier amputación, se debe evaluar el suministro vascular.	Úlceras en el pie diabético.	ITB, ecografía y presión transcutánea de oxígeno TcPO <sub>2</sub>
(13)	Prevalencia de Neuropatía Periférica en una Unidad de Diabetes.	Se evalúan 81 pacientes con DM, encontrándose que el 34,6% presentaba polineuropatía, con mayor frecuencia y gravedad en pacientes con DM2. La polineuropatía sintomática era más común en mujeres.	Úlceras, amputaciones, alteraciones de la marcha, lesiones por caídas y pie diabético.	NDS, monofilamento 10 g, TSS y exámenes sensoriales cuantitativos.
(9)	Papel de la neuropatía diabética en la aparición y desarrollo del síndrome del pie diabético.	La ND es la complicación más frecuente de la DM y una de sus consecuencias es el pie diabético. Los médicos deben conocer el comportamiento clínico de la ND sobre cómo influye en la aparición y desarrollo del pie diabético.	Atrofia muscular (en los músculos intrínsecos del pie), deformidades en los dedos, como dedos en garra o en martillo, y ulceración.	Monofilamento de 10 g, diapasón de 128 Hz, biopsia por punción de piel, radiografía, ecografía e ITB.
(21)	Dolor neuropático diabético.	La ND es una entidad heterogénea que abarca afecciones de disfunción nerviosa sensoriomotora periférica y autónoma. La polineuropatía distal simétrica (PNDS) es la forma clínica más común de la ND.	Ulceraciones en los pies.	Monofilamento de 10 g, diapasón de 128 Hz, biopsia por punción de piel, exámenes sensoriales cuantitativos y pruebas de función autónoma.
(18)	Diagnóstico precoz de la neuropatía diabética y profilaxis del pie diabético.	El objetivo de este estudio es evaluar la sensibilidad y especificidad para la ND de la autoevaluación y el examen físico de Michigan en DM tipo 1 y 2, así como prevenir la formación de lesiones en los pies	Deformidades, úlceras y amputaciones.	Radiografías.
(27)	Dolor por polineuropatía simétrica distal en diabetes mellitus.	En este estudio se encontró que el mayor factor para desarrollo de NP fue mal control glucémico, valores altos de HbA1c, desequilibrios en la dieta, obesidad e hipertensión arterial. Los niveles elevados de glucosa, triplican las posibilidades.	Úlceras, amputaciones y EAP.	MNSI, DN4, monofilamento de 10 g y diapasón de 128 Hz.
(19)	Algunos aspectos actualizados sobre la polineuropatía diabética.	Se realizó una revisión bibliográfica general del tema. Se concluye que el diagnóstico de la NP es clínico y, como tratamiento, se considera el control glucémico, el cuidado de los pies y el uso de fármacos.	Síndrome pie diabético, úlceras y amputación.	Monofilamento de 10 g, diapasón de 128 Hz, pruebas de percepción térmica, WIFI, pruebas de conducción nerviosa, ENMG y biopsia por punción de piel.

## Continuación de Tabla 3. Resultados de fuentes de evidencia individuales

(15)	Hilo de pesca ¿un instrumento validado para investigar la neuropatía diabética periférica?	Analiza la aplicabilidad de hilo de pescar de 4 cm para detectar pérdida de sensibilidad protectora en pacientes con ND y si este mismo no modifica los resultados a comparación del monofilamento	Úlceras plantares y amputación de extremidades.	Monofilamento de 10 g y exámenes sensoriales cuantitativos
(2)	Neuropatía periférica diabética: aspectos generales de la complicación más común: una revisión de la literatura.	La polineuropatía simétrica distal puede prevenirse y controlarse con acciones eficaces, siendo crucial un diagnóstico temprano y un tratamiento rápido para mejorar el pronóstico en la atención primaria.	Síndrome de pie diabético, amputación y úlceras del pie.	Monofilamento de 10 g, diapasón 128 Hz y pruebas de percepción térmica
(28)	El efecto de la vibración en la aceleración de la cicatrización de heridas de la úlcera neuropática del pie diabético: un estudio experimental prospectivo en humanos.	Las úlceras del pie diabético ocurren en aproximadamente el 15% de los pacientes con DM. Más del 60% de estas úlceras son causadas por una neuropatía. Hasta el momento, no hay evidencia sólida que respalde que la vibración pueda mejorar la curación de las heridas.	Úlceras de pie diabético, pérdida de sensibilidad (incrementa el riesgo de infecciones), amputaciones y cicatrización retardada de heridas.	Monofilamento de 10 g, ITB y clasificación de Wagner.
(4)	Ataque de pie diabético. Descripción, fisiopatología, presentación clínica, tratamiento y evolución.	Se realiza una descripción de la evolución de los tres tipos de ataque de pie diabético. Este término se utiliza para dar un sentido de agudización y urgencia, que representa una amenaza para el miembro afectado, reforzando el concepto de que "tiempo es tejido", en situaciones como infección, isquemia o neuroartropatía de Charcot en fase aguda.	Pie diabético infectado: (úlceras, necrosis y edema), pie diabético isquémico: (isquemia progresiva en pacientes con diabetes, hay una pérdida de tejido, gangrena) y neuroartropatía de Charcot: Se ven afectadas articulaciones y huesos del pie.	Clasificaciones (San Elián, Texas y Wifi), ITB, evaluación de los pulsos, radiografías, NDS y RM.
(20)	Prevalencia y clasificación de riesgo de pies con neuropatía diabética en residentes de un barrio de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.	La importancia de la prevención mediante el monitoreo y cuidado adecuado de los pies, para reducir el riesgo de complicaciones. Destaca el papel crucial de los equipos de salud en la educación y promoción de prácticas de autocuidado.	Dolor, pérdida de sensibilidad, (provocando úlceras, deformidades en antepié, la presencia de callos, fisuras, y úlceras, cambios en la temperatura, ausencia de pulsos y coloración (complicaciones vasculares).	Monofilamento 10 g, diapasón 128 Hz y pruebas de percepción térmica.
(25)	Prevención de la neuropatía-pie diabético.	La Sociedad Española de Angiología y Cirugía Vascular define el pie diabético como una entidad clínica de base etiopatogénica neuropática, inducida por la hiperglucemia mantenida, en la que, con o sin coexistencia de isquemia se produce lesión o ulceración del pie.	Úlceras, deformidades en el antepié (dedos en martillo o garra), atrofia de músculos intrínsecos del pie, alteración biomecánica, neuropatía autonómica, síndrome de pie diabético y amputaciones.	Monofilamento de 10 g, diapasón 128 Hz, neurotensiómetro, pruebas de percepción térmica, exámenes sensoriales cuantitativos, biotensiómetro e ITB.

## Continuación de Tabla 3. Resultados de fuentes de evidencia individuales

(6) Aspectos clínicos y fisiopatológicos del pie diabético.	La ND y la EAP oclusiva son los principales mecanismos en la fisiopatología del pie diabético; a ellos se agregan traumatismos continuos en pies deformados por los cambios secundarios a la neuropatía, que al final condicionan la aparición de una lesión o úlceras diabéticas que se complican por un proceso infeccioso.	Amputaciones e infecciones de alto riesgo, hiperqueratosis, alteraciones en el antepié (dedos en garra, martillo, etc), úlceras y EAP.	Monofilamento de 10 g e Índice Tobillo Brazo, ENMG, NDS, biopsia por punción de piel, RM, radiografía Texas e ITB.
(3) Factores de riesgo asociados a Pérdida de Sensibilidad Protectora en pacientes con Diabetes en la Unidad Multidisciplinaria de Pie Diabético.	La pérdida de sensibilidad protectora está relacionada con factores como edad avanzada, tiempo con diabetes, y mal control metabólico. Es importante monitorear y controlar estos factores, para prevenir complicaciones como el pie diabético y amputaciones.	Úlceras en el pie, infecciones y gangrena, amputaciones, deformidades en el pie, dermatopatías y padecimiento de piel seca (neuropatía autonómica).	Monofilamento de 10 g, diapasón 120 Hz, ITB y pruebas de percepción térmica.

## Abreviaturas

MI: Miembro inferior

ND: Neuropatía diabética

TUG: *Timed Up and Go*

ENMG: Electroneuromiografía

DN4: *Douleur Neuropathique-4*

EAP: Enfermedad Arterial Periférica

PNSD: Polineuropatía Simétrica Distal

MNSI: *The Michigan Neuropathy Screening Instrument*NDS: *Neuropathy Disability Score*NIS-LLs: *The Neuropathy Impairment Score in the Lower Limbs*

ITB: Índice Tobillo Brazo

TCSS: *Toronto Clinical Scoring System*

RM: Resonancia magnética

TcPO<sub>2</sub>: Presión transcutánea de oxígenoTSS: *Total Symptom Score*WiFi: *Wound, Ischemia, and foot Infection*mmHg: *Milímetros de mercurio*

**Tabla 4.** Métodos de diagnóstico, aplicación y resultados

Referencia	Método de diagnóstico	Definición	Aplicación	Resultados
<b>Pruebas de evaluación funcional</b>				
(15)	<b>La técnica de TUG</b>	Prueba de evaluación funcional que se utiliza para evaluar la movilidad, equilibrio y riesgo de caídas en pacientes con ND	Con el paciente sentado en una silla, se le ordena que se levante y camine, aproximadamente, 3 metros, volviendo a la posición inicial. Se cronometra el tiempo necesario para completar la ruta.	Tiempo menor a 10 segundos: normal. Tiempo mayor de 12.4 segundos: riesgo de caídas. Tiempo mayor a 20 segundos: alto riesgo de caídas
(11)	<b>Exámenes sensoriales cuantitativos</b>	Serie de estudios no invasivos de corta duración realizados por personal del área de la salud. Dichos estudios incluyen la evaluación sensorial asistida por computadora (ESAC).	ESAC: Aplicación de estímulos dolorosos, de temperatura, pruebas de percepción térmica, vibración y presión.	Con esta serie de estudios, se evalúa su respuesta en cada uno de ellos y, con base en estos, sus resultados.
(23)	<b>TcPO<sub>2</sub></b>	Es un método utilizado para cuantificar el nivel de oxígeno en la piel. No es invasivo y está categorizado especialmente para pacientes con enfermedad avanzada de arteriopatía en MI.	Evalúa la isquemia cutánea mediante la presión del oxígeno, si la cura es espontánea en <30 mmHg, y si es un curso desfavorable, la presión se encuentra <10 mmHg	Presión >30 mmHg: curación espontánea. Presión <10 mmHg: desfavorable.
(1,24)	<b>Neuropad</b>	Se trata de una prueba visual que evalúa la producción de sudor en la planta de los pies. Se utiliza una almohadilla de tipo adhesiva compuesta por cobalto anhidro que se coloca en ambos pies.	Se coloca la almohadilla adhesiva en ambos pies por un lapso de 10 minutos. El compuesto adhesivo de la almohadilla cambia de color dependiendo de la producción de sudor en la superficie plantar de los pies.	La transición de tonos azules a rosados es un indicador negativo, gracias al cobalto adhesivo en la almohadilla.  Si el cambio de color es total o tiene un aspecto azul irregular es positivo, esto sería un indicativo temprano de neuropatía.
<b>Pruebas de evaluación vascular</b>				
(5,15)	<b>Evaluación de los pulsos</b>	Prueba que ayuda a evaluar el estado circulatorio, útil para detectar condiciones asociadas con la ND o pie diabético.	Se deben localizar los pulsos tibiales posterior y dorsal del pie y detectar cualquier anomalía en la circulación periférica.	Un pulso débil o ausente indica problemas en el flujo sanguíneo
(5,23)	<b>ITB</b>	Prueba no invasiva que compara la presión arterial del tobillo con la presión arterial del brazo para evaluar el estado circulatorio. Generalmente se utiliza para el diagnóstico de EAP.	Se debe utilizar un doppler vascular y un baumanómetro, para detectar el pulso de la arteria pedis y la braquial, así como su presión arterial. Se tomarán las presiones de las 4 extremidades, y los resultados obtenidos de la presión sistólica serán divididos entre el brazo y la pierna.	Valores normales: 0.9-1.3 Valores mayores a 1.3: Calcificación de Mönckeberg. Valores de 0.4-0.89: Representa una oclusión leve a moderada. Valores de 0.4: Representa una oclusión grave

## Continuación de Tabla 4. Métodos de diagnóstico, aplicación y resultados

## Pruebas neurológicas o de sensibilidad

(15)	<b>Monofilamento de 10 g</b>	Utilizado para evaluar la sensibilidad táctil y la pérdida de la sensibilidad protectora en los pies, principalmente en pacientes con sospecha de ND.	La prueba consiste en la aplicación del monofilamento en la superficie de puntos específicos en el pie, con los ojos cerrados del paciente. Los puntos para identificar son: debajo de la falange distal del Hallux, 3° y 5° dedo, las cabezas metatarsianas 1°, 3°, 5°, talón, zona de la articulación metatarsofalángica del hallux en la parte dorsal.	El resultado se considera alterado si el paciente no refiere sensibilidad en más de la mitad de los puntos establecidos.  El resultado se considera alterado si el paciente no puede identificar la zona específica de los puntos que se están evaluando
(15)	<b>Diapasón de 128 Hz</b>	Utilizado para medir la sensibilidad vibratoria, principalmente en pacientes con sospecha de ND.	Con los ojos cerrados del paciente, se golpea al diapasón contra la palma, para que comience a vibrar. La prueba se realiza en 3 puntos específicos del pie: la falange distal del hallux, maléolo lateral y maléolo medial. Se le pregunta al paciente si puede sentir la vibración, y que indique el momento en que deje de percibirla.	Resultado positivo: si el paciente responde incorrectamente, ya que esto indica que no percibe las vibraciones.  Resultado positivo: cuando el paciente pierde la sensación de vibración mientras el examinador aún percibe que el diapasón vibra.  Resultado negativo: si el paciente percibe las vibraciones en 2 de los 3 puntos evaluados.
(5,15)	<b>Martillo de reflejos</b>	Instrumento utilizado para la evaluación de los reflejos tendinosos; generalmente, los reflejos del tendón rotuliano y aquileo. La pérdida de los reflejos ocurre en etapas tempranas de la ND.	Se le indica al paciente que se coloque en sedestación con las piernas colgando, relajado, y se evalúan ambos reflejos golpeando suavemente el área del tendón con el uso del martillo de reflejos	Prueba alterada: flexión de la planta del pie ausente o reducida en el caso del reflejo de Aquiles.  Prueba alterada: ausencia de reflejo rotuliano. En este caso, se recomienda hacer la maniobra de Jendrassik, para amplificar el reflejo.
(3)	<b>Pruebas de percepción térmica</b>	Se utiliza calor y frío, presentando mayor incidencia de sensibilidad al calor.	Para la prueba se utilizan tubos de ensayo con agua caliente, aproximadamente a unos 40°C, en contacto con la planta del pie	Se realizan al menos tres repeticiones simultáneas para cada una de las temperaturas, con un resultado positivo si el paciente acierta a, al menos, dos de ellas

## Pruebas electrofisiológicas

(26)	<b>Biotensiómetro</b>	Es un instrumento usado para medir la percepción vibratoria. Esta prueba va de escala graduada en voltios, que, al ir aumentando en intensidad, provocará una vibración mayor	Se presenta una escala de cribado y diagnóstico de la NPD, donde los puntos a considerar son la sensibilidad, especificidad y tipo de fibra evaluados.	Los resultados fueron: sensibilidad del 61 al 80%, especificidad del 64 al 76%, evaluando fibra gruesa. Valores normales: aquellos que se encuentran por debajo de 25 voltios, colocándose sobre las mismas prominencias óseas que el diapasón.
------	-----------------------	---	--	---

## Continuación de Tabla 4. Métodos de diagnóstico, aplicación y resultados

(1,24)	<b>DPN-Check</b>	Es un dispositivo portátil para estudios de conducción nerviosa, se evalúan fibras nerviosas gruesas. Suele ser un método de cribado, ya que no es invasivo y es de fácil y rápida aplicación.	Estimula ortodrógicamente el nervio sural con ondas distales y funciona mediante un biosensor que cubre una amplia zona del MI en sentido proximal. Proporciona la amplitud de onda y la velocidad del impulso del nervio sural en aproximadamente cinco minutos.	Los resultados de dicha prueba se expresan en metros por segundo. Éstos demuestran si la velocidad de conducción nerviosa es normal, reducida o baja
(2,26)	<b>Neuroten-siómetro</b>	Dispositivo utilizado para medir la sensibilidad de los nervios periféricos, en la que se realiza una prueba de umbral de percepción de vibraciones para el diagnóstico de ND.	Se generan vibraciones a determinados voltajes en la extremidad evaluada y, según la cantidad de voltaje utilizado para percibir la vibración, se define si el paciente tiene o no neuropatía.	Se clasifica en: < 15 V: normal. 16 V – 25 V: intermedio. >25 V: anormal o neuropatía.
<b>Escalas y cuestionarios</b>				
(9)	<b>DN4</b>	Cuestionario utilizado para la valoración del dolor neuropático en pacientes diabéticos	El cuestionario consta de 10 preguntas. 7 preguntas son sobre síntomas sensitivos y 3 preguntas son sobre signos detectados en el examen físico.	4 o más puntos: sugieren dolor neuropático. Es sumamente útil para diferenciar dolor neuropático y no neuropático, debido a su alta sensibilidad y especificidad.
(19)	<b>MNSI</b>	Cuestionario que ayuda a detectar la neuropatía de manera temprana y contribuye a identificar a pacientes que necesitan seguimiento para evitar complicaciones graves como el pie diabético.	Consiste en 15 ítems sobre cambios sensoriales, las respuestas son "sí" o "no". La segunda parte del cuestionario consta de 5 ítems relativos a la inspección de los pies y al examen neurológico con el uso de pruebas de sensibilidad.	Clasificación de riesgo para desarrollo de úlceras (0: muy bajo, 1: bajo, 2: moderado y 3: alto).  Puntuación del examen físico (0-5: sin indicios significativos de neuropatía, >6: posibles signos de neuropatía).
(11,14)	<b>NDS</b>	Test que examina los nervios craneales, debilidad muscular, los reflejos y sensación.  Éstos se validan con una escala de 35 elementos	Este cuestionario evalúa diferentes pruebas neurológicas y de sensibilidad, dando como resultado el grado de ND, es un test rápido y solamente un profesional puede realizarlo.	La puntuación es de 0 a 4 por cada ítem y el máximo puntaje adquirido es de 280 puntos, en caso de ser todos positivos
(11)	<b>NIS-LLs</b>	Mide el nivel de deterioro de la ND en MI. Se hace una prueba de la función nerviosa, el dolor y el riesgo de úlcera del pie.	Se utilizan varios ítems para la evaluación de MI, se complementan con 2 ítems más sobre fuerza muscular (extensión-flexión)	Los resultados se evalúan mediante 14 elementos: 8 para potencia muscular, 2 para reflejos, 4 para sensibilidad. El puntaje máximo alcanzado es de 88 puntos.
(2)	<b>TCSS</b>	Es una escala que nos ayuda a clasificar la lesión y la gravedad del nervio afectado ya que la TCSS evalúa reflejos, síntomas y pruebas sensoriales	Es de fácil aplicación, ya que se basa en la clínica del paciente, ayudando a detectar ND y su gravedad.	0-5 puntos: sin neuropatía; 6-9 puntos: neuropatía leve; 10-12 puntos: neuropatía moderada; >12 puntos: neuropatía severa.



## Continuación de Tabla 4. Métodos de diagnóstico, aplicación y resultados

(14)	<b>TSS</b>	Es una escala utilizada para la evaluación de ND con base en los siguientes síntomas: dolor quemante, dolor lancinante, adormecimiento y hormigueo o parestesia.	Se adjudica un puntaje según la frecuencia o severidad de cada uno. Los rangos de TSS son los siguientes: dolor punzante o como descarga eléctrica; ardor, dolor quemante en las piernas; parestesia, sensación de hormigueo o cosquilleo en los pies; adormecimiento, entumecimiento o pérdida de sensibilidad.	Ocasional (< a 1/3 del tiempo). Frecuente (1/3 a 2/3 del tiempo). Continuo. Ausente: no hay síntomas. Leve: síntomas perceptibles que no interfieren con la actividad diaria. Moderado: síntomas interfieren con la actividad diaria o con el sueño. Severo: síntomas interfieren frecuentemente con la actividad diaria o con el sueño.
------	------------	--	--	--

## Pruebas de diagnóstico histopatológico

(6)	<b>Biopsia por punción de piel</b>	Estudia fibras nerviosas de pequeño calibre, ya que son "imperceptibles" a las pruebas de conducción nerviosa usuales. Se considera una prueba altamente sensible en neuropatía dolorosa.	Esta técnica se lleva a cabo mediante una incisión de 3 mm generalmente del muslo proximal, el muslo y la pierna distales.	El diagnóstico puede dar como resultado una neuropatía sensorial de fibra pequeña. Sus resultados varían en otras formas de neuropatía debido a que existe una pobre correlación con los signos clínicos y los síntomas de disfunción de fibra pequeña percibida
-----	------------------------------------	---	--	--

## Pruebas de imagen

(5,8)	<b>RM</b>	Estudio de imagen utilizado para evaluar alteraciones en los nervios, tejidos y detectar daños a nivel vascular.	Utiliza campos magnéticos y ondas de radio para producir imágenes detalladas de los tejidos analizados	En la resonancia magnética para el diagnóstico de ND, se pueden observar cambios sutiles en la grasa y otros tejidos blandos en etapas tempranas
-------	-----------	--	--	--

## Clasificaciones

(5)	<b>San Elián</b>	Es un método preciso para determinar la gravedad de las úlceras del pie diabético. Considera regiones anatómicas, factores agravantes y condiciones de los tejidos	Evalúa infección, isquemia, topografía de la lesión y neuropatía entre otros aspectos.	>15 puntos: amenaza de pérdida parcial del pie, del miembro o incluso de la vida. > 10 puntos: infecciones moderadas. > 21 puntos: infecciones graves
(5)	<b>Texas</b>	Clasificación utilizada para la evaluación de lesiones en el pie diabético	Realizar una evaluación detallada de la lesión y clasificar la herida según si penetra hueso, tiene infección o isquemia.	Grado 0 a 3 indica profundidad de la lesión. Las etapas clasificadas de la letra A a D indican grado de infección e isquemia
(13)	<b>SINBAD</b>	Índice comparativo para los resultados de los tratamientos de las lesiones diabéticas	El sistema SINBAD puntúa el área, la profundidad, infección, arteriopatía y la neuropatía, además de la localización, con un puntaje de 0 a 6.	Se puntúa con 0 o 1, hasta un máximo de 6 puntos. Puntaje mayor a >3: la curación suele ser poco probable

**Continuación de Tabla 4. Métodos de diagnóstico, aplicación y resultados**

(5)	<b>Wifi</b>	Utilizada para la valoración de infección, isquemia y heridas, categorizando el riesgo de amputaciones en pacientes con úlceras, especialmente aquellas relaciones a ND.	La clasificación se compone de 3 partes que evalúan la herida, isquemia e infección del pie, a su vez, cada uno de ellos se evalúa en una escala de grado 0 a grado 3.	1: riesgo muy bajo. 2: riesgo bajo. 3: riesgo moderado. 4: riesgo alto.
-----	-------------	--	--	--

**Abreviaturas**

TUG: *Timed Up and Go*

ENMG: Electroneuromiografía

DN4: *Douleur Neuropathique-4*

MNSI: *The Michigan Neuropathy Screening Instrument*

NDS: *Neuropathy Disability Score*

NIS-LLs: *The Neuropathy Impairment Score in the Lower Limbs*

ITB: Índice Tobillo Brazo

TCSS: *Toronto Clinical Scoring System*

RM: Resonancia magnética

TcPO<sub>2</sub>: Presión transcutánea de oxígeno

TSS: *Total Symptom Score*

WiFi: *Wound, Ischemia, and foot Infection*

mmHg: Milímetros de mercurio

permiten detectar oclusiones vasculares y condiciones de riesgo de ulceración como la EAP (5). El ITB es una herramienta sencilla y no invasiva que mide la relación entre la presión arterial del tobillo y la del brazo para detectar oclusiones vasculares. Valores por debajo de 0.9 indican isquemia, mientras que cifras mayores a 1.3 sugieren calcificación arterial.

Por otro lado, la TcPO<sub>2</sub> evalúa el nivel de oxigenación cutánea, siendo útil para la valoración de isquemia y predicción de la cicatrización de heridas en pacientes con ND avanzada. Una presión menor a 10 mmHg indica mal pronóstico, mientras que más de 30 mmHg se asocia con curación espontánea. Ambas pruebas complementan el diagnóstico al identificar complicaciones asociadas como la isquemia periférica (15,23,24).

El DPN-Check, un dispositivo portátil diseñado para

evaluar la velocidad de conducción nerviosa y la amplitud del nervio sural ofrece resultados rápidos en menos de cinco minutos y tiene la ventaja de ser no invasivo, sin embargo, la literatura revisada no proporciona una comparación directa con métodos tradicionales, como el monofilamento de 10 g o las pruebas electrofisiológicas estándar.

Según estudios externos no incluidos en esta revisión, la sensibilidad del DPN-Check oscila entre el 85 % y el 90 %, con una especificidad del 80 % al 85 %, lo que lo convierte en una herramienta confiable para detectar neuropatías tempranas. Aun así, su costo inicial y la necesidad de capacitación para su uso pueden limitar su uso en entornos de bajos recursos.

Por su parte, el neurotensiómetro, que mide el umbral de percepción de vibraciones en fibras nerviosas gruesas, también se presenta como una herramienta útil para el diagnóstico. Este dispositivo

clasifica a los pacientes según voltajes necesarios para detectar vibraciones, siendo valores superiores a 25 V indicativos de neuropatía, sin embargo, no se proporcionan datos específicos sobre su sensibilidad y especificidad en esta revisión, lo que deja un vacío importante en la evaluación comparativa con métodos convencionales, como el diapasón de 128 Hz. Además, aunque es un instrumento más accesible que las pruebas electrofisiológicas, su precisión en estadios avanzados o tempranos de neuropatía requiere mayor análisis.

Estas herramientas se destacan por su fácil manejo y rapidez, lo cual resulta útil para el tamizaje de ND en entornos clínicos de recursos limitados, aunque su disponibilidad sigue siendo un factor limitante en muchas regiones (1,26).

En contraste, los métodos tradicionales como el monofilamento de 10 g y el diapasón de 128 Hz, ampliamente utilizados en atención primaria, han demostrado sensibilidades del 70 % al 90 % y especificidades similares en estudios previos. A pesar de sus limitaciones en la identificación de neuropatía de fibras pequeñas, su bajo costo y facilidad de aplicación los convierten en herramientas esenciales en entornos con recursos limitados.

Es evidente que los dispositivos especializados como el DPN-Check y el neurotensiómetro tienen potencial para complementar y, en ciertos casos, superar las limitaciones de los métodos tradicionales, pero para justificar su incorporación masiva en la práctica clínica, es fundamental disponer de estudios que evalúen su rendimiento de manera más amplia en comparación con otros métodos de diagnóstico, así como su relación costo-efectividad y aceptación por parte de los pacientes y profesionales de la salud.

Asimismo, el uso de cuestionarios validados, entre los que se destaca el MNSI, el DN4 y NDS, los cuales permiten una evaluación clínica rápida y confiable de los síntomas neuropáticos, contribuyendo a diferenciar entre dolor neuropático y no neuropático en pacientes diabéticos (9,19).

La ND es un problema de salud pública global que impacta significativamente a los pacientes y a los

sistemas de salud, especialmente debido a su asociación con complicaciones graves como las úlceras y las amputaciones. En este sentido, el análisis de costo-efectividad de los métodos de diagnóstico disponibles es crucial para optimizar su implementación y alcanzar un diagnóstico temprano y preciso.

Los métodos de detección como el monofilamento de 10 g y el diapasón de 128 Hz destacan por su bajo costo, facilidad de uso y accesibilidad, características que los hacen ideales para entornos de atención primaria, especialmente en países de ingresos bajos y medios. Estas herramientas, no invasivas y rápidas de aplicar, representan una opción costo-efectiva para el tamizaje inicial en grandes poblaciones de pacientes con diabetes mellitus. Sin embargo, su precisión puede ser limitada en etapas tempranas o avanzadas de la ND.

Por otro lado, métodos avanzados como las pruebas electrofisiológicas, la biopsia por punción de piel y la RM ofrecen una mayor precisión diagnóstica, especialmente en la detección de neuropatía de fibras nerviosas pequeñas. No obstante, estos métodos están asociados con costos elevados, requieren infraestructura y personal altamente especializado, y su disponibilidad puede ser limitada en regiones con recursos restringidos. Estos factores dificultan su implementación generalizada, a pesar de su relevancia clínica en casos complejos o para confirmar diagnósticos inciertos.

Asimismo, herramientas como el Neuropad, ITB y la medición de TcPO<sub>2</sub> se posicionan como alternativas intermedias. Aunque menos precisas que las pruebas electrofisiológicas, estas ofrecen información valiosa sobre la función autonómica y vascular, factores críticos en pacientes con complicaciones isquémicas. Su costo moderado y relativa facilidad de uso las convierten en opciones viables en centros médicos con limitaciones de recursos.

Finalmente, las clasificaciones como SINBAD, Texas o WIFI permiten estandarizar la gravedad de las complicaciones relacionadas con ND y dirigir intervenciones específicas. Estas herramientas, aunque no son propiamente diagnósticas, complementan los métodos mencionados y son

cruciales para una toma de decisiones clínica costo-efectiva.

Dado el alcance mundial de la ND, es esencial que los sistemas de salud prioricen combinaciones de métodos según la población objetivo y los recursos disponibles. La implementación estratégica de herramientas de diagnóstico costo-efectivas puede mejorar significativamente los resultados clínicos, reducir complicaciones a largo plazo y disminuir la carga económica asociada al manejo de la ND en el MI.

En conjunto, los hallazgos de esta revisión subrayan la importancia de una aproximación diagnóstica multidimensional que integra principalmente a las pruebas neurológicas o de sensibilidad, evaluaciones vasculares, escalas y cuestionarios, entre otras herramientas, como las pruebas electrofisiológicas, de evaluación funcional, de imagen y de diagnóstico histopatológico, además de diferentes clasificaciones, adaptando el diagnóstico a las necesidades y características de cada paciente.

Es fundamental que los profesionales de la salud combinen técnicas accesibles, como el monofilamento de 10 g y el diapasón de 128 Hz, con métodos de mayor precisión cuando se requiera una confirmación diagnóstica o en casos de neuropatía avanzada. Además, el diagnóstico temprano es crucial para prevenir complicaciones como el pie diabético, las ulceraciones y las amputaciones, destacando también a las alteraciones estructurales como la artropatía de Charcot, subrayando la necesidad de protocolos de tamizaje integrales en pacientes con DM.

Deben ser tomados en cuenta algunos aspectos importantes como la edad del paciente, ya que el riesgo de neuropatía periférica aumenta con la edad, debido a la acumulación de daño microvascular y a la presencia de comorbilidades relacionadas con el envejecimiento. Aunque métodos como el monofilamento de 10 g y el diapasón de 128 Hz son efectivos para evaluar neuropatía en poblaciones mayores, su sensibilidad podría estar disminuida en pacientes jóvenes con ND en etapas tempranas.

Por otro lado, dispositivos como el DPN-Check, que

evalúan la velocidad de conducción nerviosa, podrían ser más adecuados en poblaciones jóvenes, donde el daño inicial se manifiesta principalmente en la velocidad de las señales nerviosas.

Con respecto al género, algunos estudios externos han indicado que las diferencias hormonales y metabólicas entre hombres y mujeres pueden influir en la manifestación y progresión de la ND. Por ejemplo, se ha reportado que las mujeres tienden a desarrollar síntomas de neuropatía más rápidamente que los hombres, lo que podría afectar la sensibilidad de herramientas diagnósticas basadas en la percepción sensorial, como el diapasón o el monofilamento. Métodos avanzados como las pruebas electrofisiológicas o la RM podrían ser más precisos al evaluar diferencias estructurales o funcionales en los nervios según el género, pero este aspecto no se explora en los estudios incluidos.

La diversidad étnica y las variaciones genéticas pueden influir tanto en la presentación clínica de la ND como en la respuesta a las pruebas diagnósticas. Por ejemplo, ciertas poblaciones, como las afrodescendientes y las asiáticas, tienen mayor predisposición a la DM2 y sus complicaciones, lo que podría afectar la prevalencia y gravedad de la ND en estas comunidades.

Factores como la duración de la diabetes, el control glucémico, y la coexistencia de enfermedades como hipertensión o dislipidemia también podrían influir en la precisión de los métodos diagnósticos. Por ejemplo, en pacientes con daño vascular severo, las pruebas basadas en la sensibilidad podrían subestimar la gravedad de la neuropatía. Asimismo, las pruebas avanzadas como el TcPO<sub>2</sub> o la biopsia por punción de piel podrían ser más concluyentes en este tipo de casos.

## Limitaciones

Se destaca la falta de estandarización de algunos métodos de diagnóstico, ya que, algunos de los estudios que fueron revisados, no proporcionaban suficiente información sobre la forma de aplicación de varios métodos de diagnóstico, entre los que se encuentran los métodos de la ecografía, ENMG, EMG y radiografías, además de la clasificación de

Wagner. Tomando en cuenta lo anterior, dichos métodos no pudieron ser especificados con respecto a su uso para el diagnóstico de ND.

## Conclusión

La presente revisión sistemática resalta que los métodos diagnósticos para ND en MI varían en precisión, accesibilidad y aplicabilidad clínica. Herramientas básicas como el monofilamento de 10 g y el diapason de 128 Hz son prácticas, económicas y adecuadas para su uso en entornos de atención primaria, facilitando la detección temprana.

Por otro lado, pruebas avanzadas como las electrofisiológicas y la biopsia de piel son más precisas, especialmente en etapas avanzadas, aunque requieren mayor infraestructura y capacitación. La evaluación vascular mediante TcPO<sub>2</sub> e ITB complementa el diagnóstico al identificar complicaciones asociadas como la isquemia.

Asimismo, dispositivos portátiles como el DPN-Check demuestran utilidad en entornos con recursos limitados. La integración de métodos accesibles con herramientas avanzadas permite una evaluación más completa, mejorando la detección oportuna y el pronóstico del paciente.

No existe un método de diagnóstico único e ideal para ND en MI, sin embargo, la combinación de herramientas básicas y avanzadas, adaptadas a las necesidades del paciente y los recursos disponibles, permiten una evaluación integral, mejorando la detección precoz, el manejo clínico y el pronóstico de los pacientes con ND en MI.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## Financiamiento

No hubo apoyos económicos de ningún tipo para la realización de esta revisión sistemática.

## Bibliografía

1. Alves MLM, Menezes ICG, Moreira NG, Campos ALB. A importância do rastreio da neuropatia diabética no Sistema Único de Saúde uma revisão integrativa. *Res Soc Dev.* 2023;12(4) . <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i4.41053>
2. Brilhante IFM, Catezani SM, Chagas VP, Soares FF. Neuropatia periférica diabética - aspectos gerais da complicação mais frequente: uma revisão bibliográfica. *Rev Omnia Saude.* 2022;5. <https://doi.org/10.29327/4184543>
3. Canata MG, Rodríguez MG, López H, Romero F, Báez S, Ortiz I. Factores de riesgo asociados a pérdida de sensibilidad protectora en pacientes con diabetes en la unidad multidisciplinaria de pie diabético. *An Fac Cienc Med (Asunción).* 2021;54(1):61-66. <https://doi.org/10.18004/anales/2021.054.01.61>
4. Carro GV, Saurral R, Witman EL, Braver JD, David R, Alterini P, et al. Ataque de pie diabético. Descripción fisiopatológica, presentación clínica, tratamiento y evolución. *Medicina (B Aires).* 2020;80(5). <https://1669-9106-medba-80-05-523.pdf>
5. Delabra-Salinas MM, Salazar-Gonzales BC. Revisión sistemática de intervenciones para la prevención de pie diabético en adultos mayores con diabetes. *SANUS Rev Enferm.* 2022;7(18) . <https://doi.org/10.36789/revsanus.vi1.292>
6. Díaz Rodríguez J. Aspectos clínicos y fisiopatológicos del pie diabético. *Med Int Mex.* 2021;37(4). <https://doi.org/10.24245/mim.v37i4.3298>
7. Feldman EL, Callaghan BC, Pop-Busui R, Zochodne DW, Wright DE, Bennett DL, et al. Diabetic neuropathy. *Nat Rev Dis Primers.* 2019;5(1):1-18. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0092-1>
8. Guillén-Núñez MR, Araujo-Navarrete ME, Duarte-Vega M, Fonseca-Soliz DI, Hernández-Porras BC, Lara-Solares A, et al. Manejo

- racional de las neuropatías diabéticas: consenso multidisciplinario de expertos. *Rev Mex Anesthesiol.* 2023;46(3):184-190. <https://doi.org/10.35366/111074>
9. Hernández Rodríguez J. Papel de la neuropatía diabética en la aparición y desarrollo del síndrome del pie diabético. *Rev Cub Med Gen Integr.* 2023;39(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252023000200013](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252023000200013)
  10. Hernández SLF, Montes BLP, Condes TVE, Ramos CCA. Neuropatía diabética: fisiopatología, etiología y diagnóstico. *Rev Med Investig.* 2019. <https://medicinainvestigacion.uaemex.mx/article/view/18819>
  11. Jiménez-Castillo GA, Martínez-Bravo LE, Anaya-Escamilla A. Neuropatía diabética: una revisión narrativa de fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Acta Med Peru.* 2023;40(3):243-251. <https://doi.org/10.35663/amp.2023.403.2731>
  12. Köhler G, Eichner M, Abrahamian H, Kofler M, Sturm W, Menzel A. Diabetische Neuropathie und diabetischer Fuß (Update 2023). *Wien Klin Wochenschr.* 2023;135(S1):164-181. <https://doi.org/10.1007/s00508-023-02167-7>
  13. Lorenzi R, Bruno L, Diabetólogo I, Garau M, Agregada P, Javiel G, et al. Prevalencia de neuropatía periférica en una unidad de diabetes. *Rev Urug Med Interna.* 2020;5(3). <https://doi.org/10.26445/05.02.3>
  14. Maichuk Miguel KR, Juchem de Oliveira R, Cardozo Gasparin C. Fisioterapia e neuropatia diabética: revisão de literatura. *Braz J Implant Health Sci.* 2024;6(2):1262-1282. <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n2p1262-1282>
  15. Oliveira GHMS. Fio de pesca: instrumento válido para pesquisa de neuropatia diabética periférica? *Anais Semin Inic Cient.* 2019;22. <https://doi.org/10.13102/semic.v0i22.3831>
  16. Orellana Agreda JJ, Vintimilla Molina JR, Parra Pérez CR. Análisis de la neuropatía diabética periférica en diabetes mellitus tipo 2 en Latinoamérica y el mundo. *Medicinas UTA.* 2022;6(2):42-59. <https://doi.org/10.31243/mdc.uta.v6i2.1624.2022>
  17. Patel K, Horak H, Tiryaki E. Diabetic neuropathies. *Muscle Nerve.* 2021;63(1):22-30. <https://doi.org/10.1002/mus.27014>
  18. Peres Lapetina Gonçalves Saraiva B, Daud Ribeiro J, De Araújo Casa B, Hideki Osugi R, Sawazaki Nakagome G, Vitorino de Castro Neto O, et al. Early diagnosis of diabetic neuropathy and prophylaxis of diabetic foot. *J Hum Growth Dev.* 2023;33(2):206-212. <https://doi.org/10.36311/jhgd.v33.14252>
  19. Pérez Rodríguez A, Feria Pérez AC, Inclán Acosta A, Delgado Echezarreta J. Algunos aspectos actualizados sobre la polineuropatía diabética. *SciELO.* 2022;26(4). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368472483005>
  20. Pinto ARB, Nunes BP, Bonow CT, Barz DB, Barbosa SV, Ceolin T. Avaliação de risco dos pés de pessoas com Diabetes Mellitus residentes de um bairro de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Urug Enferm.* 2023;18(1):1-21. <https://doi.org/10.24875/ciru.20000243>
  21. Rachmantoko R, Afif Z, Rahmawati D, Rakhmatiar R, Nandar Kurniawan S. Diabetic neuropathic pain. *J Pain Headache Vertigo.* 2021;2(1):8-12. <https://doi.org/10.21776/ub.jphv.2021.002.01.3>
  22. Rehman ZU, Khan J, Noordin S. Diabetic foot ulcers: contemporary assessment and management. *J Pak Med Assoc.* 2023;73(7):1480-1487. <https://doi.org/10.47391/JPMA.6634>
  23. Rolim L, Thyssen P, Flumignan R, Andrade D, Dib S, Bertoluci M. Diagnóstico e tratamento da neuropatia periférica diabética. *Soc Bras Diabetes.* 2023. <https://diretriz.diabetes.org.br/prevencao-diagnostico-e-tratamento-da-neuropatia-periferica-diabetica/>

24. Rosenberger DC, Blechschmidt V, Timmerman H, Wolff A, Treede RD. Challenges of neuropathic pain: focus on diabetic neuropathy. *J Neural Transm.* 2020;127(4):589-624. <https://doi.org/10.1007/s00702-020-02145-7>
25. Ruiz Quintero MR. Prevención de la neuropatía-pie diabético. *Cent Salud Agost.* 2019. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/6455>
26. Sánchez-Pozos K, Monroy-Escutia J, Jaimes-Santoyo J, Granados-Silvestre MLÁ, Menjivar M, Ortiz-López MG. Factores de riesgo asociados a neuropatía diabética en pacientes mexicanos. *Cir Cir.* 2021;89(2). <https://doi.org/10.24875/ciru.20000243>
27. Silva Oggiam D, Vallim Jorgetto J, Chinini GL, Kusahara DM, Gamba MA. Distal symmetric polyneuropathy pain in diabetes mellitus. *Aquichan.* 2021;21(3):1-14. <https://doi.org/10.5294/aqui.2021.21.3.7>
28. Syabariyah S, Nurachmah E, Widjojo BD, Prasetyo S, Sanada H, Irianto, et al. The effect of vibration on the acceleration of wound healing of diabetic neuropathic foot ulcer: A prospective experimental study on human patients. *Healthcare (Basel).* 2023;11(2):191. <https://doi.org/10.3390/healthcare11020191>