

Sensitivity and specificity of renal profile diagnostic tests as markers of kidney damage

Sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas del perfil renal como marcadores de daño renal

Autores:

Chiquito-Pionce, Genesis Brigitte
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Estudiante investigador de la carrera de Laboratorio Clínico
Jipijapa, Ecuador



chiquito-genesis1707@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0000-8842-450X>

Lic. Castro-Jalca, Jazmín Elena
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Docente de la carrera de Laboratorio Clínico
Jipijapa, Ecuador



jazmin.castro@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-7593-8552>

Fechas de recepción: 10-FEB-2024 aceptación: 13-MAR-2024 publicación: 15-MAR-2024



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

<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

Introducción: Los marcadores renales con alta sensibilidad y alta especificidad son ideales para el diagnóstico y seguimiento de enfermedades renales, estos marcadores pueden proporcionar una detección temprana y precisa de la enfermedad renal, lo que puede mejorar los resultados de los pacientes. **Objetivo:** Determinar Sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas del perfil renal como marcadores de daño renal. **Metodología:** Se aplicó un estudio narrativo documental con un enfoque descriptivo y se utilizaron diversas plataformas de búsqueda de artículos científicos, entre las que se destacan Scielo, Elsevier, Redalyc, PubMed y ScienceDirect, Google Académico. **Resultados:** Las pruebas de creatinina, albúmina y Cistatina C son las más efectivas para detectar el daño renal en diferentes regiones del mundo, con sensibilidades y especificidades que varían entre el 80% y el 100%. Sin embargo, es importante considerar que la sensibilidad y especificidad pueden verse afectadas por otros factores y que se necesita más investigación en este campo. Además, se destaca la necesidad de contar con información actualizada y confiable sobre las pruebas diagnósticas para evaluar el daño renal. **Conclusión:** La sensibilidad y especificidad de los marcadores renales son fundamentales para la detección temprana y el diagnóstico preciso de la enfermedad renal.

Palabras clave: marcadores; sensibilidad; especificidad; detección; creatinina; albúmina

Abstract

Introduction: Renal markers with high sensitivity and high specificity are ideal for the diagnosis and monitoring of kidney diseases, these markers can provide early and accurate detection of kidney disease, which can improve patient outcomes. **Objective:** Determine sensitivity and specificity of renal profile diagnostic tests as markers of kidney damage. **Methodology:** A documentary narrative study was applied with a descriptive approach and various search platforms for scientific articles were used, including Scielo, Elsevier, Redalyc, PubMed and ScienceDirect, Google Scholar. **Results:** Creatinine, albumin and Cystatin tests C are the most effective for detecting kidney damage in different regions of the world, with sensitivities and specificities that vary between 80% and 100%. However, it is important to consider that sensitivity and specificity may be affected by other factors and that more research is needed in this field. Furthermore, the need to have updated and reliable information on diagnostic tests to evaluate kidney damage is highlighted. **Conclusion:** The sensitivity and specificity of renal markers are essential for the early detection and accurate diagnosis of kidney disease.

Keywords: markers; sensitivity; specificity; detection; creatinine; albumin

Introducción

El propósito central de la investigación sobre la “Sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas del perfil renal” radica en abordar de manera integral la eficacia y precisión de estas pruebas en el diagnóstico de enfermedades renales. El interés se centra específicamente en evaluar la confiabilidad de las pruebas de perfil renal como indicadores sensibles de daño renal subyacente. Se realizó un análisis exhaustivo de la literatura científica actualizada para comprender en profundidad la capacidad de estas pruebas para detectar y cuantificar el daño renal en sus diversas etapas, así mismo se orienta en establecer una base sólida para optimizar los procesos de diagnóstico, permitiendo una detección temprana y precisa del daño renal.

Los biomarcadores renales desempeñan un papel fundamental en la atención sanitaria y contribuyen significativamente al diagnóstico, pronóstico y el seguimiento de la enfermedad renal, permitiendo la identificación temprana de la enfermedad renal antes de que aparezcan los síntomas clínicos, durante el tratamiento sirven como indicadores que facilitan la evaluación de la respuesta al tratamiento y enfatizan la eficacia de las intervenciones médicas (1). Mejoran significativamente la salud y la calidad de vida de los pacientes al proporcionar un diagnóstico más preciso y personalizado en el tratamiento de la enfermedad renal (2).

La sensibilidad y especificidad son conceptos claves en la investigación de la enfermedad renal porque la sensibilidad se refiere a la capacidad de una prueba para identificar con mayor precisión a las personas que realmente padecen la enfermedad y así evitar resultados falsos negativos, mientras que la especificidad se describe como la capacidad de una prueba para detectar con precisión a personas que no padecen la enfermedad para evitar resultados falsos positivos. Sin embargo, la eficiencia de las investigaciones de las enfermedades renales está aumentando gracias a una combinación de talento humano y avances tecnológicos, la colaboración entre médicos, enfermeras, laboratorios y otros profesionales de la salud, es esencial realizar ensayos clínicos, analizar datos y desarrollar estrategias de prevención y tratamiento (3).

Chávez J y col (4) publicaron un estudio en México en 2019 titulado “Procalcitonina como biomarcador de lesión renal aguda en pacientes con sepsis” la metodología utilizada fue estudio transversal el cual abarcó a 72 pacientes masculinos los cuales presentaron un aumento positivo en los niveles de procalcitonina en la lesión renal aguda del 81%, lo que indica la presencia de sepsis con una sensibilidad del 61.9% y una efectividad del 80%, los investigadores concluyeron que la procalcitonina puede ser útil como biomarcador de IRA en pacientes adultos, su bajo costo lo convierte en una buena opción para la detección rápida de IRA mediante procalcitonina y tienen un impacto positivo en el desarrollo clínico.

Lombi F y col (5) publicaron un estudio en Argentina en 2016 titulado “ Biomarcadores en lesión renal aguda”, se realizo un estudio descriptivo transversal el cual involucro a 153 pacientes críticamente enfermos de ambos sexos, los resultados mostraron que el 89.2% de los pacientes tenían niveles altos de Cistatina C y una correlación significativamente mayor entre los valores de Cistatina C y la medición de tasa de filtración glomerular alcanzando una sensibilidad del 92% y una especificidad del 90%, los investigadores concluyeron que la prueba de Cistatina C es un biomarcador eficaz para la detección temprana de cambios en la función renal.

Navas M y col (6) publicaron un estudio en Ecuador en 2023 titulado “ Microalbumina como marcador de daño renal en pacientes con diabetes tipo 2”, se realizo un estudio bibliográfico que involucró a 160 pacientes que presentaron un 80% con Microalbumina, indicando un alto riesgo para desarrollar daño renal, estas pruebas mostraron una sensibilidad del 93.5% y una especificidad de 91.5% lo que destaca la precisión de las pruebas de microalbuminuria para la detección temprana del daño renal, los investigadores concluyeron que la prueba de microalbuminuria es un marcador altamente eficaz y confiable para la detección temprana del daño renal, proporcionando así una herramienta valiosa para las intervenciones preventivas y de manejo adecuado del paciente.

Candelaria J y col (7) publicaron un estudio en Ecuador en 2019 titulado “Marcadores de daño renal, factores de progresión y causas de enfermedad renal crónica en adultos mayores”, se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal que incluyo a 109 pacientes que presentaron microalbuminuria, el estudio desacata que el test tiene una sensibilidad del 94% y una especificidad del 99%, catalogando la microalbuminuria como una prueba altamente eficaz, los investigadores concluyeron en su investigación la importancia de integrar este marcador como una herramienta que está asociado a la enfermedad renal señalando su eficacia para su diagnóstico temprano.

La investigación fue factible porque conto con el talento humano, recurso material y financiero, necesario para llevar a cabo la ejecución del trabajo de investigación.

Material y métodos

1.1 Diseño de investigación

Esta investigación tiene un diseño narrativo documental con un enfoque descriptivo y bibliográfico

1.2 Criterios de elegibilidad

1.2.1 Criterios de inclusión



- Se consideraron todos los artículos publicados en español, inglés y portugués.
- Artículos elaborados durante el periodo comprendido entre 2014 y 2023.
- Se seleccionaron artículos según variables establecidas.
- Artículos completos y con acceso abierto.

1.2.2 Criterios de exclusión

- Artículos que presentaban información insuficiente.
- Artículos publicados antes del año 2014 y mayor al 2023
- Aquellos que se encontraban en formato blog y aquellos que ofrecían información no publicada en artículos formales, como monografías o periódicos.
- Además, se prescindió de los trabajos publicados que no permitían acceso libre, garantizando así la selección de fuentes de investigación pertinentes, actualizadas y accesibles para el análisis propuesto.

1.2.3 Análisis de la información

Los artículos fueron clasificados meticulosamente según variables específicas del proceso de investigación con el propósito de obtener una comprensión integral y bien formada. Para respaldar cada una de estas clasificaciones se implementó una matriz Excel 2016, estas herramientas nos sirven como recurso eficiente que facilito la consolidación de los artículos empleando criterios bien definidos los cuales fueron: Título de investigación, País, Región, Pruebas de Laboratorio, Genero, Tipo de población, Edad, Sensibilidad, Especificidad y efectividad, para la selección de los artículos se seleccionaron sen la **Figura 1**.

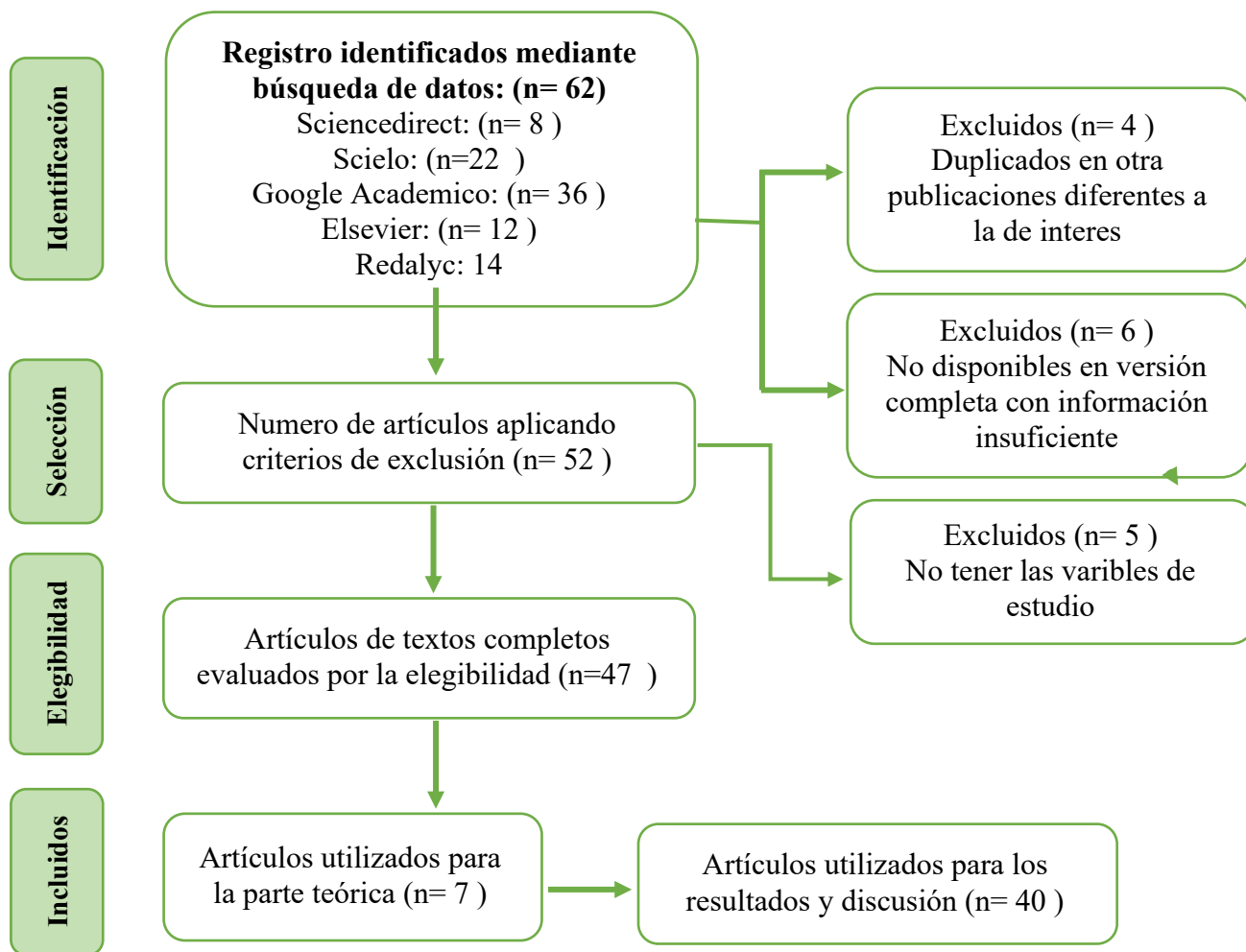
1.3 Estrategias de búsqueda

Se realizo una exhaustiva revisión de artículos publicados entre 2014 y 2023 seleccionados en función al tema de interés, la selección se llevo a cabo mediante una búsqueda minuciosa utilizando términos claves “**mesh**” como “Efectividad”, “Sensibilidad”, “Enfermedad Renal”, “Cistatina C”, Y “Microalbuminaria”. Se utilizaron varias plataformas de búsqueda de artículos científicos como: Scielo, Elsevier, Redalyc, Pubmed, ScienceDirect Y Google Académico. La estrategia de búsqueda se enfoco en el uso de booleanos “and” excluyendo el uso de “or” con el propósito de examinar exclusivamente publicaciones relacionadas con la efectividad de las pruebas diagnosticas del perfil renal como marcadores de daño renal.

1.4 Consideraciones éticas

Se respetaron los derechos de autor, empleando las normas Vancouver en las citas de manera correcta. Estos estándares brindan orientación detallada de como citar fuentes en trabajos académicos y científicos, asegurando que los autores originales sean citados con precisión, garantizando así la integridad y validez de la investigación.

Figura 1: Proceso de selección de artículos



Resultados

Tabla 1. Sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas del perfil renal y daño renal

Autor/ Ref	Año de Pub.	Metodología	Región	País	Nº Muestra	Tipo de prueba	Sensibilidad	Especificidad	Patología
Licoa M y Col. (8)	2015	Estudio Descriptivo y Transversal		Argentina	60 Pacientes	Albuminuria	93%	97%	Tubulopatía

Salazar y Col. (9)	2015	Estudio Observacional de corte transversal, descriptivo, no experimental	Argentina	123 Pacientes	Creatinina	92.5%	95.5%	Uropatía Obstructiva
Constantini I y Col. (10)	2016	Estudio Descriptivo y con enfoque retrospectivo	Argentina	308 Pacientes	Creatinina	80%	85%	Nefritis
García E y Col. (11)	2018	Estudio Descriptivo, correlacional, de campo y transversal	Venezuela	110 Pacientes	Creatinina	95%	83.3%	Nefropatía Diabética
Rodríguez P y Col. (12)	2018	Estudio Longitudinal, Retrospectivo, observacional y analítico	Argentina	102 Pacientes	Creatinina	89.43%	91.81%	Glomerulonefritis
Ramírez L y Col. (13)	2019	Estudio de Revisión Bibliográfica	Colombia	253 Pacientes	Cistatina C	97%	96%	Nefritis Lúpica
Pérez R y Col. (14)	2020	Estudio Descriptivo y Revisión bibliográfica	Argentina	85 Pacientes	Microalbuminuria	93%	95%	Necrosis Tubular Aguda
Castillo J y Col. (15)	2020	Estudio Descriptivo	Ecuador	125 Pacientes	Albúmina	95%	98%	Displasia Renal
Carrillo R y Col. (16)	2016	Estudio Clínico, Retrospectivo, observacional, descriptivo, y analítico	México	82 Pacientes	Creatinina	90%	90%	Enfermedad Renal Crónica
Carrillo E y Col. (17)	2017	Estudio Prospectivo	México	80 Pacientes	Creatinina sérica	90%	99%	Nefropatía
Pérez E y Col. (18)	2017	Estudio Clínico, Prospectivo	México	35 Pacientes	Cistatina C	81.9%	85.2%	Pielonefritis
Leal G y Col. (19)	2019	Estudio Transversal	México	69 Pacientes	Albúmina	84.8%	90.2%	Glomerulonefritis
Paz D y Col. (20)	2020	Estudio Prospectivo, longitudinal y descriptivo	México	20 Pacientes	Creatinina	96%	100%	Nefropatía Diabética
López S y Col. (21)	2021	Estudio Epidemiológico	México	45 Pacientes	Cistatina C	80%	92%	Necrosis Tubular
Segarra A y Col. (22)	2014	Estudio Transversal	España	64 Pacientes	Albúmina	97.2%	100%	Cystinosis



Valverde Z y Col. (23)	2014	Estudio de revisión bibliográfica	Europa	España	300 Pacientes	Microalbuminuria	93%	96%	Lupus Eritematoso Sistémico
García V y Col. (24)	2014	Estudio Retrospectivo transversal		España	179 Pacientes	Creatinina	90.9%	91.8%	Hipodisplasia Renal
García V y Col. (25)	2016	Estudio de Revisión Bibliográfica		España	116 Pacientes	Albúmina	91.4%	92.1%	Nefropatía
García V y Col. (26)	2016	Estudio de Revisión Bibliográfica		España	118 pacientes	Albúmina	91%	92%	Displasia Renal
Soldevila A (27)	2017	Estudio retrospectivo		España	115 Pacientes	Creatinina	100%	96%	Nefritis
López I y Col. (28)	2018	Estudio Transversal		España	300 Pacientes	Albúmina	95.8%	97.45%	Enfermedad Renal Poliquistica
Lozoya M y Col. (29)	2019	Estudio Prospectivo descriptivo y analítico		España	119 Pacientes	Cistatina C	97.5%	100%	Necrosis Tubular Aguda
Lara H (30)	2021	Estudio Transversal		España	51 Pacientes	Albúmina	84.2%	82.8%	Pielonefritis
Alarcón S (31)	2022	Estudio Observacional, prospectivo y unicéntrico		España	60 Pacientes	Creatinina Sérica	83.98%	89.03%	Glomerulonefritis Crónica
García L y Col. (32)	2014	Estudio observacional descriptivo de corte transversal		América Insular	Cuba	69 Pacientes	Creatinina Sérica	84.7%	60.8%
Díaz Y y Col. (33)	2016	Estudio observacional longitudinal	Cuba		66 Pacientes	Microalbuminuria	95%	95%	Nefropatía
Rodríguez C y Col. (34)	2022	Estudio Observacional descriptivo de corte transversal	Cuba		108 Pacientes	Creatinina en suero	89.7%	90.8%	Necrosis Tubular Aguda
Trujillo P (35)	2017	Método Deductivo	Ecuador		60 Pacientes	Microalbuminuria	91%	95%	Necrosis tubular
Tapia G (36)	2017	Estudio Observacional, descriptivo	Cuba		144 Pacientes	Cistatina C	91%	95%	Displasia Renal
De la Torre D y Col. (37)	2022	Estudio de Revisión bibliográfica sistemática	Cuba		185 Pacientes	Cistatina C	81%	88%	Pielonefritis

Análisis de los Resultados

Según diversos estudios realizados en América del Sur la prueba con mayor sensibilidad y especificidad fue la prueba de albumina con una sensibilidad y especificidad de 98% seguida por la prueba de Cistatina C con una sensibilidad y especificidad del 97%. Así mismo la prueba de creatinina que mostro resultados notables con una sensibilidad y especificidad del 95% la cual las convierte en una prueba altamente confiables para diagnosticar los perfiles renales. Sin embargo, en América del norte las pruebas que más prevalentes fueron las de creatinina y albumina con una sensibilidad y especificidad del 90%, seguida de la prueba de Cistatina c que alcanzo una sensibilidad y especificidad de 85%. Por otro lado, en Europa las pruebas que mayor grado de sensibilidad y especificidad fueron las pruebas de Creatinina y Cistatina C con un 100% de eficacia. No obstante, la prueba de albumina también destaco con una sensibilidad y especificidad de 97% fortaleciendo la confiabilidad de estas pruebas en el diagnostico de perfil renal en el contexto europeo. Finalmente, en América insular la prueba más común fue la de Cistatina C con una sensibilidad y especificidad del 95% seguida de la prueba de creatinina en lo que la convierte en un marcador seguro para el diagnóstico de pruebas renales.

Discusión

Se recopilaron datos de acuerdo a la metodología establecida, seleccionando cuidadosamente 47 artículos específicos para llevar a cabo el análisis de los resultados. Esta selección se llevó a cabo en relación al objetivo previamente definido, con el propósito de obtener información pertinente y significativa para el estudio.

En América del Sur la prueba con mayor sensibilidad y especificidad demostrada fue la prueba de creatinina, logrando un porcentaje del 80 al 100 por ciento, lo que la convierte en la prueba con mayor desempeño en la evaluación del daño renal. Por otro lado, se puede demostrar que la sensibilidad y especificidad de la prueba de albúmina oscilan entre el 77% y el 98%, lo que significa que la prueba tiene un desempeño moderado en la identificación de casos positivos y negativos. Sin embargo, la prueba de Cistanina C ha demostrado una sensibilidad y especificidad significativas del 80% al 100%, lo que la convierte en una prueba con una capacidad muy alta para detectar la presencia de daño renal.

En la investigación realizada por León M y col, (38) en el estudio realizado en 2019 señala que la Cistatina C tiene un alto porcentaje de sensibilidad y especificidad del 100%. No obstante, en nuestro estudio los resultados revelaron que la sensibilidad y especificidad varia en un rango del 81% al 100%. Por otro lado, Pérez y col. (39) coinciden que la Cistatina C presenta un elevado grado de sensibilidad y especificidad del 95% situándola como una de las pruebas mas eficaces para la detección de daño renal.

En América del Norte la prueba con mayor sensibilidad y especificidad es la prueba de creatinina, con porcentajes que van desde el 90% al 100%, lo que la convierte en una prueba diagnóstica eficaz para identificar el daño renal, mientras que la prueba de albumina tiene una sensibilidad y especificidad aproximadamente 84.4% y 97.2%, lo que la convierte en una prueba muy capaz para la detección precoz de enfermedades renales.

Un estudio similar llevada a cabo por el investigador Ramos D (40) en Ecuador en 2014 señala que la prueba de creatinina tenía una sensibilidad del 90.3% y una especificidad del 94% lo que la convierte en una prueba efectiva para el daño renal. Por otro lado, Bermúdez M (41) en su investigación concuerda que la creatinina tiene una sensibilidad y especificidad que oscila entre el 90% y el 100% por lo que esta prueba de creatinina se emplea como una prueba efectiva para detectar enfermedades renales.

En Europa tenemos evidencia de que las pruebas con mayor sensibilidad y especificidad son las de albumina y creatina que oscilan entre el 90% y el 100%, lo que las convierte en pruebas efectivas en la detección de enfermedades renales.

En América insular las pruebas con mayor sensibilidad y especificidad fueron la creatinina y la Cistatina C, con un rango que va del 81% al 91%, estas pruebas se consideran efectivas para identificar o detectar la presencia de lesión renal. Por el contrario, la prueba de Microalbumina tiene una sensibilidad y una especificidad del 95% indicando una alta sensibilidad para detectar enfermedades renales de forma temprana.

Los investigadores Herrera y col (42) en su estudio indican que la prueba Microalbuminuria como marcador de daño renal tiene una sensibilidad y una especificidad de 95% al 100%. No obstante Martínez y Col. (43) en su estudio coinciden que la sensibilidad y especificidad de la prueba microalbuminuria oscila entre 95% convirtiéndola en una prueba eficaz para la identificación de daño renal. Cabe mencionar que los investigadores Ramírez y col. (44) en su estudio difiere que Cistatina C es uno de los marcadores convencionales de función renal posicionándola como una prueba de alta efectividad garantizando una sensibilidad y especificidad del 100%.

En los resultados encontramos que la creatinina tiene el mayor grado de sensibilidad del 100%, Según el investigador Facio M (45) realizó un estudio en Argentina en el 2016, indica que la prueba de creatinina tiene una sensibilidad de 90.53% y una especificidad de 94%. Por otro lado Elhefnawy y Col. (46) en su estudio indican que la creatinina tiene la mayor sensibilidad del 95% lo que la convierte en una prueba eficaz para la detección del daño renal. No obstante Seijas y Col. (47) contradicen que la sensibilidad y especificidad de la prueba de creatinina no es 95% si no de un 80% de sensibilidad.

Se puede encontrar en el estudio que la prueba de creatinina se utiliza principalmente para detectar enfermedades renales, y en algunas casas comerciales se puede resaltar que su

sensibilidad y especificidad están entre el 80% y el 90%, seguida de la prueba de Cistatina c con un 99%, se puede evaluar aquí que la prueba con mayor sensibilidad y especificidad tanto para casos positivos como negativos.

Se destaca como una debilidad significativa la dificultad para obtener información acerca de las pruebas diagnósticas para evaluar el daño renal, principalmente a nivel nacional. También sería la ausencia de información actualizada en fuentes confiables no solo limita la comprensión de la situación actual, sino que también puede impactar en la toma de decisiones en el ámbito de la salud.

Entre las fortalezas identificadas en la realización de este artículo está el hecho de que, a pesar de la falta de información específica sobre las pruebas diagnósticas, existe información importante sobre los diferentes marcadores utilizados para el daño renal, del mismo modo se incentiva a la realización de nuevos estudios y nuevas investigaciones. Este enfoque promueve una comprensión detallada y profunda acerca de los biomarcadores ya que estos son fundamentales para evaluar la función renal.

Aunque estos biomarcadores son esenciales para evaluar la función renal y diagnosticar enfermedades renales, su sensibilidad y especificidad pueden verse afectadas por diversos factores como la presencia de otras enfermedades o cambios en las características de la población estudiada en nuestra investigación. Esta variabilidad puede dificultar la generalización de los resultados y la aplicación clínica de los nuevos hallazgos.

Una vez finalizado el estudio se impulsa a numerosos investigadores o científicos continúen explorando este tema de gran interés clínico y social ya que impacta a una población no investigada, abogando por una intervención directa en el mismo.

Conclusiones

Según los resultados obtenidos se puede concluir que las pruebas de creatinina, albumina y Cistatina C destacan como las más efectivas en la detección de daño renal, su elevada sensibilidad y especificidad subrayan su utilidad al permitir la identificación temprana de daño renal, consolidándolas como pruebas altamente eficaces.

Referencias bibliográficas

1. Víctor Lorenzo Sellarés, Desireé Luis Rodríguez. Enfermedad Renal Crónica. Nefrología al día. ISSN: 2659-2606. 2023.
2. Hidalgo Y, Moreira Y, Merchán K. Biomarcadores de daño renal: nuevas perspectivas. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS. 2022; 4(3): p. 315-330.
3. Gilberto J. Vizcaino Salazar. Importancia de calculo de la sensibilidad, especificidad y otros parametros estadisticos en el uso de las pruebas de diagnostico clinico y de laboratorio. 2017; 23(7).
4. Chávez J, Muñoz L, Morraz E, Moreno R, López M, Montalbán J, García G. Procalcitonina como biomarcador de daño renal agudo en pacientes con sepsis y choque séptico. Revista Colombiana de Nefrología. 2019; 6(2): p. 130-137.
5. Lombi F, Muryan A, Canzonieri R, Trimarchi H. Biomarcadores en la lesión renal aguda: ¿ paradigma o evidencia? Revista Nefrologia. 2016; 36(4): p. 333-464.
6. Navas M, Moina A. Microalbuminuria como indicador de daño renal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. revista Salud, Ciencia y Tecnología. 2023; 3: p. 485.
7. Candelaria Brito Julio Cesar, Gutiérrez Gutiérrez Carlos, Acosta Cruz Claudia. Marcadores de daño, factores de progresión y causas de Enfermedad renal crónica en adultos mayores. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2019; 18(5): p. 786-800.
8. Licoa Madalena, Pandolfo M, Gasparini S, Alejandre M, Cantenys N, Di Carlo M, De Rosa M. El estudio de la proteinuria en la insuficiencia renal aguda: nuevos marcadores. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. 2015.
9. Salazar García M, Parra Ortega I, Klunder Klunder M, Martínez Arias M, Vera Hermosillo H, Benavides Badillo M. A, , López Martínez B. Cistatina C como prueba de rutina para evaluar la función renal en pacientes pediátricos. Acta Bioquímica Clínica Latino. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. 2015; 49(2): p. 193-200.
10. Constantin Ivan, Varela Carlos F, Del Castillo Santiago, Romeo Francisco, Guzzetti Ezequiel, Citterio Paula, Grelon Gustavo, Diez Guillermo, Pizarro Rodolfo, Belzit César. Cystatin C as Marker of Cardiorenal Syndrome and Poor Prognosis in Patients Hospitalized with Acute Heart Failure and Normal Renal Function. Revista Argentina de Cardiología. 2016; 84(1): p. 14-19.
11. García E, Peñate E, Sánchez A, Uban B, Colina W. Determinación de la velocidad de sedimentación globular: micrométodo versus Wintrobe en niños. Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio. 2018;(1): p. 39-44.
12. Rodríguez P, Pellizzari Maximiliano, Aranciva María del Valle, Izurieta María Soledad, Barrón María Belén, Novoa Pablo Antonio, Salgado María Susana. Evaluación de la

- sensibilidad de la creatinina sérica como predictora de rechazo agudo en trasplante renal. Laboratorio de Enfermedades Renales. 2018.
13. Ramírez López Laura, Albarracín Suárez Laura, Castillo Zaraza Daniela, Bueno Sánchez Julio, Aguilera Becerra Astrid. Cistatina C vs. marcadores convencionales de función renal: una actualización. *Revista Científica Salud Uninorte*. 2019; 35(1).
 14. Pérez Aguilar Rossana Cristina, Oldano Ana Verónica, Ávila Mariela Noemí, Lucas Luciardi Héctor. Marcadores bioquímicos en la detección y estadificación del riesgo de progresión de la enfermedad renal crónica. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. 2020; 54(4): p. 383-393.
 15. Castillo Orozco Juliana, Gómez Restrepo Andrea, Puche Gómez Sara, Mejía Mora Alejandra, Sánchez Zapata Deisy, Nieto Ríos John, Serna Higueta Lina. Proteinuria persistente en pacientes pediátricos, caracterización histopatológica y su influencia en la progresión de la enfermedad renal crónica. *Revista Medicina U.P.B*. 2017; 37(1): p. 9-16.
 16. Carrillo Esper Raúl, Meza Márquez José Martín, Nava López Jorge Arturo, Zepeda Mendoza Adriana Denise, Díaz Carrillo Manuel Alejandro, Pérez Calatayud Ángel Augusto. Lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos urinaria como biomarcador temprano de lesión renal aguda grave en Cuidados Intensivos. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*. 2016; 30(1): p. 10-16.
 17. Carrillo Esper Raúl, Castillo Albarrán Fátima, Pérez Jáuregui José. Lipocalina asociada con la gelatinasa de neutrófilos, un nuevo marcador de lesión renal aguda en el enfermo grave. *Revista Cirugía y Cirujanos*. 2017;: p. 577-581.
 18. Pérez Cruz Elizabeth, Monroy Chargoy Alberto, Conde Mercado José Manuel. Comparación de la prueba de estrés con furosemida y biomarcadores séricos como predictores de la lesión renal aguda. *Revista Hospital Juárez de México*. 2017; 84(4): p. 196-202.
 19. Leal Escobar Gabrielal, Osuna Padilla Iván Armando, Cano Escobar Berenice, Moguel González Bernardo , Pérez Grovas Héctor Alejandro, Ruiz Ubaldo Silvia. Phase angle and mid arm circumference as predictors of protein energy wasting in renal replacement therapy patients. *Nutrición hospitalaria*. 2019; 36(3): p. 633-639.
 20. Paz Cordero Daniel Christopher, Vázquez Mathieu Jean Paul, Vidal Andrade Erick Rolando. Diagnostico temprano de lesion aguda en el paciente en estado critico. *Hospital Angeles Lomas Unidad de Terapia Intensiva*. 2020.
 21. López Heydec S, López Arriaga J, Montenegro Morales L, Cerecero Aguirre P, Vázquez de Anda G. Análisis de laboratorio para el diagnóstico temprano de insuficiencia renal crónica. *Revista mexicana de urología*. 2021; 78(1).
 22. Segarra Medrano Alfonso, Jatem Escalante Elías, Quiles Pérez Maria Teresa, Salcedo Maria Teresa, Arbós Via Maria Antonia, Ostos Elena, Roldán, Valtierra Naiara,

- Carnicer Cáceres Clara, Agraz Pamplona Irene. Prevalencia, valor diagnóstico y características clínicas asociadas a la presencia de niveles circulantes y depósitos renales de anticuerpos contra el receptor tipo M de la fosfolipasa A2 en nefropatía membranosa idiopática. *Revista de Nefrología*. 2014; 34(4).
23. Valverde Zaira Ibars, Monleón Ferrando Susana. Marcadores clínicos de enfermedad renal. Indicación e interpretación de las pruebas complementarias. Recogida de muestras y análisis sistemático de la orina. *Revista de Nefrología Pediátrica*. 2014; 19(1): p. 1-19.
24. García Nieto Víctor Manuel, Afonso Coderech Maria, García Rodríguez Victoria E, Monge Zamorano Margarita, Hernández González María José, Luis Yanes María. Índices de calidad y eficiencia diagnóstica de varios marcadores de función renal para detectar la pérdida de parénquima en la edad pediátrica. *Revista de Nefrología*. 2014; 32(4): p. 486-493.
25. García Nieto Víctor, Luis Yanes Maria Isabel, Arango Sancho Pedro, Sotoca Fernandez Jorge. pruebas básicas de estudio de la función renal en la toma de decisiones en niños con pérdida de parénquima renal. *Revista Nefrología*. 2016; 36(3).
26. Garcia V, Quiles T, Arbos M. Prevalencia, valor diagnóstico y características clínicas asociadas a la presencia de niveles circulantes y depósitos renales de anticuerpos contra el receptor tipo M de la fosfolipasa A2 en nefropatía membranosa idiopática. 2016.
27. Soldevila Orient Amparo. Análisis de la progresión de la enfermedad renal crónica avanzada mediante técnicas de aprendizaje máquina. *Revista de Nefrología*. 2017.
28. López Pelayo Iratxe. Evaluación de las fórmulas de estimación del filtrado glomerular y utilidad de la medición de albúmina y proteínas en primera orina de la mañana en pacientes trasplantados renales. Universidad de Cadiz. 2018.
29. Lozoya Angulo Maria Elena, Catalina de Paco Matallana, Francisco Cañizares Hernández. Biomarcadores predictores de preeclampsia y efectividad del tratamiento con aspirina en gestantes de alto riesgo. universidad de Murcia. 2019.
30. Lara Sánchez Hugo. Caracterización de la hipoacusia en el paciente adulto con enfermedad renal crónica. 2021; 34(3).
31. Alarcón Soto Silvia. Utilidad de los biomarcadores de daño renal NGAL, TIMP-2 e IGFBP-7 urinarios en el diagnóstico del Retraso en la Función Inicial del Injerto en el post-trasplante renal inmediato. Repositorio Institucional de la Universidad de Murcia. 2022.
32. Leonel García Galma, Niría Herrera Cruz, María Mercedes Pérez Escobar, María Antonia Guerrero Rodríguez. Sensibilidad y especificidad de la biopsia renal en el rechazo agudo. 2017.
33. Díaz Alonso Yudeynis Marisol, León Ramentol Cira Cecilia, López Lamezón Sandra, Alarcón Martínez Yanet, Quesada Leyva Lidyce. Microalbuminuria como marcador de

- riesgo cardiovascular en pacientes hipertensos. *Revista Archivo Médico de Camagüey*. 2016; 20(6): p. 619-627.
34. Rodríguez Adaneroa Concepción, Pérez Tamajóna Lourdes. Complicaciones médicas precoces tras el trasplante renal. *Revista Nefrología al Día*. 2022; 11(2).
35. Trujillo Pedroza Perla María. Microalbuminuria, marcador predictor del daño renal en pacientes atendidos en el primer nivel de asistencia médica. *Revista Cubana de Salud Pública*. 2017; 43(4): p. 643-647.
36. Tapia Arrazola Graciela. Utilidad de la cistatina C como biomarcador precoz de daño renal en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2. 2019; 23(3).
37. De la Torre Darinet Rosell , Gil del Valle Lizette, Herrera Preval Yoanna, Del Toro García Grisela, Reyes Angelica, Rosell Guerra Teresa. La Cistatina c: marcador de utilidad en el daño renal en patologías y/o por el uso de fármacos. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*. 2022; 53(3).
38. León Vida Marisela, Estevan Soto José, Granado Couceiro Eglhys, Fernández Fernández Leonardo. Daño renal agudo en pacientes con ventilación mecánica invasiva, Guantánamo 2018-2019. *Revista Información Científica*. 2020; 99(4): p. 331-339.
39. Pérez Aguilar Rossana, Oldano Ana Verónica, Ávila Mariela Noemí, Luciardi Hector. Marcadores bioquímicos en la detección y estadificación del riesgo de progresión de la enfermedad renal crónica. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. 2020;: p. 383-393.
40. Ramos Velasco Darwin Rolando. Validación de las ecuaciones cockroft-gault, mdrd y ckdepi, para determinar enfermedad renal crónica en pacientes que acuden al hospital regional docente ambato durante el periodo enero – octubre 2011. *Universidad Tecnica de Ambato*. 2014;: p. 356-364.
41. Bermudez Marco. Valoración de la proteinuria en la enfermedad renal: evaluación metodológica. *Revista Bioquímica y Patología Clínica*. 2015.
42. Herrera Calderón Yanet, Menéndez Villa María de Lourdes, Serra Valdés Miguel Ángel. Microalbuminuria como marcador de daño renal en pacientes con hipertensión arterial. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 2019; 18(2): p. 217-230.
43. Denia Martínez Pérez, Lutgarda Pérez de Alejo Rodríguez, Carmen Xiomara Moré Chang, Ricardo Rodríguez Viera, Juan Carlos Dupuy Nuñez. Estudios de laboratorio clínico para la detección de la enfermedad renal crónica en grupos poblacionales de riesgo. 2016; 20(1): p. 50.
44. Ramírez López Laura, Albarracín Suárez Laura, Castillo Zaraza Daniela. Cistatina C vs. marcadores convencionales de función renal: una actualización. *Revista Salud Uninorte*. 2019; 35(1): p. 110-132.
45. Facio María Laura, De Rosa Marcelo, Bresciani Pablo, Angerosa Margarita, Pizzolato Marco. Microproteínas urinarias marcadoras de daño renal en pacientes con glomerulopatías. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. 2016; 50(4): p. 525-546.

46. Elhefnawy Khaled , Emad George, Ismail Mabrouk, Borai Maher. Zinco-alfa2-glicoproteina (ZAG) como biomarcador precoce de nefropatia diabética em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. Revista Brasileira de Nefrología. 2019; 41(4).
47. Seijas M, Baccino C, Nin N, Lorente J. Definición y biomarcadores de daño renal agudo: nuevas perspectivas. Medicina Intensiva. 2014; 38(6): p. 376-385.

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.