



Nefropatía diabética: prevalencia, diagnóstico y tratamiento

Diabetic nephropathy: prevalence, diagnosis and treatment

Nefropatia diabética: prevalência, diagnóstico e tratamento

Alexa Julissa Moreno-Cevallos ^I
alexa.moreno@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3392-5988>

Maribel Estefanía López-López ^{II}
lopez-maribel9961@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0007-1109-7249>

María Clara Vidal-Loor ^{III}
vidal-maria1568@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-9433-5161>

Daniela Michelle Vera-Ruperti ^{IV}
vera-daniela8268@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-8240-2582>

Correspondencia: usuario@dominio.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 24 de julio de 2024 * **Aceptado:** 01 de agosto de 2024 * **Publicado:** 30 de septiembre de 2024

- I. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.
- II. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.
- III. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.
- IV. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador.

Resumen

La nefropatía diabética es una complicación microvascular común en la diabetes mellitus, tanto tipo 1 como de tipo dos, hoy se caracteriza por la presencia de daño renal crónico, que puede progresar a insuficiencia renal terminal si no se maneja adecuadamente. El objetivo de este estudio fue analizar nefropatía diabética: prevalencia, diagnóstico y tratamiento. La metodología aplicada fue diseño documental narrativo de tipo descriptivo. Los resultados revelaron que La prevalencia de la nefropatía diabética varía ampliamente, desde 3,6% en Etiopía hasta un 62,2% en Malasia, lo que indica posibles diferencias en la metodología o en las poblaciones estudiadas. Los métodos comunes incluyen la medición de la microalbuminuria, la tasa de filtración glomerular, creatinina y cistatina C, adicionalmente también se utilizan pruebas como la Hemoglobina A1c y el cociente albumina/ creatinina. Se mencionan varias opciones de tratamiento, como inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA), bloqueadores del sistema renina-angiotensina, Inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2. Se concluyó finalmente que La prevalencia de la nefropatía diabética muestra una considerable variabilidad entre diferentes poblaciones y regiones geográficas. Los métodos diagnósticos para la nefropatía diabética muestran una consistencia en el uso de marcadores tradicionales como la microalbuminuria, tasa de filtración glomerular. El tratamiento de la nefropatía diabética se caracteriza por un enfoque multifacético que combina diversas clases de medicamentos.

Palabras clave: Diabetes; daño renal; epidemiología; pruebas; manejo.

Abstract

Diabetic nephropathy is a common microvascular complication of diabetes mellitus, both type 1 and type 2, today it is characterized by the presence of chronic kidney damage, which can progress to end-stage renal failure if not managed properly. The aim of this study was to analyze diabetic nephropathy: prevalence, diagnosis and treatment. The methodology applied was a descriptive narrative documentary design. The results revealed that the prevalence of diabetic nephropathy varies widely, from 3.6% in Ethiopia to 62.2% in Malaysia, indicating possible differences in methodology or in the populations studied. Common methods include the measurement of microalbuminuria, glomerular filtration rate, creatinine and cystatin C, additionally tests such as Hemoglobin A1c and the albumin/creatinine ratio are also used. Several treatment options are mentioned, such as angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitors, renin-angiotensin system

blockers, sodium-glucose cotransporter type 2 inhibitors. It was finally concluded that The prevalence of diabetic nephropathy shows considerable variability among different populations and geographic regions. Diagnostic methods for diabetic nephropathy show consistency in the use of traditional markers such as microalbuminuria, glomerular filtration rate. Treatment of diabetic nephropathy is characterized by a multifaceted approach combining various classes of medications.

Keywords: Diabetes; kidney damage; epidemiology; tests; management.

Resumo

A nefropatia diabética é uma complicação microvascular comum na diabetes mellitus, tanto tipo 1 como tipo 2, hoje é caracterizada pela presença de lesão renal crónica, que pode evoluir para insuficiência renal terminal se não for adequadamente tratada. O objetivo deste estudo foi analisar a nefropatia diabética: prevalência, diagnóstico e tratamento. A metodologia aplicada foi o desenho documental narrativo descritivo. Os resultados revelaram que a prevalência da nefropatia diabética varia amplamente, de 3,6% na Etiópia a 62,2% na Malásia, indicando possíveis diferenças na metodologia ou nas populações estudadas. Os métodos comuns incluem a medição da microalbuminúria, taxa de filtração glomerular, creatinina e cistatina C; são também utilizados testes adicionais como a hemoglobina A1c e a relação albumina/creatinina. São referidas várias opções de tratamento, tais como os inibidores da enzima conversora da angiotensina (ECA), os bloqueadores do sistema renina-angiotensina, os inibidores do cotransportador sódio-glicose tipo 2. Concluiu-se finalmente que a prevalência da nefropatia diabética apresenta uma variabilidade considerável entre os diferentes populações e geografias. Os métodos de diagnóstico da nefropatia diabética mostram consistência na utilização de marcadores tradicionais como a microalbuminúria e a taxa de filtração glomerular. O tratamento da nefropatia diabética caracteriza-se por uma abordagem multifacetada que combina várias classes de medicamentos.

Palavras-chave: Diabetes; lesão renal; epidemiologia; evidências; gestão.

Introducción

La nefropatía diabética (ND) es un trastorno importante de la diabetes mellitus (DM) que termina en insuficiencia renal crónica, las personas con DM son diez veces más propensas a la insuficiencia renal terminal, la Federación Internacional de Diabetes (FID) informa que el 40% de las personas

diabéticas pueden desarrollar insuficiencia renal terminal, además, la diabetes y la hipertensión, ya sea en combinación o por separado, conducen a aproximadamente el 80% de la insuficiencia renal terminal(1).

A nivel mundial durante el 2021, el 10% de la población mundial (unos 537 millones de adultos) vivía con diabetes, se estima que para 2045 esta cifra aumentará a 784 millones, se asocia con un aumento de la mortalidad y la morbilidad, y es la principal causa de enfermedad renal terminal (ESKD) incidente en los EE. UU. y otros países desarrollados, solo en los EE. UU., la diabetes es responsable de más del 47% de los nuevos casos de ESKD, esto se debe en gran parte a la diabetes tipo 2, ya que la mayoría de los pacientes con diabetes tienen diabetes tipo 2 en lugar de diabetes tipo 1, sin embargo, la proporción de personas que comienzan una terapia de reemplazo renal debido a la diabetes varía significativamente, desde el 13% en China hasta el 66% en Singapur(2). En Latinoamérica, en un estudio realizado en México, donde se determinó que el 45% participantes del estudio tenían nefropatía diabética, la mayor carga por ND se registró en la UMF No. 50 de Cd. Juárez (Chihuahua) y en la No. 49 Gabino Barreda (Veracruz Sur), con 1.7 consultas de primera vez y 148.3 subsecuentes por mil derechohabientes, respectivamente(3).

En un estudio realizado en Azuay, Ecuador durante el 2021, de determino que la prevalencia de nefropatía diabética entre 218 pacientes fue del 53,21%, y la prevalencia de cada subgrupo o grupo fue: diabetes autoinmune severa 71,42%, diabetes severa con deficiencia de insulina 57%, diabetes severa resistente a la insulina 42,42%, diabetes leve relacionada con la obesidad 50 %. diabetes relacionada con la edad 64%(4).

Hasta hace poco, la nefropatía diabética se definía por la evidencia de proteinuria ≥ 300 mg/día, en un paciente diabético, aunque la albúmina urinaria se reconoce como un marcador temprano de ND, ya se ha producido un daño glomerular significativo cuando la albúmina aparece en la orina. Por lo tanto, se necesitan nuevos biomarcadores urinarios para identificar a los pacientes que corren el riesgo de desarrollar daño renal, un estudio proteómico de la afección denominada colectivamente proteinuria no albúmina (NAP) identificó varios biomarcadores tempranos putativos como α -1 microglobulina, β -1 microglobulina, nefrina, cistatina C, etc(5).

En los pacientes con ND, la principal anomalía subyacente es vascular, el principio de la terapia dirigida, así como los factores de riesgo cardiovascular que se observan en los pacientes diabéticos, en los últimos años, se han propuesto alternativas farmacológicas para la ND, como la heparina o

los derivados de la heparina (Sulodexide) y la terapia con anticuerpos, para tratar el síndrome vascular glomerular(6).

Los pacientes con DN suelen ser mayores, con una duración más prolongada de la diabetes y con mayor frecuencia con comorbilidades, por lo que el régimen terapéutico de la DN suele ser multifactorial, que incluye un control estricto de la glucemia, control de la presión arterial mediante inhibidores del SRAA, agentes hipolipemiantes, pérdida de peso, restricción proteica y abandono del hábito de fumar (7).

El propósito de este estudio fue analizar la prevalencia, diagnóstico y tratamiento de la nefropatía diabética, la importancia de este estudio radica en sintetizar el conocimiento actual de la nefropatía diabética y así fomentar futuras investigaciones. El artículo permitirá la aplicación de conocimientos en asignaturas como salud pública y bioquímica, articulando de esta manera al proyecto de investigación titulado “Utilidad de Cistatina C en la disfunción renal e identificación de factores de riesgo: un camino hacia la medicina preventiva en habitantes de la ciudad de Jipijapa”, conjunto con el proyecto de vinculación denominado "Influencia del laboratorio clínico en la prevención y diagnóstico de la enfermedad renal en pacientes con diabetes mellitus e hipertensión arterial del sur de Manabí. Fase I"

Objetivos

Objetivo general

- Analizar nefropatía diabética: prevalencia, diagnóstico y tratamiento.

Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de la nefropatía diabética.
- Describir los métodos diagnósticos de la nefropatía diabética.
- Identificar las opciones de tratamiento para la nefropatía diabética.

Materiales y métodos

Diseño y tipo de estudio

Fue un estudio con diseño documental y narrativo, de tipo descriptivo.

Estrategia de búsqueda

Se realizaron búsquedas bibliográficas en diversos repositorios científicos, incluidos SciELO, PubMed, Redalyc, ScienceDirect, Web Of Science y Google Scholar. Los términos MeSH se utilizaron en la búsqueda de la siguiente manera: diabetic, nephropathy, patients, epidemiology . También existen operadores booleanos como AND y OR.

Criterios de inclusión

Se exploraron varios métodos de recopilación de datos para recopilar la información necesaria, incluidos artículos como textos completos, revisiones, estudios originales, metanálisis y casos clínicos. Además, también se realizaron búsquedas relacionadas con temas de interés en el sitio web oficial de la Organización Mundial de la Salud (OMS). La búsqueda se limitó a artículos publicados entre 2019 y 2024, incluida la versión en inglés y el idioma original de cada artículo.

Criterios de exclusión

No se consideran artículos incompletos, resúmenes, cartas al editor, opiniones, perspectivas, guías, blogs o trabajos presentados en congresos, seminarios y archivos universitarios.

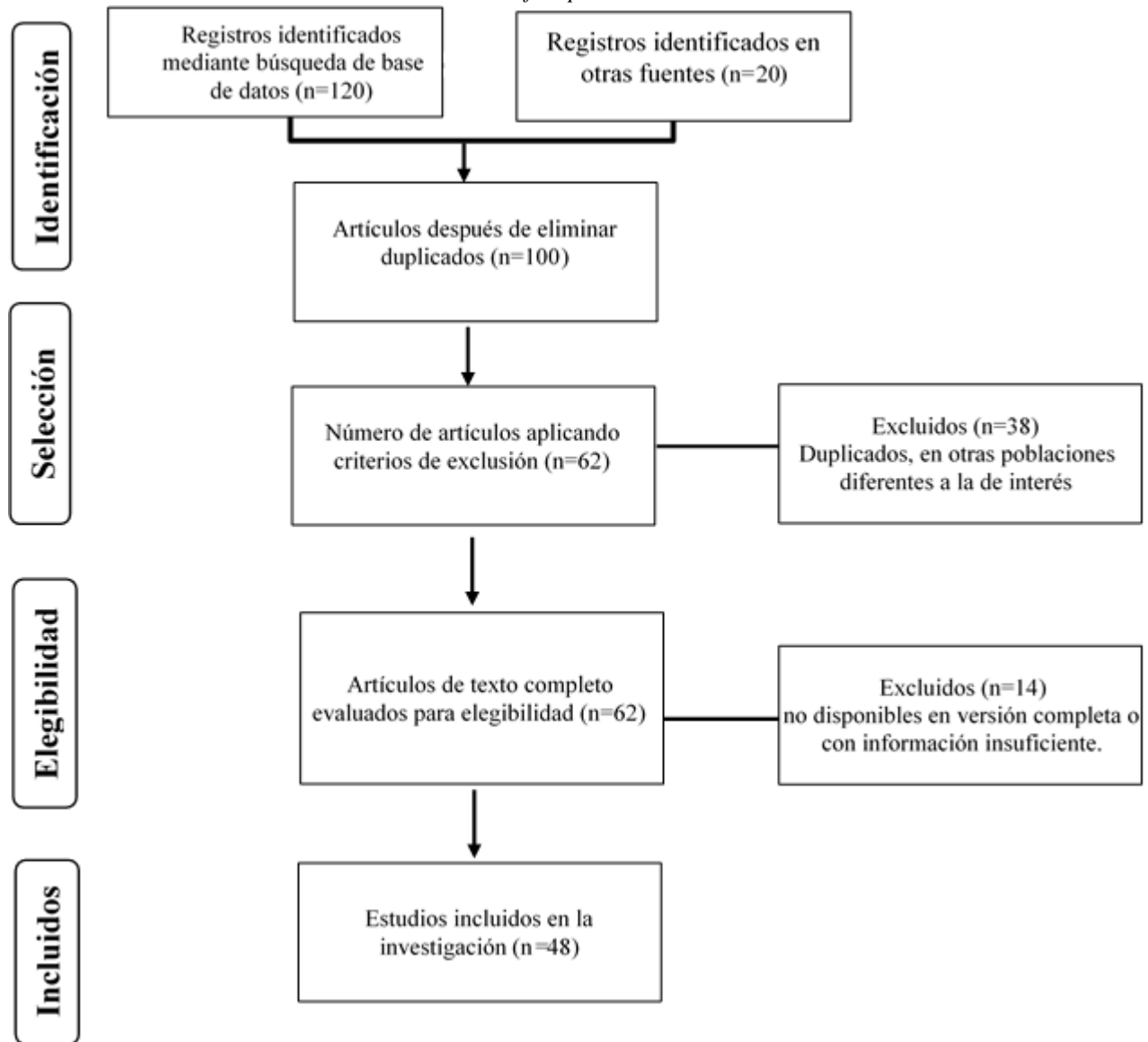
Recolección de datos y síntesis de la información

Se utilizó un informe de preferencia para revisiones sistemáticas y metanálisis (llamado PRISMA). En la fase de búsqueda inicial se identificaron un total de 120 artículos. Luego de aplicar pertinentes criterios de selección y exclusión, se seleccionaron 42 artículos y se complementó la información visitando sitios web oficiales a lo largo del trabajo.

Consideraciones éticas

Este estudio siguió los lineamientos y estándares bioéticos generales establecidos por la organización internacional. Garantice el cumplimiento adecuado de los derechos de autor y otorgue a los autores el crédito apropiado por sus contribuciones de acuerdo con las pautas de referencia y citas al estilo de Vancouver. El objetivo es mantener la integridad académica y ética de la investigación garantizando la atribución adecuada al autor original.

Ilustración 1: Diagrama de flujo PRISMA utilizado para la selección de artículos. Estrategia de búsqueda y selección del material científico para el desarrollo de la revisión.



Resultados y discusión

Tabla 1: Determinar la prevalencia de la nefropatía diabética.

Autor	País	Año	Tipo de estudio	Muestra	Prevalencia
Polanco, N y col.(8)	México	2019	Estudio descriptivo, retrospectivo, transversal	26	61%

Ravindran, R y col.(9)	India	2020	Estudio comparativo	200	13%
Bayas, M y col.(10)	Ecuador	2020	Estudio retrospectivo	168	65%
Tamru, K y col.(11)	Etiopia	2020	Estudio retrospectivo	346	3.6%
Hussain, S y col.(12)	India	2021	Estudio descriptivo	264	23%
Espinosa, G y col.(13)	México	2022	Estudio transversal	263	39,5%
Li, S y col.(14)	China	2022	Estudio descriptivo	500	25%
Hoogeveen, E.(15)	Holanda	2022	Estudio descriptivo	783	12%
Viswanathan y Mirshad.(16)	India	2023	Estudio descriptivo	697	30%
Fenta, E y col.(17)	Etiopia	2023	Estudio descriptivo	13	27%
Wan, K y col.(18)	Malasia	2024	Estudio transversal	80,360	62,2%

De acuerdo a lo explícito en la Tabla 1, la prevalencia de la nefropatía diabética varía ampliamente, desde 3,6% en Etiopia hasta un 62,2% en Malasia, lo que indica posibles diferencias en la metodología o en las poblaciones estudiadas. Esta tabla muestra una gran variabilidad en la prevalencia reportada de nefropatía diabética, esto sugiere la necesidad de estandarizar los métodos de evaluación para obtener datos más comparables.

Tabla 2: Métodos diagnósticos de la nefropatía diabética.

Autor	País	Año	Tipo de estudio	Muestra	Pruebas
Yang, Z y col.(19)	China	2019	Estudio transversal	213	Hemoglobina A1c, Hematuria, proteinuria de 24 h, albúmina, TFG estimada, creatinina sérica
McGrath y Edi.(20)	Estados Unidos	2019	Estudio de revisión	de _____	Microalbuminuria Cistatina C TFG
Ruiz, M y col.(21)	España	2020	Estudio descriptivo	563	tasa de filtración glomerular (TFG) estimada Cistatina C

						Creatinina
Selby y Taal.(22)	Reino Unido	2020	Estudio de revisión	de _____		Albuminuria
Thipsawat, S.(23)	Tailandia	2021	Estudio descriptivo	439		Microalbuminuria
Baek, J col.(24)	Corea del Sur	2021	Estudio cohorte	de 255		Cociente albúmina/creatinina en orina TFG
Rando, M col.(25)	Italia	2022	Estudio descriptivo	223		Microalbuminuria Macroalbuminuria
Wal, P col.(26)	India	2023	Estudio de revisión	de _____		Tasa de filtración glomerular Creatinina Microalbuminuria
Vučić, M col.(27)	Croacia	2023	Estudio descriptivo	30		Creatinina Cistatina C TFG Albuminuria
Elendu, Ch col.(28)	Nigeria	2023	Estudio descriptivo	30		Albúmina-creatinina urinaria
Minutolo, R col.(29)	Italia	2024	Ensayo aleatorizado	262		Colesterol creatinina TFG
Eitel, K col.(30)	Estados Unidos	2024	Estudio descriptivo	213		Hemoglobina glicosilada

Los resultados obtenidos en la Tabla 2, nos dice que los métodos comunes incluyen la medición de la microalbuminuria, la tasa de filtración glomerular, creatinina y cistatina C, adicionalmente tambien se utilizan pruebas como la Hemoglobina A1c y el cociente albumina/ creatinina. La diversidad en los métodos diagnósticos refleja la complejidad del diagnóstico de la nefropatía diabética y la necesidad de múltiples enfoques para una evaluación precisa.

Tabla 3: Opciones de tratamiento para la nefropatía diabética.

Autor	País	Año	Tipo de estudio	Tratamiento
Lim, A.(31)	Australia	2019	Estudio descriptivo	Inhibidor de la ECA Inhibidor de la ECA más ARAII Inhibidor de la renina

Yamazaki, T y col.(32)	Japón	2021	Estudio de revisión	Inhibidor de RAS Irbesartan
Sawaf, H y col.(33)	Estados Unidos	2022	Estudio descriptivo	Bloqueo del sistema renina-angiotensina
Kim, Y y col.(34)	Estados Unidos	2022	Estudio de revisión	de bloqueadores del sistema RAAS inhibidores de SGLT2 y los ARM no esteroides
Tong y Adler.(35)	Estados Unidos	2022	Estudio descriptivo	inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa-2
Bilen, Y y col.(36)	Estados Unidos	2023	Estudio de revisión	de inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa 2 (SGLT2), los agonistas del receptor del péptido similar al glucagón-1 (GLP-1), los antagonistas de la endotelina y los antagonistas del receptor de mineralocorticoides (ARM)
Allan, M y col.(37)	Reino Unido	2023	Estudio de revisión	de control óptimo de la glucemia terapia de reemplazo renal
Hu, Q y col.(38)	China	2023	Estudio de revisión	de inhibidores de SGLT2 , los agonistas de GLP-1 y los MRA
Pillai, A y col.(39)	India	2023	Estudio de revisión	de control de la glucosa en sangre Reducción de los niveles de colesterol Bloqueo del sistema renina-angiotensina
Sindhu, D y col.(40)	India	2023	Estudio descriptivo	hemodiálisis y diálisis peritoneal Inhibidor de RAS

En los resultados analizados en la Tabla 3, se mencionan varias opciones de tratamiento, como inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (ECA), bloqueadores del sistema renina-angiotensina, Inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2, agonista de del receptor del GLP-1 y diálisis en casos avanzados. La inclusión de diferentes clases de fármacos refleja un enfoque multifacético para el manejo de la nefropatía diabética, que incluye tratamientos médicos y opciones de reemplazo renal.

Discusión

Los resultados muestran una amplia variabilidad en la prevalencia de nefropatía diabética (ND) entre diferentes países y poblaciones, oscilando desde un 3.6% en Etiopía hasta un 62.2% en Malasia. Esta variabilidad puede atribuirse a diversos factores, incluyendo diferencias en las

metodologías de estudio, definiciones de ND utilizadas, características de las poblaciones estudiadas, y variaciones en el acceso y calidad de la atención médica.

Un metaanálisis realizado por Zhang y colaboradores.(41) respalda esta variabilidad, encontrando una prevalencia global de ND del 25.7% (IC 95%: 22.0%-29.9%) en pacientes con diabetes tipo 2, con diferencias significativas entre regiones geográficas. Este estudio también señaló una mayor prevalencia en países de ingresos medios-altos comparados con países de ingresos altos, lo que podría explicar algunas de las diferencias observadas en nuestra revisión.

Por otro lado, Alicic y col.(42) reportaron prevalencias de ND entre 20-40% en la mayoría de las poblaciones estudiadas, lo cual contrasta con algunos de los valores extremos encontrados en nuestra revisión. Esto sugiere que factores locales específicos o diferencias metodológicas podrían estar influyendo en los resultados de algunos estudios individuales.

Es de destacar que las diferencias en la prevalencia también pueden reflejar diferencias reales en la incidencia y progresión de la DN entre poblaciones. Factores como la genética, la dieta, el estilo de vida y el control de la diabetes pueden contribuir a estas diferencias. Por ejemplo, un estudio realizado por Esposito, P y col. (43) encontró que los factores dietéticos específicos de ciertas regiones pueden influir significativamente en el riesgo de ND.

La tabla 2, muestra una consistencia en el uso de ciertos métodos diagnósticos clave para la ND, incluyendo la medición de microalbuminuria, tasa de filtración glomerular (TFG), creatinina sérica, y hemoglobina A1c. Esto refleja las recomendaciones de guías clínicas internacionales como las de la American Diabetes Association (ADA) y Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO).

Un estudio reciente de Martinez, Alberto.(44) confirma la importancia de estos métodos, pero también destaca el valor emergente de nuevos biomarcadores como la proteína de unión al retinol urinario (uRBP) y la lipocalina asociada a la gelatinasa de neutrófilos (NGAL) para la detección temprana de ND. Esto sugiere que el panorama diagnóstico podría evolucionar en los próximos años.

Por otro lado, Halimi, J y col.(45) argumentan que la albuminuria, aunque ampliamente utilizada, puede no ser un marcador ideal para todos los pacientes, ya que algunos pueden desarrollar disminución de la TFG sin albuminuria significativa. Esto resalta la importancia de un enfoque diagnóstico integral.

En la tabla 3, los resultados muestran un enfoque multifacético en el tratamiento de la ND, con un énfasis en el uso de inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa 2 (SGLT2), y agonistas del receptor del péptido similar al glucagón-1 (GLP-1). Esto está en línea con las recomendaciones actuales de guías clínicas internacionales.

Un metaanálisis reciente de Seidu, S y col.(46) confirma la eficacia de los inhibidores de SGLT2 en reducir la progresión de la ND y eventos cardiovasculares en pacientes con diabetes tipo 2, respaldando su uso prominente en los estudios revisados.

Sin embargo, Heerspink, H y col.(47) argumentan que, a pesar de estos avances, una proporción significativa de pacientes aún progresa a enfermedad renal terminal, sugiriendo la necesidad de enfoques terapéuticos adicionales. Su estudio destaca el potencial de nuevas terapias dirigidas a vías inflamatorias y fibróticas específicas en el riñón.

Es notable la ausencia de menciones significativas de terapias experimentales como las basadas en células madre o terapia génica en los estudios revisados. Un estudio piloto de Packham, y col.(48) mostró resultados prometedores con el uso de células madre mesenquimales en pacientes con ND avanzada, sugiriendo que estas terapias podrían ganar relevancia en el futuro.

Conclusiones

- La prevalencia de la nefropatía diabética muestra una considerable variabilidad entre diferentes poblaciones y regiones geográficas, esta amplia gama de valores subraya la complejidad de la enfermedad y la influencia de múltiples factores en su desarrollo y progresión, las diferencias observadas pueden atribuirse a variaciones en los métodos de estudio, definiciones de la enfermedad, características demográficas de las poblaciones estudiadas, factores genéticos, estilos de vida, y acceso a atención médica.
- Los métodos diagnósticos para la nefropatía diabética muestran una consistencia en el uso de marcadores tradicionales como la microalbuminuria, tasa de filtración glomerular, creatinina sérica y hemoglobina A1c, estos métodos reflejan las recomendaciones actuales de las guías clínicas internacionales y proporcionan una base sólida para el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad.
- El tratamiento de la nefropatía diabética se caracteriza por un enfoque multifacético que combina diversas clases de medicamentos, reflejando la complejidad de la enfermedad y la

necesidad de abordar múltiples vías patogénicas, los inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona, los inhibidores de sodio-glucosa 2 y agonistas del receptor del péptido, emergen como pilares fundamentales del tratamiento, respaldados por evidencia sólida de ensayos clínicos.

Referencias

1. Sulaiman MK. Diabetic nephropathy: recent advances in pathophysiology and challenges in dietary management. *Diabetol Metab Syndr*. 2019;11:7.
2. Johansen KL, Chertow GM, Foley RN, Gilbertson DT, Herzog CA, Ishani A, et al. US Renal Data System 2020 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. *Am J Kidney Dis* [Internet]. abril de 2021 [citado 16 de julio de 2024];77(4 Suppl 1):A7-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8148988/>
3. Reyna-Sevilla A, Borrayo-Sánchez G, Duque-Molina C, Ascencio-Montiel I de J, Torres-Toledano M. Análisis geográfico de nefropatía diabética e insuficiencia renal en el primer nivel de atención, IMSS 2019. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2022 [citado 16 de julio de 2024];60(2):156-63. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10395952/>
4. Bernal Ramírez JM, Cordero Moscoso MA. Prevalencia de la nefropatía diabética en la nueva categorización de diabetes mellitus en adultos con diabetes mellitus tipo 2, en el laboratorio HORMOLAB en la ciudad de Cuenca-Ecuador, 2019: un análisis epidemiológico [Internet] [bachelorThesis]. Universidad del Azuay; 2021 [citado 16 de julio de 2024]. Disponible en: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/11026>
5. Pugliese G, Penno G, Natali A, Barutta F, Di Paolo S, Reboldi G, et al. Diabetic kidney disease: new clinical and therapeutic issues. Joint position statement of the Italian Diabetes Society and the Italian Society of Nephrology on “The natural history of diabetic kidney disease and treatment of hyperglycemia in patients with type 2 diabetes and impaired renal function”. *J Nephrol* [Internet]. 1 de febrero de 2020 [citado 16 de julio de 2024];33(1):9-35. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40620-019-00650-x>
6. Donate-Correa J, Luis-Rodríguez D, Martín-Núñez E, Tagua VG, Hernández-Carballo C, Ferri C, et al. Inflammatory Targets in Diabetic Nephropathy. *Journal of Clinical Medicine*

- [Internet]. febrero de 2020 [citado 16 de julio de 2024];9(2):458. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/2/458>
7. Samsu N. Diabetic Nephropathy: Challenges in Pathogenesis, Diagnosis, and Treatment. *Biomed Res Int* [Internet]. 8 de julio de 2021 [citado 16 de julio de 2024];2021:1497449. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8285185/>
 8. Polanco-Flores NA, Rodríguez-Castellanos F, Polanco-Flores NA, Rodríguez-Castellanos F. Resultados de un programa de detección temprana de nefropatía diabética. *Medicina interna de México* [Internet]. abril de 2019 [citado 6 de agosto de 2024];35(2):198-207. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0186-48662019000200198&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 9. Ravindran R, Kalaivalli S, Srinivasagalu S, Karthik L. A Study on Prevalence and Risk Factors of Diabetic Nephropathy in Newly Detected Type 2 Diabetic Patients. *Journal of Diabetology* [Internet]. agosto de 2020 [citado 6 de agosto de 2024];11(2):109. Disponible en: https://journals.lww.com/jodb/fulltext/2020/11020/a_study_on_prevalence_and_risk_factors_of_diabetic.11.aspx
 10. Bayas Arand MA, Rivera Almeida JG, Samaniego Layedra ER, Asadobay Escobar P del R, Bayas Arand MA, Rivera Almeida JG, et al. Mortalidad en pacientes diabéticos hospitalizados en el Hospital de Puyo, provincia Pastaza, Ecuador. *MediSur* [Internet]. febrero de 2020 [citado 6 de agosto de 2024];18(1):104-11. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-897X2020000100104&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 11. Tamru K, Aga F, Berhanie E, Aynalem YA, Shiferaw WS. Incidence of diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes mellitus at a tertiary healthcare setting in Ethiopia. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* [Internet]. 1 de septiembre de 2020 [citado 6 de agosto de 2024];14(5):1077-83. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871402120301971>
 12. Hussain S, Chand Jamali M, Habib A, Hussain MS, Akhtar M, Najmi AK. Diabetic kidney disease: An overview of prevalence, risk factors, and biomarkers. *Clinical Epidemiology and Global Health* [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 5 de agosto de 2024];9:2-6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221339842030155X>

13. Espinosa Fuentes GA, Julián Hernández YJ, López Lievanos MÁ, Berumen Lechuga MG, Espinosa Fuentes GA, Julián Hernández YJ, et al. Screening de enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos de larga evolución de la UMF (unidad de medicina familiar) 222. *Revista Colombiana de Nefrología* [Internet]. abril de 2022 [citado 6 de agosto de 2024];9(1). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2500-50062022000100203&lng=en&nrm=iso&tlng=es
14. Li S, Xie H, Shi Y, Liu H. Prevalence of diabetic nephropathy in the diabetes mellitus population: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 21 de octubre de 2022 [citado 5 de agosto de 2024];101(42):e31232. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9592388/>
15. Hoogeveen EK. The Epidemiology of Diabetic Kidney Disease. *Kidney and Dialysis* [Internet]. septiembre de 2022 [citado 5 de agosto de 2024];2(3):433-42. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2673-8236/2/3/38>
16. Viswanathan V, Mirshad R. The burden of diabetic nephropathy in India: Need for prevention. *Diabetic Nephropathy* [Internet]. 1 de junio de 2023 [citado 6 de agosto de 2024];3(2):25-8. Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.2478/dine-2023-0003/html>
17. Fenta ET, Eshetu HB, Kebede N, Bogale EK, Zewdie A, Kassie TD, et al. Prevalence and predictors of chronic kidney disease among type 2 diabetic patients worldwide, systematic review and meta-analysis. *Diabetology & Metabolic Syndrome* [Internet]. 28 de noviembre de 2023 [citado 6 de agosto de 2024];15(1):245. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13098-023-01202-x>
18. Wan KS, Hairi NN, Mustapha F, Mohd Yusoff MF, Mat Rifin H, Ismail M, et al. Prevalence of diabetic kidney disease and the associated factors among patients with type 2 diabetes in a multi-ethnic Asian country. *Sci Rep* [Internet]. 25 de marzo de 2024 [citado 5 de agosto de 2024];14(1):7074. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-57723-6>
19. Yang Z, Feng L, Huang Y, Xia N. A Differential Diagnosis Model For Diabetic Nephropathy And Non-Diabetic Renal Disease In Patients With Type 2 Diabetes Complicated With Chronic Kidney Disease. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 30 de

- septiembre de 2019 [citado 6 de agosto de 2024];12:1963-72. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6777431/>
20. McGrath K, Edi R. Diabetic Kidney Disease: Diagnosis, Treatment, and Prevention. *Am Fam Physician*. 15 de junio de 2019;99(12):751-9.
 21. Ruiz-Ortega M, Rodrigues-Diez RR, Lavoiz C, Rayego-Mateos S. Special Issue “Diabetic Nephropathy: Diagnosis, Prevention and Treatment”. *J Clin Med* [Internet]. 17 de marzo de 2020 [citado 6 de agosto de 2024];9(3):813. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7141346/>
 22. Selby NM, Taal MW. An updated overview of diabetic nephropathy: Diagnosis, prognosis, treatment goals and latest guidelines. *Diabetes, Obesity and Metabolism* [Internet]. 2020 [citado 6 de agosto de 2024];22(S1):3-15. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/dom.14007>
 23. Thipsawat S. Early detection of diabetic nephropathy in patient with type 2 diabetes mellitus: A review of the literature. *Diab Vasc Dis Res*. 2021;18(6):14791641211058856.
 24. Baek JH, Lee WJ, Lee BW, Kim SK, Kim G, Jin SM, et al. Age at Diagnosis and the Risk of Diabetic Nephropathy in Young Patients with Type 1 Diabetes Mellitus. *Diabetes Metab J* [Internet]. enero de 2021 [citado 6 de agosto de 2024];45(1):46-54. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7850868/>
 25. Rando MM, Guthoff M, Tiwari V, Biscetti F. Editorial: Diagnosis, prevention and treatment in diabetic nephropathy. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 1 de septiembre de 2022 [citado 6 de agosto de 2024];13:1011665. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9475254/>
 26. Wal P, Tyagi S, Pal RS, Yadav A, Jaiswal R. A Strategic Investigation on Diabetic Nephropathy; Its Conceptual Model and clinical Manifestations: A Review. *Curr Diabetes Rev*. 2023;19(5):e260422204036.
 27. Vučić Lovrenčić M, Božičević S, Smirčić Duvnjak L. Diagnostic challenges of diabetic kidney disease. *Biochem Med (Zagreb)* [Internet]. 15 de octubre de 2023 [citado 6 de agosto de 2024];33(3):030501. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10373061/>
 28. Elendu C, John Okah M, Fiemotongha KDJ, Adeyemo BI, Basse BN, Omeludike EK, et al. Comprehensive advancements in the prevention and treatment of diabetic nephropathy:

- A narrative review. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 6 de octubre de 2023 [citado 6 de agosto de 2024];102(40):e35397. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10553077/>
29. Minutolo R, Simeon V, De Nicola L, Chiodini P, Galiero R, Rinaldi L, et al. Sex-difference of multifactorial intervention on cardiovascular and mortality risk in DKD: post-hoc analysis of a randomised clinical trial. *Cardiovascular Diabetology* [Internet]. 5 de agosto de 2024 [citado 6 de agosto de 2024];23(1):285. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12933-024-02371-3>
 30. Eitel KB, Pihoker C, Barrett CE, Roberts AJ. Diabetes Stigma and Clinical Outcomes: An International Review. *Journal of the Endocrine Society* [Internet]. 1 de septiembre de 2024 [citado 6 de agosto de 2024];8(9):bvae136. Disponible en: <https://doi.org/10.1210/jendso/bvae136>
 31. Lim AK. Diabetic nephropathy – complications and treatment. *Int J Nephrol Renovasc Dis* [Internet]. 2019 [citado 6 de agosto de 2024];7:361-81. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4206379/>
 32. Yamazaki T, Mimura I, Tanaka T, Nangaku M. Treatment of Diabetic Kidney Disease: Current and Future. *Diabetes Metab J* [Internet]. enero de 2021 [citado 6 de agosto de 2024];45(1):11-26. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7850867/>
 33. Sawaf H, Thomas G, Taliercio JJ, Nakhoul G, Vachharajani TJ, Mehdi A. Therapeutic Advances in Diabetic Nephropathy. *J Clin Med* [Internet]. 13 de enero de 2022 [citado 6 de agosto de 2024];11(2):378. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8781778/>
 34. Kim YK, Ning X, Munir KM, Davis SN. Emerging drugs for the treatment of diabetic nephropathy. *Expert Opin Emerg Drugs*. diciembre de 2022;27(4):417-30.
 35. Tong LL, Adler SG. Diabetic kidney disease treatment: new perspectives. *Kidney Res Clin Pract* [Internet]. septiembre de 2022 [citado 6 de agosto de 2024];41(Suppl 2):S63-73. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9590300/>
 36. Bilen Y, Almoushref A, Alkwatli K, Osman O, Mehdi A, Sawaf H. Treatment and practical considerations of diabetic kidney disease. *Front Med* [Internet]. 1 de diciembre de 2023

- [citado 6 de agosto de 2024];10. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2023.1264497/full>
37. Allan M, McCafferty K, Sheaff M, Yaqoob MM. Identification and management of diabetic nephropathy. *Medicine* [Internet]. 1 de abril de 2023 [citado 6 de agosto de 2024];51(4):262-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135730392300018X>
 38. Hu Q, Chen Y, Deng X, Li Y, Ma X, Zeng J, et al. Diabetic nephropathy: Focusing on pathological signals, clinical treatment, and dietary regulation. *Biomedicine & Pharmacotherapy* [Internet]. 1 de marzo de 2023 [citado 6 de agosto de 2024];159:114252. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0753332223000409>
 39. Pillai A, Fulmali D. A Narrative Review of New Treatment Options for Diabetic Nephropathy. *Cureus* [Internet]. [citado 6 de agosto de 2024];15(1):e33235. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9889842/>
 40. Sindhu D, Sharma GS, Kumbala D. Management of diabetic kidney disease: where do we stand?: A narrative review. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 31 de marzo de 2023 [citado 6 de agosto de 2024];102(13):e33366. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10063294/>
 41. Zhang J, Xiao X, Wu Y, Yang J, Zou Y, Zhao Y, et al. Prognostic Nutritional Index as a Predictor of Diabetic Nephropathy Progression. *Nutrients* [Internet]. 2 de septiembre de 2022 [citado 23 de agosto de 2024];14(17):3634. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9460356/>
 42. Alicic RZ, Rooney MT, Tuttle KR. Diabetic Kidney Disease: Challenges, Progress, and Possibilities. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2019;12(12):2032-45.
 43. Esposito P, Picciotto D, Cappadona F, Costigliolo F, Russo E, Macciò L, et al. Multifaceted relationship between diabetes and kidney diseases: Beyond diabetes. *World J Diabetes* [Internet]. 15 de octubre de 2023 [citado 23 de agosto de 2024];14(10):1450-62. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10642421/>
 44. Martínez-Castelao A. Diabetes Mellitus and Diabetic Kidney Disease: The Future Is Already Here. *J Clin Med* [Internet]. 17 de abril de 2023 [citado 23 de agosto de 2024];12(8):2914. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10143887/>

45. Halimi JM, Joly D, Combe C, Choukroun G, Dussol B, Fauvel JP, et al. Blood pressure and proteinuria control remains a challenge in patients with type 2 diabetes mellitus and chronic kidney disease: experience from the prospective observational ALICE-PROTECT study. *BMC Nephrol* [Internet]. 2019 [citado 23 de agosto de 2024];17:135. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5031346/>
46. Seidu S, Alabraba V, Davies S, Newland-Jones P, Fernando K, Bain SC, et al. SGLT2 Inhibitors – The New Standard of Care for Cardiovascular, Renal and Metabolic Protection in Type 2 Diabetes: A Narrative Review. *Diabetes Ther* [Internet]. mayo de 2024 [citado 23 de agosto de 2024];15(5):1099-124. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11043288/>
47. Heerspink HJL, Cherney D, Postmus D, Stefánsson BV, Chertow GM, Dwyer JP, et al. A pre-specified analysis of the Dapagliflozin and Prevention of Adverse Outcomes in Chronic Kidney Disease (DAPA-CKD) randomized controlled trial on the incidence of abrupt declines in kidney function. *Kidney Int.* enero de 2022;101(1):174-84.
48. Packham DK, Fraser IR, Kerr PG, Segal KR. Allogeneic Mesenchymal Precursor Cells (MPC) in Diabetic Nephropathy: A Randomized, Placebo-controlled, Dose Escalation Study. *EBioMedicine.* 2019;12:263-9.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).