

**Epidemiological characterisation and laboratory diagnosis of
nephropathies in patients with diabetes mellitus**

**Caracterización epidemiológica y diagnóstico de laboratorio de las
nefropatías en pacientes con diabetes mellitus**

Autores:

Ing. Orellana-Suarez, Klever Dionicio. Mg.
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Máster en Contabilidad y Auditoría, Ingeniero en Administración de Empresas Agropecuarias,
Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico
Jipijapa-Manabí-Ecuador



klever.orellana@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-4202-0435>

Álava-Vélez, Gabriela Alejandra
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Estudiante de la carrera de laboratorio clínico
Jipijapa-Manabí-Ecuador



alava-gabriela4043@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-3942-8413>

Medina-Solís, Kerly Brigette
Universidad Estatal del Sur de Manabí
Estudiante de la carrera de laboratorio clínico
Jipijapa-Manabí-Ecuador



medina-kerly9562@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-7812-3703>

Fechas de recepción: 20-ENE-2024 aceptación: 20-FEB-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

La nefropatía diabética también conocida como enfermedad renal diabética, es el deterioro de la función renal observado en pacientes con diabetes mellitus de tipo 1 y 2 de larga evolución. Se sabe que la progresión de la enfermedad se desarrolla en múltiples etapas, relacionadas con la regulación de la glucemia y la presión arterial. El presente estudio de tipo descriptivo se llevó a cabo mediante una búsqueda sistemática en diversas bases de datos como PubMed, SciELO, Elsevier, Google Scholar, Redalyc y Springer, se centró en fundamentar la caracterización epidemiológica y el diagnóstico de laboratorio de las nefropatías en pacientes con diabetes mellitus. Los resultados obtenidos revelaron que la prevalencia de nefropatías en pacientes diabéticos es una problemática extendida en diversos países y regiones. Se identificó que la hipertensión arterial y el mal control glucémico como factores de riesgo, tienen un impacto significativo en la progresión de la enfermedad renal. Además de los parámetros tradicionales, se encontraron nuevos métodos de diagnósticos, como la evaluación de la unión a ácidos grasos 1, la proteína de unión a ácidos grasos 2, Podocalixina, Zinco-alfa2-glicoproteína y la Proteína mio-inositol oxigenasa. En conclusión, esta revisión bibliográfica contribuyó de manera integral a la comprensión de la prevalencia de nefropatías en poblaciones diabéticas a nivel global. Los hallazgos proporcionan una visión más profunda de la prevalencia de nefropatías en poblaciones diabéticas con características diversas. Estos resultados respaldan la evidencia para el manejo de factores de riesgo y el diagnóstico efectivo de las nefropatías en pacientes con diabetes mellitus.

Palabras clave: Diabetes; Enfermedad Renal; Laboratorio; Nefrología

Abstract

Diabetic nephropathy, also known as diabetic kidney disease, is the deterioration of kidney function observed in patients with long-standing type 1 and type 2 diabetes mellitus. The progression of the disease is known to develop in multiple stages, related to blood glucose and blood pressure regulation. The present descriptive study was carried out by means of a systematic search in various databases such as PubMed, SciELO, Elsevier, Google Scholar, Redalyc and Springer, and focused on substantiating the epidemiological characterisation and laboratory diagnosis of nephropathies in patients with diabetes mellitus. The results obtained revealed that the prevalence of nephropathies in diabetic patients is a widespread problem in various countries and regions. Hypertension and poor glycaemic control as risk factors were identified as having a significant impact on the progression of kidney disease. In addition to traditional parameters, new diagnostic methods were found, such as the assessment of fatty acid binding 1, fatty acid binding protein 2, Podocalyxin, Zinco-alpha2-glycoprotein and myo-inositol protein oxygenase. In conclusion, this literature review made a comprehensive contribution to the understanding of the prevalence of nephropathies in diabetic populations globally. The findings provide further insight into the prevalence of kidney disease in diabetic populations with diverse characteristics. These results support the evidence for risk factor management and effective diagnosis of kidney disease in patients with diabetes mellitus.

Keywords: Diabetes; Kidney Disease; Laboratory; Nephrology; Nephrology

Introducción

La diabetes mellitus abarca un grupo de enfermedades metabólicas que por lo general se caracterizan por hiperglucemia resultante de defectos en la secreción y/o acción de la insulina. La hiperglucemia crónica inducida por la diabetes se relaciona con un daño a largo plazo, disfunción y un deterioro en diferentes órganos, especialmente los ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos(Ortega Rodríguez et al., 2022).

Según datos de la Organización Mundial de la Salud alrededor de 422 millones de personas a nivel mundial padecen de esta enfermedad, por otra parte se estima que 62 millones de personas en América Latina padecen de Diabetes Mellitus tipo2. Este número se ha triplicado en la Región desde 1980 y se estima que alcanzará la marca de 109 millones para el 2040, la prevalencia ha aumentado más rápidamente en los países de ingresos bajos y medianos que en los países de ingresos altos.

En 2019, la diabetes fue la causa directa de 284,049 muertes y el 44% de todas las muertes por diabetes ocurrieron antes de los 70 años. A nivel mundial, entre 2000 y 2016, hubo un aumento del 5% en las tasas de mortalidad prematura por diabetes. En los países de ingresos altos, la tasa de mortalidad prematura por diabetes disminuyó de 2000 a 2010, pero luego aumentó en 2010-2016. En los países de ingresos medianos bajos, la tasa de mortalidad prematura por diabetes aumentó en ambos períodos(Organización Mundial de la Salud(OMS), 2018).

En Brasil (Brito Gomes et al., 2020) en su estudio observaron que la prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes tipo 1 fue del 33,7%. En general, el 28,1% de los pacientes no pudo clasificarse debido a un número insuficiente de muestras de orina para la determinación de albuminuria. El análisis multivariable mostró que el sexo femenino, la duración de la diabetes, los niveles elevados de la hemoglobina glicosilada y ácido úrico, el uso de inhibidores del sistema renina-angiotensina, la retinopatía, la presión arterial sistólica alta y el nivel económico se asociaron con esta enfermedad.

En el Ecuador, entre 2014 y 2017 el Instituto Nacional de Estadística y Censos identificó a la diabetes como la segunda causa de mortalidad; entre 2014 y 2015 fue la primera causa de muerte entre las mujeres y la tercera, entre los hombres durante 2016 a 2017, año en el que 4.895 personas fallecieron por esta enfermedad(Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2018). Para los años 2020 y 2021 la diabetes en el Ecuador estuvo el tercer lugar como causa de defunciones a nivel nacional(Instituto Nacional de estadística y censos (INEC), 2021).

En otro estudio realizado en Ecuador (Carrasco-Tenezaca et al., 2022) en su investigación realizada en una cohorte de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, identificaron que la tasa de incidencia fue de 32,07 por 1.000 personas-año de seguimiento y 207 (40,4%) de los

pacientes desarrollaron enfermedad renal crónica durante el estudio. La mediana para desarrollar esta enfermedad renal fue de 20,52 años de enfermedad con un riesgo creciente con el tiempo. Los factores de riesgo para desarrollarla fueron: la presencia de hipertensión, albuminuria, retinopatía, triglicéridos elevados y la hemoglobina glicosilada elevada.

La nefropatía diabética se presenta en el 40% de las personas con diabetes tipo 2 y en el 30% de las personas con diabetes tipo 1. La Nefropatía es la principal causa de Enfermedad Renal Crónica Terminal. Su prevalencia está aumentando continuamente principalmente en los países con menor desarrollo. El riesgo de mortalidad en la nefropatía diabética aumenta en 31,1 %³ e impone una enorme carga humanística, económica y social(Villena Pacheco, 2021).

Tanto la enfermedad renal crónica como la diabetes mellitus son problemas de salud pública, siendo la diabetes la principal causa de la enfermedad renal crónica en el mundo. Ambas condiciones se comportan como factores de riesgo para mortalidad. A nivel mundial la enfermedad renal se presenta en 25-40% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2^{4,5} y en el 7-12% de la población general(Romagnani et al., 2017). Una situación de hiperglucemia crónica es el hecho determinante en la etiopatogenia y la fisiopatología de la enfermedad renal diabética. En pacientes con diabetes tipo 1 y ausencia de daño renal, un pobre control glucémico es un predictor independiente para el desarrollo de albuminuria y/o deterioro de función renal(Caramori et al., 2013).

Por otra parte un estudio prospectivo con una media de seguimiento de 11 años en pacientes con Diabetes tipo 2 se demostró una fuerte asociación entre el control metabólico y la incidencia de enfermedad renal crónica, que fue independiente de factores de riesgo tradicionales de esta enfermedad y presente incluso en ausencia de albuminuria y retinopatía(Bash et al., 2018).

El propósito de este estudio fue encontrar y dar a conocer información actualizada con la cual se pueda exponer sobre la caracterización epidemiológica y diagnóstico de laboratorio de las nefropatías en pacientes con diabetes mellitus. En tal sentido, se decidió realizar una investigación de diseño bibliográfico, adaptada a una metodología de revisión sistemática, a fines de exponer como evidencia diversos criterios expertos que explican la problemática planteada.

¿Cuál es la prevalencia de Nefropatías en pacientes con diabetes mellitus y los métodos utilizados en el diagnóstico?



Material y métodos

Diseño y tipo de estudio

Se realizó una revisión sistemática de literatura, mediante una investigación de tipo documental con diseño descriptivo.

Estrategia de búsqueda

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos científicas como PubMed, SciELO, Elsevier, Google Scholar, Redalyc, Springer y fuentes oficiales como la Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS), libros y reportes de salud. Se utilizaron los términos MeSH: “nefropatía”, “diabetes”, “epidemiología”, “diagnostico”. Se emplearon operadores booleanos como AND, NOT u OR.

Criterio de inclusión

Para la recolección de información se incluyeron estudios que cumplieron con lo siguiente:

- Investigaciones, artículos y documentos de los últimos 6 años
- Investigaciones en idioma inglés y español
- Investigaciones que cumplan con los objetivos y la problemática del tema

Criterio de exclusión

- Investigaciones no disponibles en versión completa.
- Artículos duplicados y realizados en otras poblaciones diferentes a la seleccionada en este estudio
- Artículos que no estén dentro del periodo establecido

Proceso de recolección de datos

Se encontraron un total de 150 artículos de las bases de datos antes mencionadas, y de acuerdo con el cumplimiento de los criterios de exclusión y sistematización se seleccionaron 53 artículos (fig. 1). Una vez seleccionados los artículos, todos fueron evaluados de manera independiente, se consignaron las características básicas de publicación, las características de diseño de los estudios, los resultados y sus conclusiones.

Síntesis de los resultados

Una vez recopilada la información, se escogieron los artículos de acuerdo con las variables planteadas en el título y los objetivos que intervienen en la investigación.

Criterios éticos

En la presente investigación se consideraron varios criterios éticos esenciales para garantizar la integridad y calidad del estudio. El respeto a los derechos de autor se aseguró mediante una adecuada citación bibliográfica según las normas Vancouver (Biblioteca UAM, 2021).



De igual manera se describió claramente los criterios de selección de las fuentes para evitar sesgos injustificados y garantizar una representación equitativa de los resultados que fueron presentados en esta revisión.

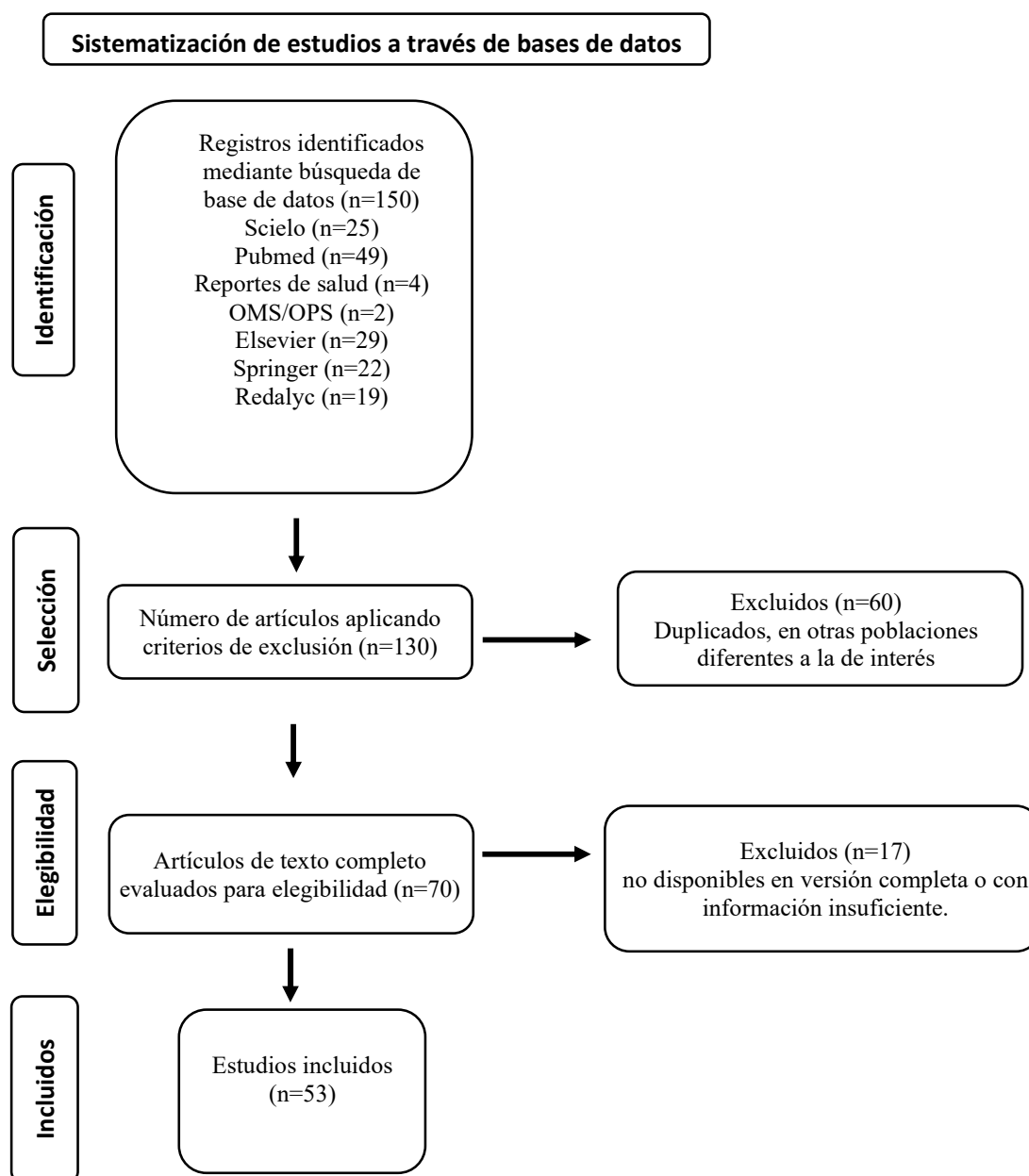


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA utilizado para la selección de artículos. Estrategia de búsqueda y selección del material científico para el desarrollo de la revisión.

Resultados

Tabla 1. Prevalencia de nefropatías en pacientes con diabetes mellitus

Autor/es (ref.)	Pais/Año	Metodología	Población/ Muestra	Prevalencia
(González-Milán et al., 2021)	Cuba/2022	Estudio Analítico	384/360	25%
(Villegas Sierra et al., 2022)	Colombia/2022	Estudio Analítico	9.887/1988	57.6%
(Tamru et al., 2020)	Etiopia/2020	Estudio Retrospectivo	1.877/346	3.6%
(Castañeda Espinosa et al., 2020)	Colombia/2020	Estudio Descriptivo	2.800/232	38.7%
(Polanco-Flores et al., 2019)	México/2020	Estudio Descriptivo	100/56	61%
(Rojas Palacio et al., 2020)	Ecuador/2020	Estudio Descriptivo	80	20%
(Duan et al., 2019)	China/2019	Estudio Transversal	23.869/2.710	35.5%
(Chipi Cabrera & Fernandini Escalona, 2019)	Bolivia/2019	Estudio Observacional	203	44.3%
(Lorenzo Conde et al., 2019)	Cuba/2019	Estudio Observacional	235/227	40.5%
(Zamora Fung et al., 2019)	Cuba/2019	Estudio Observacional	171/110	28.6%
(Besse Díaz et al., 2018)	Cuba/2018	Estudio Observacional	80	13.6%

Análisis: Los pacientes con diabetes se observa que tienen un riesgo significativamente mayor de desarrollar nefropatía diabética en comparación de aquellos que no la presentan, Se estima que más del 40% de los diabéticos pueden desarrollar nefropatías en algún momento. En la presente revisión se observó que en el estudio llevado a cabo en China en una muestra de 2.710 pacientes diabéticos la prevalencia de nefropatías fue de 35,5 %. De igual manera un estudio de Colombia con una prevalencia del 57.6%, en otro estudio realizado en Ecuador la prevalencia fue del 20%.

Tabla 2. Factores de riesgo en pacientes con nefropatía diabética

Autor/es (ref.)	País/Año	Metodología	Población/ Muestra	Resultados
(Rivera Medina et al., 2022)	Nicaragua/2022	Estudio de casos y controles	153	Obesidad Hipertension Arterial Diabetes Mellitus tipo 2 Dislipidemias Tabaquismo
(Iraizoz Barrios et al., 2022)	Ecuador/2022	Estudio Descriptivo	425/404	Hipertensión arterial Diabetes mellitus tipo 2
(Gutama Gutama, 2022)	Ecuador/2021	Estudio de casos y controles	462	Mal control glicémico Obesidad Hipertensión arterial Tabaquismo
(Torres Hernandez et al., 2021)	México/2021	Estudio Observacional	67	La hipertensión arterial Dislipidemia Sobrepeso Obesidad grado 3
(Nyarko Hukportie et al., 2021)	China/2020	Estudio Descriptivo	8.887/ 5.296	Obesidad Mal control glicémico Tabaquismo
(Shahwan et al., 2019)	Palestina/2019	Estudio Transversal	550	Hipertension arterial Dislipidemia Retinopatía diabética
(Polanco Flores & Rodríguez)	México/2018	Estudio Observacional	100/56	La hipertensión arterial sistémica Sobrepeso/obesidad

Castellanos,
2018)

(da Silva et al., 2018)	Brasil/2018	Estudio Transversal	101	Obesidad Sobrepeso Hipertension arterial
(López Leal et al., 2017)	México/2017	Estudio transversal	488	Hipertension arterial Dislipidemia Obesidad Descontrol de la DM2
(Poll Pineda et al., 2017)	Cuba/2017	Estudio Analítico	108	Hipertension arterial Sobrepeso y obesidad Dislipidemia Proteinuria persistente

Análisis: En cuanto a los factores de riesgo que facilitan el desarrollo de nefropatías en diabéticos se observó que varios de los estudios identificaron factores tales como la hipertensión arterial que estuvo presente en mayor porcentaje en varios de los estudios incluidos, seguido del mal control de la diabetes, sobrepeso y obesidad.

Tabla 3. Parámetros de laboratorio usados en el diagnóstico de las nefropatías diabéticas

Autor/es (ref.)	País/Año	Metodología	Población/Muestra	Parámetros
(Márquez Falcón et al., 2022)	Cuba/2022	Estudio Observacional	105/100	Microalbuminuria
(Hinojoza Alarcon & Paramio Rodriguez, 2021)	Cuba/2021	Estudio Descriptivo	1125/62	Microalbuminuria

(Xie et al., 2022)	China/2021	Estudio Observacional	320/132	Podocalixina Microalbuminuria Índice albúmina- creatinina urinaria
(Tsai et al., 2020)	Taiwán/2020	Estudio Transversal	268	La proteína fijadora de ácidos grasos 1 La proteína transportadora de ácidos grasos 2
(Castañeda Espinosa et al., 2020)	Colombia/2020	Estudio Descriptivo	2800/232	Microalbuminuria
(Elsheikh et al., 2019)	Egipto/2019	Estudio de casos y controles	88	Niveles séricos y urinarios de Zinco-alfa2- glicoproteína
(García et al., 2018)	Cuba/2018	Estudio Transversal	48	Cistatina C Creatinina sérica
(Umapathy et al., 2018)	India/2018	Estudio Transversal	306	Glicoproteína de cartílago-39 Tasa de filtración glomerular
(Gao et al., 2018)	China/2018	Estudio Transversal	90	Proteína mio-inositol oxigenasa

(Besse Díaz et al., 2018)	Cuba/2018	Estudio Transversal	72/50	Albuminuria Microalbuminuria
------------------------------	-----------	------------------------	-------	---------------------------------

Análisis: En base al diagnóstico varios de los estudios reportaron el método tradicional como lo es la microalbuminuria, sin embargo a su vez también se han identificado nuevos métodos de diagnóstico tales como los niveles séricos y urinarios de ZAG, los niveles de FABP1 y FABP2, la cistanina sérica y los niveles medios de YKL-40 también conocida como glicoproteína 39 del cartílago humano, cuyos valores se han visto alterados ante la presencia de nefropatías en diabéticos.

Discusión

La nefropatía diabética (ND) constituye una de las complicaciones más importantes de la diabetes mellitus (DM), varios estudios han revelado que la hiperglucemia es una condición necesaria y elemento principal en el desarrollo de la nefropatía diabética, siendo esta la principal causa de enfermedad renal crónica (ERC) y enfermedad renal en etapa terminal (Martínez Castillo & Bazana Nuñez, 2018). En uno de los estudios presentados en nuestra investigación realizado por (González-Milán et al., 2021) se observó que la prevalencia de nefropatía en pacientes diabetes mellitus fue del 25%, estos resultados son similares a una investigación realizada en China en donde se evaluaron 30 estudios, a un total de 79.364 adultos con diabetes mellitus tipo 2. Se observó heterogeneidad significativa entre los estudios incluidos. Por lo tanto, se utilizaron modelos de efectos aleatorios y la prevalencia agrupada de Nefropatías fue del 21,8%(Zhang et al., 2020).

En otro de los estudios encontrados en nuestra revisión por (Castañeda Espinosa et al., 2020) se identificó la prevalencia de las Nefropatías en pacientes diabéticos fue de 38.7%, la prevalencia de este estudio fue mucho más alta a la presentada en otra investigación efectuada en el país de Irán en donde se tomaron en cuenta 6190 sujetos de 20 a 83 años, la prevalencia general de nefropatía en pacientes con diabetes tipo 2 fue mayor que el estudio anterior con un 30,6%(Rabieenia et al., 2020).

La prevalencia más baja se dio en otro estudio llevado a cabo en personas árabes en donde se estimó que la prevalencia de Nefropatías entre los árabes con diabetes mellitus tipo 1 era del 18,2%(Abdel-Motal et al., 2018). Un trabajo previo realizado en el centro de Salud del Sector Sanitario Alcañiz en España en una población diabética mayor de 18 años, edad media 67,9 años y con una sola determinación analítica, mostró una prevalencia de enfermedades renales crónica del 34,6%, de IR del 25,2% y de albuminuria del 16,1% (Lou Arnal et al., 2010).



En el estudio llevado a cabo por Juan Martínez y colaboradores reportaron que la enfermedad renal crónica es frecuente en la población diabética $\geq$ de 65 años de edad y se asocia con edad avanzada, alta comorbilidad y con hipertensión arterial (Martínez Candela et al., 2018). En otro estudio llevado a cabo por (Vinagre et al., 2012), en diabéticos mayores de 30 años, edad media de 68,2 años y duración media de su DM2 de 6,5 años, encontraron una prevalencia de Nefropatías del 20% y albuminuria del 16,7%, estos resultados son similares al estudio realizado por Farah y col. (Farah et al., 2021) en donde se reportó que 701 (50,14%) pacientes tenían enfermedades renales crónicas, con una mediana de edad de $59,71 \pm 11,36$ años. La edad avanzada, los triglicéridos altos y las lipoproteínas bajas de alta densidad se asociaron con enfermedades renales crónicas.

En base a los factores de riesgo en la investigación realizada por José Rivera y colaboradores en donde se incluyeron 153 participantes, 51 casos y 102 controles. Constituyeron factores de riesgo para la enfermedad renal: la edad > 60 años, el sexo masculino, procedencia rural, el analfabetismo, ocupación agricultor, obesidad, hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia, enfermedad cardiovascular y el uso de AINES e IBP (Rivera Medina et al., 2022). En otro estudio llevado a cabo en Ecuador se evidenció que el desarrollo de nefropatía diabética (ND) se asoció con hiperparatiroidismo secundario, hiperuricemia, hiperfosfatemia, hipocalcemia, mal control glicémico, obesidad, hipertensión arterial y tabaquismo (Gutama Gutama, 2022).

Kamel Mohammedi y colaboradores en su estudio identificaron que un IMC más alto es un predictor independiente de eventos renales mayores en pacientes con diabetes tipo 2 (Mohammedi et al., 2018). En otro estudio llevado a cabo por Hyungseon Yeom y colaboradores en comparación con los no fumadores, los fumadores continuos tuvieron un odds ratio ([OR] significativamente mayor, 2,17; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,23 a 3,83) de sufrir nefropatía diabética (Yeom et al., 2017). Por otra parte Janjira Jitraknatee y colaboradores determinaron que los seis factores de riesgo significativos independientes de la ERC fueron la edad avanzada, la retinopatía, la albuminuria, la hemoglobina A1c $\geq$ el 7%, la anemia y el ácido úrico $> 7,5$ mg/dl (Jitraknatee et al., 2020).

En cuanto al diagnóstico los parámetros que nos permiten identificar la presencia de la Nefropatías son principalmente la fuga de albúmina medida como micro o macroalbuminuria, en este sentido Adonis Márquez y colaboradores reportaron una microalbuminuria media fue de 27,4mg/l, con un rango entre 0,01 y 150mg/l. El 38,6% de los pacientes presentó microalbuminuria elevada (Márquez Falcón et al., 2022). Por otra parte en otro estudio el 11,3 % de los pacientes diabéticos presentaron microalbuminuria. La presencia de microalbuminuria fue mayor en el sexo masculino (12,9%), en los mayores o iguales a 70 años (21,4%), en los diabéticos con tiempo de evolución de la enfermedad de 20 o más años (18,7%), en los pacientes con diabetes mellitus insulino-dependiente (50%) y en los pacientes con descontrol grave de la enfermedad (55,6%) (Hinojoza Alarcon & Paramio Rodriguez, 2021).

Por otra parte Rina Amelia y colaboradores reportaron que la mayoría de los pacientes con diabetes mellitus tipo tenían niveles de albúmina-creatinina en orina (ACR) normales a levemente aumentados en 49 sujetos (55,1%). Hubo una relación entre el aumento de los niveles de ACR con el nivel de glucosa en sangre (BGL) ($p = 0,01$), HbA1c ($p = 0,03$), HDL-C ($p = 0,01$) y triglicéridos ($p = 0,04$) (Amelia et al., 2021).

Se ha sugerido que la lesión tubulointersticial tiene un impacto importante en la progresión de la nefropatía diabética, en este sentido se han tomado en cuenta nuevos marcadores bioquímicos como la proteína de unión a ácidos grasos 1 (FABP1) y la proteína de unión a ácidos grasos 2 (FABP2). En el estudio llevado a cabo por Ting Tsai y colaboradores en donde los niveles de FABP1 y FABP2 aumentaron en paralelo con el avance de la nefropatía diabética. El aumento de las concentraciones de FABP1 y FABP2 se asoció de forma independiente y significativa con la nefropatía diabética. El análisis de regresión logística múltiple reveló FABP1 y FABP2 como un factor de asociación independiente para la nefropatía diabética, incluso después del ajuste completo de los biomarcadores conocidos (Tsai et al., 2020).

En otro estudio se reportaron resultados similares ya que los niveles de FABP1 y FABP2 variaron significativamente entre los tres grupos del estudio: Grupo I: grupo de control sano; Grupo II: grupo diabético sin incidencia de nefropatía diabética; Grupo III: grupo de nefropatía diabética. La significación se refería a la mayor expresión de FABP1 y FABP2 en los grupos II y III y a la mayor expresión en el grupo III que en el grupo II, como se ilustró en el análisis post hoc. Hubo correlaciones de Pearson positivas significativas entre FABP1, FABP2 y creatinina sérica, urea sérica, relación albúmina-creatinina en orina (uACR), mientras que la correlación entre FABP1, FABP2 y eGFR fue inversa de significación (Hassaan et al., 2022).

Los hallazgos de este estudio de carácter descriptivo mediante la modalidad de revisión bibliográfica confirmaron la alta prevalencia de nefropatías entre individuos con diabetes mellitus, demostrando que las nefropatías son un importante problema de salud mundial, ya que si no se diagnostica oportunamente se asocia directamente con la enfermedad renal crónica, generando altas tasas de mortalidad. Se recomienda a futuros investigadores realizar nuevos estudios que evalúen estrategias de intervención en pacientes diabéticos con presencia de factores de riesgos que provocan nefropatías, de esta manera poder intervenir en la progresión hacia una futura enfermedad renal crónica, destacando la necesidad de estudios en el continente Latinoamericano. También se recomienda realizar estudios en personas diagnosticadas con nefropatía diabética que aborden el uso de nuevos criterios diagnósticos y datos demográficos de la población.

Conclusiones

En base a la prevalencia, un tercio de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 desarrollan complicaciones nefróticas, mientras que solo entre el 10% y el 20% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) progresan a una enfermedad renal crónica. La mayor prevalencia de nefropatías o enfermedad renal se encontró en un estudio llevado a cabo en México en donde se detectó nefropatía diabética en el 61% de los pacientes, por otra parte en Cuba se reportó que un total de 25% de los pacientes diabéticos presento enfermedad renal con albuminuria mayor de 160 mg/24h. En cuanto a los factores de riesgo luego de revisar de manera exhaustiva varias fuentes bibliográficas sobre factores predisponentes para la presencia de nefropatías, se destacan varios: en una mayor proporción la hipertensión arterial como primer agente causal de las nefropatías en diabéticos, la duración prolongada y mal control de la diabetes y el sobrepeso. En la clínica los parámetros que nos permiten identificar la presencia de nefropatía diabética son principalmente aquellos que evalúan la fuga de albúmina, dentro del laboratorio clínico destaca la determinación micro o macroalbuminuria, aunque ya se han evaluados otros marcadores bioquímicos tales como la proteína de unión a ácidos grasos 1 (FABP1) y la proteína de unión a ácidos grasos 2 (FABP2).

Referencias bibliográficas

- Abdel-Motal, U. M., Akila, G., Abdelalim, E. M., Ponnuraja, C., Iken, K., Jahromi, M., Doss, G. P., El Bekay, R., & Zayed, H. (2018). Prevalence of nephropathy in type 1 diabetes in the Arab world: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 34(7), e3026. <https://doi.org/10.1002/DMRR.3026>
- Amelia, R., Sari, D. K., Muzasti, R. A., Fujiati, I. I., & Wijaya, H. (2021). Early detection of diabetic nephropathy based on albumin creatinine ratio (acr) in type 2 diabetes mellitus patients in Medan. Indonesia. *Family Medicine & Primary Care Review*, 23(2), 135–138. <https://doi.org/10.5114/FMPCR.2021.105903>
- Bash, L. D., Selvin, E., Steffes, M., Coresh, J., & Astor, B. C. (2018). Poor glycemic control in diabetes and the risk of incident chronic kidney disease even in the absence of albuminuria and retinopathy: Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *Archives of Internal Medicine*, 168(22), 2440–2447. <https://doi.org/10.1001/archinte.168.22.2440>
- Besse Díaz, R., Martínez Cantillo, L., & Ríos Vega, L. (2018). Aspectos clínicos y epidemiológicos relacionados con la microalbuminuria en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2. *MEDISAN*, 22(1), 11–18. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192018000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Biblioteca UAM. (2021). Citas y elaboración de bibliografía: el plagio y el uso ético de la información: Estilo Vancouver. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.159099>
- Brito Gomes, M., Haas Pizarro, M., Harcar Muniz, L., Vasconcelos Barros, B., Nunes Melo, L., Conte Santos, D., & Negrato, C. (2020). Prevalence of chronic kidney disease in an admixed population of patients with type 1 diabetes. A multicenter study

- in Brazil. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 170(2), 108490.
<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108490>
- Caramori, M. L., Parks, A., & Mauer, M. (2013). Renal lesions predict progression of diabetic nephropathy in type 1 diabetes. *Journal of the American Society of Nephrology*, 24(7), 1175–1181. <https://doi.org/10.1681/ASN.2012070739>
- Carrasco-Tenezaca, F., Barrera-Guarderas, F., De la Torre-Cisneros, K., Medina-Escudero, M., & Venegas-Baca, O. (2022). Time to develop chronic kidney disease in an Ecuadorian Type 2 Diabetes Mellitus cohort: Survival analysis in primary care. *Journal of Diabetes and Its Complications*, 36(2), 108108.
<https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2021.108108>
- Castañeda Espinosa, L., Losada Alvarez, L. M., Serna Flórez, J., Duque Valencia, J. L., & Nieto Cárdenas, O. A. (2020). Prevalencia de enfermedad renal crónica en un población con diabetes tipo 2 de un programa de riesgo cardiovascular. *Revista Colombiana de Nefrología*, 7(2), 55–66. <https://doi.org/10.22265/acnef.7.2.481>
- Chipi Cabrera, J. A., & Fernandini Escalona, E. (2019). Enfermedad renal crónica presuntiva en adultos mayores. *Revista Colombiana de Nefrología*, 6(2), 138–151.
<https://doi.org/10.22265/acnef.6.2.352>
- da Silva, E. G., Borges dos Anjos, L. R., Mendes de Lima, R., Alves, T. B., Pedrino, G. R., Helena da Silva Cruz, A., da Silva Santos, R., Freiria-Oliveira, A. H., & da Silva Reis, A. A. (2018). Clinical data and risk factors for diabetic nephropathy in Brazilian central population. *Data in Brief*, 21, 1315–1320.
<https://doi.org/10.1016/j.dib.2018.10.115>
- Duan, J., Wang, C., Liu, D., Qiao, Y., Pan, S., Jiang, D., Zhao, Z., Liang, L., Tian, F., Yu, P., Zhang, Y., Zhao, H., & Liu, Z. (2019). Prevalence and risk factors of chronic kidney disease and diabetic kidney disease in Chinese rural residents: a cross-sectional survey. *Scientific Reports*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46857-7>
- Elsheikh, M., Elhefnawy, K. A., Emad, G., Ismail, M., & Borai, M. (2019). Zinc alpha 2 glycoprotein as an early biomarker of diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. *Jornal brasileiro de nefrologia*, 41(4), 509–517.
<https://doi.org/10.1590/2175-8239-JBN-2018-0200>
- Farah, R. I., Al-Sabbagh, M. Q., Momani, M. S., Albtoosh, A., Arabiat, M., Abdulraheem, A. M., Aljabiri, H., & Abufaraj, M. (2021). Diabetic kidney disease in patients with type 2 diabetes mellitus: a cross-sectional study. *BMC Nephrology*, 22(1), 1–8.
<https://doi.org/10.1186/s12882-021-02429-4>
- Gao, P., Xu, B., Song, P., Zhu, X., Yuan, S., Kanwar, Y. S., & Sun, L. (2018). The Kidney Specific Protein myo-Inositol Oxygenase, a Potential Biomarker for Diabetic Nephropathy. *Kidney and Blood Pressure Research*, 43(6), 1772–1785.
<https://doi.org/10.1159/000495635>
- García, D., Valdés, A., Zurita, F., & García, R. (2018). Cistatina c sérica como marcador de daño renal temprano en sujetos diabéticos tipo 2. *Rev Cubana Invest Bioméd*, 37(4), 78–80. <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/197/308>
- González-Milán, Z. C., Escalona-González, S. O., Díaz-Pérez, M. de J., Laborí-Quesada, P., Mulet-Duarte, A., & Pavón-Rojas, A. J. (2021). Detección de enfermedad renal crónica oculta mediante determinación de albuminuria en pacientes con diabetes mellitus. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(4).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252021000400007
- Gutama Gutama, C. M. (2022). Factores de riesgo asociados a nefropatía diabética estadios

- IV y V en el Hospital José Carrasco Arteaga. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, 39(2), 31–38.
<https://doi.org/10.18537/rfcm.39.02.05>
- Hassaan, M., Elsayed, A. M. E., Deraz, H. A., & Hussein, A. G. (2022). Fatty Acid Binding Protein (1 & 2) as Markers of Diabetic Nephropathy in Elderly Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. The Egyptian Journal of Hospital Medicine, 89(1), 5778–5783. <https://doi.org/10.21608/ejhm.2022.266047>
- Hinojoza Alarcon, G., & Paramio Rodriguez, A. (2021). La microalbuminuria en el diagnóstico precoz del daño renal en pacientes diabéticos. Finlay, 11(2).
<http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/910>
- Instituto Nacional de estadística y censos (INEC). (2021). Defunciones Generales.
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/defunciones-generales/>
- Iraizoz Barrios, A. M., Brito Sosa, G., Santos Luna, J., León García, G., Pérez Rodríguez, J., Jaramillo Simbaña, R., & Falconí Pelaez, S. (2022). Detección de los factores de riesgo de enfermedad renal crónica en adultos. Revista Cubana de Medicina General Integral, 38(2), 1–15. <https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/1745>
- Jitraknatee, J., Ruengorn, C., & Nochaiwong, S. (2020). Prevalence and Risk Factors of Chronic Kidney Disease among Type 2 Diabetes Patients: A Cross-Sectional Study in Primary Care Practice. Scientific Reports, 10(1), 1–10.
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-63443-4>
- López Leal, J., Cueto Manzano, A. M., Martínez Torres, J., De La O Peña, D., Téllez Agraz, E. U., & Cortés Sanabria, L. (2017). Prevalencia de enfermedad renal crónica y factores de riesgo en el programa de atención DiabetIMSS. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 55(2), S210-8.
<https://www.redalyc.org/journal/4577/457755436017/html/>
- Lorenzo Conde, M., Ortega Gomez, E., Ortega Hernandez, A., Ferreiro Garcia, R., & Carballea Barrea, M. (2019). Desarrollo de la enfermedad renal crónica en pacientes con hipertensión arterial y/o diabetes mellitus. Revista Universidad Médica Pinareña, 15(1), 13–20. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revunimedpin/ump-2019/ump191c.pdf>
- Lou Arnal, L. M., Campos Gutiérrez, B., Cuberes Izquierdo, M., Gracia García, O., Turón Alcaine, J. M., Bielsa García, S., Gimeno Orna, J. A., Boned Juliani, B., & Sanjuán Hernández-French, A. (2010). Prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en atención primaria. Nefrología, 30(5), 552–556. <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2010.Jun.10260>
- Márquez Falcón, A., Cabanes Goy, L., Ramos Ravelo, Y., Castillo Bermudez, G., Fariñas Falcon, Z., & Granado Perez, R. (2022). Microalbuminuria en pacientes con diabetes tipo 2 y retinopatía diabética. Acta Médica del Centro, 16(1), 24–33.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272022000100024
- Martínez Candela, J., Sangrós González, J., García Soidán, F. J., Millaruelo Trillo, J. M., Díez Espino, J., Bordonaba Bosque, D., & Ávila Lachica, L. (2018). Enfermedad renal crónica en España: prevalencia y factores relacionados en personas con diabetes mellitus mayores de 64 años. Nefrología : publicacion oficial de la Sociedad Espanola Nefrología, 38(4), 401–413. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.11.025>
- Martínez Castillo, E., & Bazana Nuñez, M. (2018). Nephropathy, Diabetic Elements, Important Practice, Clinical Physician, Family. Afili, 25(2), 80–82.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/atefam/af-2018/af182h.pdf>

- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2018). Ministerio de Salud: prevención y autocuidado son claves para controlar la diabetes.
<https://www.salud.gob.ec/ministerio-de-salud-prevencion-y-autocuidado-son-claves-para-controlar-la-diabetes/>
- Mohammedi, K., Chalmers, J., Herrington, W., Li, Q., Mancia, G., Marre, M., Poulter, N., Rodgers, A., Williams, B., Perkovic, V., Coresh, J., & Woodward, M. (2018). Associations between body mass index and the risk of renal events in patients with type 2 diabetes. *Nutrition & Diabetes*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41387-017-0012-y>
- Nyarko Hukportie, D., Rong Li, F., Zhou, R., Zhen Zheng, J., Xiang Wu, X., & Bo Wu, X. (2021). Anthropometric Measures and Incident Diabetic Nephropathy in Participants With Type 2 Diabetes Mellitus. *Frontiers in Endocrinology*, 12(3), 24–31.
<https://doi.org/10.3389/fendo.2021.706845>
- Organización Mundial de la Salud(OMS). (2018). Diabetes.
<https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
- Ortega Rodríguez, D. A., Castillo Batista, M., & García Orozco, L. (2022). Diabetes mellitus en edades pediátricas. Riesgos a largo plazo. *RECIMUNDO*, 6(2), 186–192.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.186-192](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.186-192)
- Polanco-Flores, N. A., Rodríguez-Castellanos, F., Polanco-Flores, N. A., & Rodríguez-Castellanos, F. (2019). Resultados de un programa de detección temprana de nefropatía diabética. *Medicina interna de México*, 35(2), 198–207.
<https://doi.org/10.24245/MIM.V35I2.2219>
- Polanco Flores, N. A., & Rodríguez Castellanos, F. (2018). Detección temprana de nefropatía diabética, a propósito de su cribado. *Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante*, 38(4), 258–267.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2346-85482018000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Poll Pineda, J. A., Rueda Macias, N. M., Poll Rueda, A., Mancebo Villalon, A., & Arias Moncada, L. (2017). Factores de riesgo asociados a la enfermedad renal crónica en adultos mayores. *pMedisan*, 21(9), 2034–2041.
<https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/1312/html>
- Rabieenia, E., Jalali, R., & Mohammadi, M. (2020). Prevalence of nephropathy in patients with type 2 diabetes in Iran: A systematic review and meta-analysis based on geographic information system (GIS). *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(5), 1543–1550. <https://doi.org/10.1016/J.DSX.2020.08.007>
- Rivera Medina, J. Á., Quezada Jiménez, K. D., Somarriba Munguía, J. J., & Narváez Flores, M. L. (2022). Factores de riesgo asociados a enfermedad renal crónica en adultos, estudio observacional de un centro de salud único en Nicaragua. *Revista de la Sociedad Ecuatoriana de Nefrología, Diálisis y Trasplante*, 10(2), 74–81.
<https://doi.org/10.56867/18>
- Rojas Palacio, M., Rodas Rivera, M., Ullaguari Guaman, A., Prado Jimenez, A., & Zapata Naula, J. (2020). Factores asociados a microalbuminuria y enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos que acuden al Hospital Básico de Paute, Ecuador. *Latinoamericana de Hipertension*, 15(1). <https://doi.org/10.5281/ZENODO.4074256>
- Romagnani, P., Remuzzi, G., Glasscock, R., Levin, A., Jager, K. J., Tonelli, M., Massy, Z., Wanner, C., & Anders, H. J. (2017). Chronic kidney disease. *Nature Reviews Disease Primers*, 3(1), 1–24. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.88>

- Shahwan, M. J., Gacem, S. A., & Zaidi, S. K. (2019). Prevalence of Diabetic Nephropathy and associated risk factors among type 2 diabetes mellitus patients in Ramallah, Palestine. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 13(2), 1491–1496. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dsx.2019.02.017>
- Tamru, K., Aga, F., Berhanie, E., Aynalem, Y. A., & Shiferaw, W. S. (2020). Incidence of diabetic nephropathy in patients with type 2 diabetes mellitus at a tertiary healthcare setting in Ethiopia. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(5), 1077–1083. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.028>
- Torres Hernandez, R., Hernandez Culebro, J., Gonzalez Jimenez, B., Lopez Balderas, N., Jacome Cordoba, J., & Tellez Huerta, J. (2021). Factores relacionados con nefropatía diabética en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. *Revista de Investigacion en ciencias de la salud*, 16(2), 50–55.
<https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=115811>
- Tsai, I. T., Wu, C. C., Hung, W. C., Lee, T. L., Hsuan, C. F., Wei, C. T., Lu, Y. C., Yu, T. H., Chung, F. M., Lee, Y. J., & Wang, C. P. (2020). FABP1 and FABP2 as markers of diabetic nephropathy. *International Journal of Medical Sciences*, 17(15), 2338–2345. <https://doi.org/10.7150/ijms.49078>
- Umapathy, D., Dornadula, S., Krishnamoorthy, E., Mariappanadar, V., Viswanathan, V., & Ramkumar, K. M. (2018). YKL-40: A biomarker for early nephropathy in type 2 diabetic patients and its association with inflammatory cytokines. *Immunobiology*, 223(11), 718–727. <https://doi.org/10.1016/J.IMBIO.2018.07.020>
- Villegas Sierra, L. E., Buriticá Agudelo, M., Yepes Delgado, C. E., Montoya Jaramillo, Y. M., & Jaimes Barragan, F. (2022). Interacción entre el estadio de la enfermedad renal crónica y la diabetes mellitus como factores asociados con mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica: un estudio de cohortes externas. *Nefrología*, 42(5), 540–548. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2021.04.012>
- Villena Pacheco, A. (2021). Factores de riesgo de Nefropatía Diabética. *Acta Médica Peruana*, 38(4), 283–294. <https://doi.org/10.35663/AMP.2021.384.2256>
- Vinagre, I., Mata-Cases, M., Hermosilla, E., Morros, R., Fina, F., Rosell, M., Castell, C., Franch-Nadal, J., Bolibar, B., & Mauricio, D. (2012). Control of glycemia and cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes in primary care in Catalonia (Spain). *Diabetes Care*, 35(4), 774–779. <https://doi.org/10.2337/dc11-1679>
- Xie, Y., Jin, D., Qiu, H., Lin, L., Sun, S., Li, D., Sha, F., Zhou, W., & Jia, M. (2022). Assessment of urinary podocalyxin as an alternative marker for urinary albumin creatinine ratio in early stage of diabetic kidney disease in older patients. *Nefrología*, 42(6), 664–670. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2021.08.005>
- Yeom, H., Lee, J. H., Kim, H. C., & Suh, I. (2017). The association between smoking tobacco after a diagnosis of diabetes and the prevalence of diabetic nephropathy in the Korean male population. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 49(2), 108–117. <https://doi.org/10.3961/jpmph.15.062>
- Zamora Fung, R., Blanc Marquez, A., Garcia Gazquez, J. J., Borrego Moreno, Y., & Mena Hernandez, V. M. (2019). Enfermedad renal crónica oculta en pacientes ingresados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Enrique Cabrera. *Revista Universidad Médica Pinareña*, 15(3), 311–319.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revunimedpin/ump-2019/ump193d.pdf>
- Zhang, X.-X., Kong, J., & Yun, K. (2020). Prevalence of Diabetic Nephropathy among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in China: A Meta-Analysis of Observational

Studies. Journal of Diabetes Research, 2020(2), 1–11.
<https://doi.org/10.1155/2020/2315607>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.