

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
PROCESOS DE GRADO**



**INFORME FINAL DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN:
EN ATENCIÓN INTEGRAL EN SALUD FAMILIAR E INVESTIGACIÓN**

**TÍTULO DEL INFORME FINAL:
MARCADORES DE DAÑO RENAL PARA DIAGNÓSTICO PRECOZ DE
NEFROPATÍA CRÓNICA EN ADULTO JOVEN**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
DOCTORADO EN MEDICINA**

PRESENTADO POR:
FARID ALEJANDRO LARA AVALOS N° DE CARNET LA16030
KARLA RENEE LAZO CASTILLO N° DE CARNET LC16014

DOCENTE ASESOR:
DR. AMADEO ARTURO CABRERA GUILLÉN

NOVIEMBRE DE 2024

SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES**



**M.SC JUAN ROSA QUITANILLA QUINTANILLA
RECTOR**

**DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN MATA
VICERRECTORA ACADÉMICA**

**M.SC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

**LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA
SECRETARIO GENERAL**

**LICDA. ANA RUTH AVELAR VALLADARES
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS**

**LIC. CARLOS AMÍLCAR SERRANO RIVERA
FISCAL GENERAL**

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES



M.SC. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRANCO
DECANO

DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA
VICEDECANA

LIC. CARLOS DE JESÚS SÁNCHEZ
SECRETARIO

MTRO. EVER ANTONIO PADILLA LAZO
DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

DR. AMADEO ARTURO CABRERA GUILLÉN
JEFE DE DEPARTAMENTO DE MEDICINA

MTRA. ELBA MARGARITA BERRÍOS CASTILLO
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

DRA. PATRICIA ROXANA SAADE STECH
COORDINADORA DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

AGRADECIMIENTO

Los autores desean extender sus agradecimientos a todo el personal docente comprometido con la formación académica en la carrera de doctorado en medicina, en particular hacer mención a los maestros asesores y orientadores que estuvieron directamente involucrados en la elaboración de este artículo, Dr. Amadeo Arturo Cabrera Guillén, Dra. Patricia Roxana Saade Stech y Mtra. Elba Margarita Berríos. Que gracias su apoyo fue posible la elaboración de este documento.

Karla R. Lazo y Farid A. Lara

DEDICATORIA

Dedico a mi familia y principalmente a mis padres porque gracias a todo su apoyo en el largo y complicado camino que hemos recorrido estamos logrando culminar con éxito este peldaño; finalmente, pero de una forma más especial dedico esto a mis abuelos quienes no alcanzaron a ver la culminación de mi formación académica, pero formaron una parte demasiado importante en ella.

Karla R. Lazo

Dedico el presente artículo a mi familia en especial a mis padres, quienes me brindaron un apoyo incondicional además de una motivación para seguir adelante en los momentos más difíciles, este logro representa su esfuerzo y dedicación en apoyo a un sueño y una meta que se volvió realidad.

Farid A. Lara

INDICE

Resumen	II
Abstract	III
1. Introducción	1
2. Discusión	4
2.1 Concepto y Epidemiología	4
2.2 Marcadores convencionales de función renal	5
2.2.1 Tasa de Filtrado Glomerular (TFG)	5
2.2.2 Creatinina sérica.....	6
2.2.3 Microalbuminuria	7
2.3 Nuevos marcadores de función renal	7
2.3.1 Cistatina C	7
2.3.2 Interleucina 18 (IL- 18)	8
2.3.3 Lipocalina asociada a Gelatinasa de Neutrófilo (NGAL).....	9
2.3.4 Molécula de injuria renal (KIM 1)	9
3. Conclusión.....	10
4. Financiamiento	10
Referencias Bibliográficas	11

Resumen

Las nefropatías tienen alto impacto en la salud, en El Salvador existe una elevada cantidad de personas diagnosticadas con Enfermedad Renal Crónica, la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas No Transmisibles en la Población Adulta hacia el año 2014 - 2015 noto una prevalencia de 12.6 % con predominio en el sexo masculino. Su prevalencia global es alta, varía entre 8 - 16 % con diferencias entre países por lo cual es importante lograr una detección temprana de nefropatías mediante el uso de marcadores de función renal clásicos como creatinina sérica y microalbuminuria; además de la implementación diagnóstica de nuevos marcadores de función renal, particularmente cistatina C, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilo y la molécula de injuria renal. El objetivo de este artículo es lograr una síntesis de información que muestre el valor diagnóstico de los marcadores mencionados en alteraciones tempranas, así como proporcionar nuevos enfoques en el diagnóstico y abordaje temprano de las nefropatías. En conclusión, la combinación de varios marcadores brinda mayor sensibilidad y especificidad por lo cual se recomienda la implementación de nuevos marcadores en combinación con los convencionales en el abordaje del paciente adulto joven.

Palabras Clave

Insuficiencia Renal Crónica, nefropatías, albuminuria, creatinina, cistatina C.

Abstract

Kidney diseases have a significant impact on health. In El Salvador, there is a high number of people diagnosed with Chronic Kidney Disease, the National Survey of Chronic Non-Communicable Diseases in the Adult Population (ENECA-ELS) towards the year 2014 - 2015 noted a prevalence 12.6% with predominance in the male sex, in addition to the population that performs agricultural work and resides in rural areas. Chronic Kidney Disease affects 10 % of the adult population over 20 years old, The global prevalence of the disease is high and varies between 8-16 %, with differences among countries; therefore, it is important to achieve early detection of kidney diseases through the use of classic renal function markers such as serum creatinine and microalbuminuria, which have shown variations dependent on age, sex, muscle mass, and race. Additionally, research and diagnostic implementation of new renal function markers, particularly cystatin C, neutrophil gelatinase-associated lipocalin, or renal injury molecule, are crucial.

Keywords

Chronic Renal Insufficiency, kidney disease, albuminuria, creatinine, Cystatin C.

Introducción

Las nefropatías tienen un alto impacto en la salud a nivel mundial, estas se clasifican en dos categorías principales: Lesión Renal Aguda (LRA) en donde se presenta una alteración meramente funcional, de repentina aparición y con posibilidad de regresión, por otro lado, encontramos la Nefropatía Crónica o Enfermedad Renal Crónica (ERC) que se caracteriza por una alteración estructural y funcional del parénquima renal de evolución progresiva e irreversible¹.

En países industrializados como España, los datos del Estudio de Nutrición y Riesgo Cardiovascular (ENRICA) muestran una prevalencia del 15.1 % de ERC en cualquiera de sus estadios²; debido a que la prevalencia de las nefropatías crónicas es alta, el descubrimiento precoz de afectaciones renales es importante para el desarrollo de estrategias para así evitar la evolución a fases avanzadas de la enfermedad.

Por otro lado, la incidencia de LRA es un poco más difícil de conocer debido a diversos factores que intervienen para encubrir el padecimiento además de su probable relación con daño renal que predispone a enfermedad renal crónica³, sin embargo, estudios estiman una incidencia de 2.1 por cada 1,000 habitantes; además se informa de un incremento del 10 % cada año desde 1988 y las consecuencias de esto al no recibir una intervención médica oportuna son el desarrollo futuro de nefropatía crónica⁴.

En El Salvador la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas No Transmisibles en la Población Adulta (ENECA-ELS) hacia el año 2014 - 2015 noto una predilección de la Enfermedad Renal Crónica en el sexo masculino, con una prevalencia del 12.6 % y predominantemente en personas que vivían en área rural o se dedicaban a la agricultura⁵.

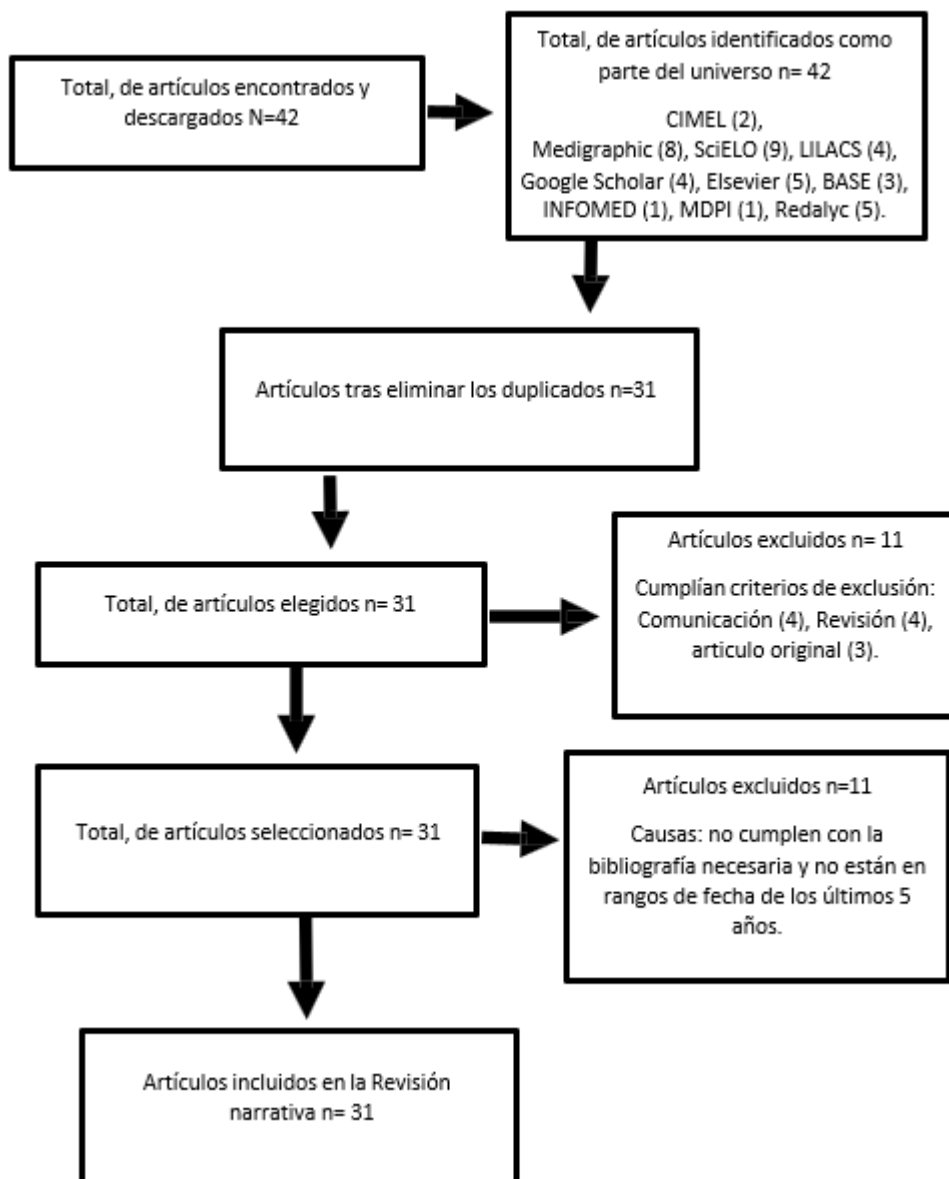
Por lo cual es fundamental el diagnóstico temprano de alteraciones en la función renal mediante el uso de marcadores de daño renal tradicionales como: la microalbuminuria, creatinina sérica, tasa de filtrado glomerular (TFG), nitrógeno ureico o niveles de ácido úrico⁶ y nuevos marcadores entre los que se pueden destacar: cistatina c, lipocalina, osteopontina, entre otros^{7, 8}.

El objetivo de este artículo es lograr una síntesis de información que muestre el valor diagnóstico de los marcadores mencionados en alteraciones tempranas, así como proporcionar nuevos enfoques en el diagnóstico y abordaje temprano de las nefropatías.

Se realizó una búsqueda durante los meses de agosto a septiembre del presente año, en las bases de datos de CIMEL, Medigraphic, SciELO, PubMed, LILACS, Google Scholar, Elsevier, BASE, INFOMED, MDPI y Redalyc tomando en cuenta los siguientes criterios de inclusión: Artículos y documentos con acceso completo, documentos científicos incluidos en bases de datos especializadas con publicación entre los años 2019 al 2024, estudios relacionados al tema de investigación, investigaciones llevadas a cabo en humanos y animales, también se buscaron los artículos de revisión narrativa que ampliaran los conocimientos acerca de actualizaciones en marcadores antiguamente usados y los recién estudiados. Inicialmente se encontraron 42 documentos y se excluyeron aquellos que estaban fuera de los últimos 5 años de publicación, artículos incompletos o que solo contuvieran resúmenes del artículo oficial, que no estuvieran oficialmente publicados en una revista científica certificada, artículos con acceso de paga y artículos en donde los rangos de edad estuvieran fuera de los rangos de nuestro artículo quedando un total de 31 artículos. Se usaron los Descriptores de búsqueda DeCS/MeSH «Insuficiencia Renal Crónica», «Nefropatías», «Albuminuria», «Creatinina» y «Cistatina C». Se elaboró un diagrama de flujo que esquematiza el proceso de selección y depuración de los artículos que constituyen la muestra **(Figura 1)**.

Para la extraer los datos se elaboró una tabla que incluye: título del artículo, autor o autores, año, país, revista, tipo de artículo, población, metodología aplicada en el estudio y los principales resultados o conclusiones (**Tabla 1**), **Ver anexo 1**.

Figura 1. Diagrama de flujo para los resultados de búsqueda de literatura



Fuente: autoría propia

Discusión

Concepto y Epidemiología

El daño renal se ve perjudicado por varios factores entre los que interviene la edad, con rangos entre los 45 y 60 años y el género mostrando un predominio masculino⁹. En El Salvador existe una gran cantidad de personas diagnosticados con Enfermedad Renal Crónica (ERC), en donde se comprueba que presenta un predominio en el sexo masculino por sobre el femenino, además de la población que desempeña o realiza trabajos de agricultura y reside en áreas rurales^{10, 11}.

La ERC afecta al 10 % de la población adulta mayores de 20 años y según la encuesta de National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2005 - 2006, un 0,1 % de la población tendrían Enfermedad Renal Crónica Terminal¹², la prevalencia global de la enfermedad es alta y varía entre 8 – 16 % con diferencias entre cada país lo cual genera una morbilidad elevada y altos costos para el estado^{13, 14}. Los marcadores de función renal son parámetros sanguíneos o urinarios capaces de ser medidos de forma objetiva por medio de pruebas de laboratorio, son indicadores de procesos biológicos que se utilizan para evaluar el estado funcional de los riñones y su capacidad para filtrar y eliminar desechos del cuerpo ya sean en condiciones normales, en condiciones patológicas o bien en respuestas a fármacos^{11, 4}.

La Food and Drug Administration (FDA) establece una serie de características que deben cumplir los distintos tipos de marcadores de función renal, entre las que encontramos: que sea barato, preciso, accesible, lo suficientemente sensible para detectar lesiones subclínicas de manera temprana cuyo resultado correlacione con el pronóstico y la gravedad de la lesión inicial y que sea sensible a la recuperación y respuesta al tratamiento¹⁵. Los marcadores están sujetos a factores propios del paciente que los modifican como, por ejemplo: la masa corporal, el consumo de

alimentos, la raza y otras variables como el estilo de vida, costumbres y enfermedades preexistentes¹⁶.

La medición de distintos tipos de marcadores circulantes tiene el potencial de descubrir subgrupos de pacientes en los cuales están presentes factores de riesgo para el deterioro de la función renal además de su progresión a la enfermedad renal crónica¹⁷. El diagnóstico de enfermedad renal se realizará según estadificación AKIN-KDIGO (Acute Kidney Injury Network-Kidney Disease: Improving Global Outcomes), etiología, temporalidad, presencia o ausencia de marcadores funcionales y de daño renal que permitan un diagnóstico precoz en relación a los demás¹⁸.

Marcadores convencionales de función renal

Tasa de Filtrado Glomerular (TFG)

La tasa de filtrado glomerular es uno de los marcadores más antiguos y de los más utilizados actualmente ya que determina la capacidad de filtración glomerular, la cual depende de parámetros sanguíneos y de la edad del paciente, esta representa un índice de valoración del estado renal². Refleja el volumen de líquido filtrado desde los capilares glomerulares hacia el interior de la capsula de Bowman¹⁶. Se calcula usualmente mediante los valores de creatinina sérica, aunque también se puede calcular en base a las concentraciones de Cistatina C¹⁹. Este marcador es inversamente proporcional a la Cistatina C, ya que sus concentraciones en plasma son dependientes de TFG²⁰.

Actualmente la tasa de filtrado glomerular está sujeta a variaciones dependientes de cada persona, ya que esta tiende a tener alteraciones de acuerdo a la edad, sexo, peso y ejercicio físico del paciente¹⁵, por esa razón en su lugar se recomienda el uso de este marcador acompañado de otros para una valoración más precisa del estado funcional renal.

Creatinina sérica

Es un derivado del metabolismo muscular además tiene un peso molecular 113 Da, un radio molecular 0,3 nm y su unión a proteínas le aseguran un paso libre a través del glomérulo¹⁵. Este marcador presenta modificaciones una vez que la velocidad de filtración glomerular disminuye por debajo del 50 %¹⁸, lo que se traduce en que es necesario una pérdida de > 50 % en la función renal para que se presente una elevación en sus valores por arriba de lo normal^{16, 2, 21}, por lo cual es frecuente que este marcador en ocasiones de daño renal se muestra inalterado o contrariamente presentar un aumento en aquellos casos en los cuales la función glomerular no se encuentra comprometida²².

Este marcador puede verse directamente modificado por factores propios del individuo tales como el sexo, la edad, el peso, masa muscular y estado de hidratación²³. En su investigación Chiquito G. y Castro J. mencionan un estudio realizado por Facio M. en 2016 en Argentina, el cual indica que la prueba de creatinina tiene una sensibilidad de 90,53 % y una especificidad de 94 %²⁴. En la **(Tabla 2)** encontramos los valores de sensibilidad y especificidad de los marcadores de función renal más representativos.

Tabla 2. Sensibilidad y especificidad de marcadores de función renal más representativos

Marcador	Sensibilidad	Especificidad
Creatinina sérica	90,53 %	94 %
Microalbuminuria	95 %	95 %
Cistatina C	96,55 %	90 %
Lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilo	72 %	98,4 %
Molécula de injuria renal	74 %	86 %

Fuente: elaborado con base a los artículos^{24, 25, 26, 27}

Microalbuminuria

La cual se refiere a una eliminación de albumina en orina de 20 a 200 mg/mL, o de 30 a 300 mg/mL¹⁴. Los adultos sanos eliminan menos de 150 mg de proteínas y menos de 30 mg de albúmina en la orina cada día. La valoración de la proteinuria se realiza mediante la determinación del cociente albúmina/creatinina en muestra de orina preferentemente la primera orina de la mañana².

La microalbuminuria (mAlb) es un marcador de disfunción vascular generalizada y predictor de riesgo⁶. Se estima que, en México, la microalbuminuria representa una prevalencia del 85 % en pacientes con daño renal y también diabéticos²⁸, siendo estos últimos en los cuales juega un papel importante en la predicción de lesión renal y de su evolución a etapas más avanzadas²⁹. Además, se asoció a pacientes en las edades entre 20 - 39 años y pacientes con enfermedades crónicas como hipertensión arterial y diabetes mellitus³⁰. Si la mAlb está presente, es indicación de que existe una permeabilidad incrementada en las células endoteliales a nivel del glomérulo lo que implica la presencia de cierto grado de lesión, de modo que está comprometida la respuesta vascular³¹. En América, esta prueba tiene una sensibilidad y una especificidad del 95 % respectivamente indicando un alto valor predictor de enfermedades renales de forma temprana²⁴.

Nuevos marcadores de función renal

Cistatina C

La cistatina C fue descrita por primera vez en 1961 en el líquido cefalorraquídeo y se denominó proteína γ -traza¹⁵. Es una proteína de bajo peso molecular producida en todas las células nucleadas, siendo liberada al plasma a una tasa constante²⁰, esta menos influenciada que la creatinina por la edad, el género, la masa muscular o la dieta de la persona².

La cistatina C es capaz de detectar el fracaso renal agudo, más precozmente que la creatinina. Esto debido a que su concentración sérica se eleva entre las 36 y las 48 horas antes de la concentración de creatinina sérica¹⁵. Las concentraciones de cistatina C están influidas por el metabolismo celular, por ello entre sus principales limitaciones están pacientes con trastornos tiroideos o uso de corticoesteroides²⁰.

Los niveles normales de cistatina C sérica típicamente oscilan entre 0,5 y 1,1 mg/L, pero en condiciones patológicas, la amplitud de estos valores aumenta considerablemente, fluctuando entre 0,74 y 4,89 mg/L⁹. Esta prueba muestra una elevada sensibilidad de 96,55 % y una especificidad del 90 % lo que la convierte en uno de los nuevos marcadores más eficaces en el diagnóstico temprano de daño renal²⁵.

Interleucina 18 (IL- 18)

Se estima que IL-18 es liberada en la orina por las células tubulares proximales entre 4 y 6 horas después de una lesión tubular¹⁸, lo que la posiciona como un excelente indicador de actividad inflamatoria a nivel renal.

La medición de la Interleucina 18 en humanos se realiza mediante la técnica ELISA (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay), sin embargo, los resultados demoran mucho tiempo causando demoras en el diagnóstico y tratamiento, por lo que actualmente solo se utiliza para fines investigativos¹⁵.

Lipocalina asociada a Gelatinasa de Neutrófilo (NGAL)

Es una proteína con un tamaño de 25 kDa perteneciente a la familia de lipocalina. En el riñón, su expresión se induce de manera alta y rápida después de una lesión y se describió como un biomarcador de lesión tubular³². Esta se libera aproximadamente 3 horas después de iniciado el daño y está producida por neutrófilos y tejido epitelial tubular renal¹⁸, se libera a las pocas horas de iniciado daño tubular tóxico o isquemia, por tanto, la medición en orina puede servir como marcador de lesión renal aguda¹⁵. La muestra puede ser tomada y detectada en sangre y orina cuya especificidad es del 98,4 % y su sensibilidad reportada es del 72 %²⁶.

Molécula de injuria renal (KIM 1)

Conocida como Molécula de Injuria Renal se libera entre las 3 y 6 horas luego de iniciada la isquemia o nefrotoxicidad¹⁸. Es una proteína transmembrana que se expresa en las células del túbulo proximal renal, solo después de someter al riñón a isquemia o daño por nefrotoxicidad²². Se encuentra aún en investigación, pero representa un marcador prometedor en el diagnóstico temprano de daño renal¹⁵.

Se ha demostrado que los niveles de KIM-1 urinarios están relacionados con el riesgo de desarrollar insuficiencia renal crónica independientemente del nivel de albuminuria^{22, 7}. A pesar de aun encontrarse en investigación este marcador presenta una sensibilidad de 74 % y una especificidad de 86 %²⁷.

Conclusión

Según las fuentes consultadas se concluye que el uso de marcadores de función renal permite evaluar y detectar alteraciones de manera temprana, es recomendable utilizarlos en adultos jóvenes que se encuentren expuestos a factores de riesgo para desarrollar una nefropatía, además, de emplearse como monitoreo de enfermedades crónicas y evaluación de la eficacia en tratamientos farmacológicos.

El uso de marcadores convencionales como la creatinina sérica, microalbuminuria y la tasa de filtrado glomerular por si solas han perdido valor diagnóstico debido a la aparición de nuevos marcadores como la Cistatina C, Lipocalina e Interleucina 18, los cuales se han utilizado para una detección temprana de cambios funcionales a nivel renal, lo que permite una detección temprana de nefropatías.

La combinación de varios marcadores brinda una mayor sensibilidad y especificidad por lo cual se recomienda la implementación de nuevos marcadores en combinación con los convencionales en el abordaje del paciente adulto joven, principalmente en el primer nivel de atención, para lograr una detección de alteraciones tempranas en la funcionalidad renal y de esta forma poder brindar un abordaje precoz y retrasar la evolución a fases terminales de la enfermedad.

Financiamiento

Los autores declaran no tener fuente de financiamiento.

Referencias Bibliográficas

1. Hall J. Tratado de fisiología médica. 12va Edición. In. Barcelona: GEA consultoria editorial sl ;2011. Capitulo 31, Nefropatías y diuréticos. 397-409.
2. García R, Bover J, Segura J, Goicoechea M, Cebollada J, Escalada J, et al. Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. Sociedad Española de Nefrología. 2023; 42(3): p. 233-264. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2021.07.010>.
3. Puthumana J, Philbrook H, Xu L, Coca S, Garg A, Himmelfarb J, et al. Biomarkers of inflammation and repair in kidney disease progression. The Journal of Clinical Investigation. 2021; 131(3): p. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1172/JCI139927>.
4. Gonzáles Z, Escalona S, Pavón A. Biomarcadores en la injuria renal aguda. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2020; 45(2): p. Disponible en: https://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/1922/pdf_659.
5. Herrera R, Almaguer M, Orantes C, López L, Brizuela E, Bayarre H, et al. Epidemic of Chronic Kidney Disease of Nontraditional Etiology in El Salvador: Integrated Health Sector Action and South–South Cooperation. Medicc Review. 2019; 21(4): p. 46-52. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/medicc/2019.v21n4/46-52/en>.
6. Herrera Y, Menéndez M, Serra M. Microalbuminuria como marcador de daño renal en pacientes con hipertensión arterial. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2019; 18(2): p. 217-230. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2585>.
7. Jiménez A, Hernández G, Martínez L. Nuevos biomarcadores usados en el diagnóstico del daño renal en condiciones de estrés oxidativo. Ciencias Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla. 2019; 7(14): p. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.29057/esh.v7i14.4409>.

8. Hee K, Kim B, Chun S, Gyung H, Cheong H, Youn J, et al. Mechanism of Chronic Kidney Disease Progression and Novel Biomarkers: A Metabolomic Analysis of Experimental Glomerulonephritis. *Metabolites*. 2020; 10(169): p. 1-18. DOI: <https://doi.org/10.3390/metabo10040169>.
9. Castro J, Chiquito E, Mero M. Tasa de filtración glomerular y cistatina c como marcadores de daño renal: causa y estadificación en población mundial. *Journal Scientific MQRInvestigar*. 2020; 8(3): p. 2250-2271. DOI: <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.2250-2271>.
10. Orantes C, Almaguer M, Galbán P, Díaz M, Hernández S, Herrera R, et al. The chronic kidney disease epidemic in El Salvador: the influence of agrochemicals. *Revista Cubana de Medicina Tropical*. 2020; 72(2): p. 1-25. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedtro/cmt-2020/cmt202k.pdf>.
11. Castañeda R, Ortiz E, Aldana C, Cruz S, Cáceres A. Biomarcadores traslacionales de modelos in vitro e in vivo de daño renal: Una perspectiva para abordar nefrotoxicidad desde múltiples factores etiológicos. *Ciencia, Tecnología y Salud*. 2020; 7(1): p. 124-145. DOI: <https://doi.org/10.36829/63CTS.v7i1.893>.
12. Cruz G, Moscoso J, Hurtado A, Cruz W, Medina R, Cruz M, et al. Depuración de creatinina y coeficiente proteína/creatinina en pacientes con enfermedad renal. *Revista GICOS*. 2020; 5(1): p. 37-46. Disponible en: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/gicos/article/view/16064/21921927194>.
13. Becerra C, Vera L, Fernández J. Asociación entre la razón Tg/HDL y la Enfermedad Renal Crónica en una cohorte colombiana. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*. 2019; 51(4): p. 317-327. DOI: <https://doi.org/10.18273/revsal.v51n4-2019005>.
14. Candelaria J, Gutiérrez C, Acosta C, Casanova M, Montes D. Marcadores de daño, factores de progresión y causas de Enfermedad renal crónica en adultos

- mayores. Revista Habanera. 2019; 18(5): p. 786-800. Disponible en: <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2761/2405>.
15. Benavides A, Rodríguez Y, Gonzáles D, Martínez I, Hernández I, Vilaboy B. Utilización del biomarcador de cistatina C en pacientes con posible fallo renal. Revista Finlay. 2019; 9(4): p. 306-313. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/717/1798>.
16. Ramírez L, Albarracín L, Castillo D, Bueno J, Aguilera A. Cistatina C vs. marcadores convencionales de función renal: una actualización. Salud Uninorte. 2019; 35(1): p. 110-132. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v35n1/2011-7531-sun-35-01-110.pdf>.
17. Martin W, Conroy C, Naicker S, Cormican S, Griffin T, Islam M, et al. Multiplex Serum Biomarker Assays Improve Prediction of Renal and Mortality Outcomes in Chronic Kidney Disease. Kidney360. 2021; 2(8): p. 1225-1239. DOI: <https://doi.org/10.34067/kid.0007552020>.
18. Abarca B, Mestas M, Widerström J, Lobos B, Vargas J. Un enfoque actual para el diagnóstico precoz y tratamiento de la insuficiencia renal aguda. Medwave. 2020; 20(5): p. 1-8. DOI: <http://doi.org/10.5867/medwave.2020.05.7928>.
19. Abbiss H, Maker G, Trengove R. Metabolomics Approaches for the Diagnosis and Understanding of Kidney Diseases. Metabolites. 2019; 9(34): p. 1-22. DOI: <https://10.3390/metabo9020034>.
20. Huidobro J, Guzmán A, Tagle R. Uso de la cistatina C como biomarcador para estimar la tasa de filtración glomerular. Revista medica de chile. 2021; 149(1): p. 98-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872021000100098>.
21. Cruz L, Cieza J. Relación entre el índice urémico y la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica y en personas sanas. Revista Médica Herediana. 2021; 32(4): p. 216-224. DOI: <https://doi.org/10.20453/rmh.v32i4.4118>.

22. Zhang W, Parikh C. Biomarkers of Acute and Chronic Kidney Disease. Annual Review of Physiology. 2019; 81(1): p. 309-333. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-physiol-020518-114605>.
23. Wang Y, Shi M, Chen Y, Chen L, Bao L, Liu Q, et al. Chronic kidney disease: Biomarker diagnosis to therapeutic targets. Elsevier. 2019; 499(1): p. 54-63. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cca.2019.08.030>.
24. Chiquito G, Castro J. Sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas del perfil renal como marcadores de daño renal. MQRInvestigar. 2024; 8(1): p. 4680–4696. DOI: <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.4680-4696>.
25. Silva K, Himostroza K, Fuentemayor C. Marcadores bioquímicos para detección temprana de lesión renal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Polo del Conocimiento. 2022; 7(6): p. 1814-1847. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4167/9792>.
26. González L, Ramírez L, Almonacid C, Vargas N. Lipocalina asociada a gelatina neutrofílica como biomarcador de diagnóstico precoz de lesión renal aguda. Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante. 2024; 44(2): p. 104-112. Disponible en: <http://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/980>.
27. Polo S, Roca L, Membrilla C, Sánchez M. Insuficiencia Renal Aguda en el paciente séptico. Revista Electrónica de AnestesiaR. 2021; 13(10): p. 1-12. DOI: <https://doi.org/10.30445/rear.v13i10.983>.
28. Palaci M, Rodas M, Ullaguari A, Prado A, Zapata J, Lucero D, et al. Factores asociados a microalbuminuria y enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos que acuden al Hospital Básico de Paute, Ecuador. Revista Latinoamericana de Hipertensión. 2020; 15(1): p. 76-79. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4074256>.
29. Hinojoza G, Rodríguez A. La microalbuminuria en el diagnóstico precoz del daño renal en pacientes diabéticos. Revista Finlay. 2021; 11(2): p. 122-131. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rf/v11n2/2221-2434-rf-11-02-122.pdf>.

30. Carrillo M, Rodríguez L, Díaz R, Cervera M, Constantino F. Prevención de la enfermedad renal crónica en adultos: una revisión bibliográfica. *Enfermería Nefrológica*. 2022; 24(4): p. 310-317. DOI: <https://doi.org/10.37551/52254-28842022031>.
31. González Z, Escalona S, Díaz M, Laborí P, Mulet A, Pavón A. Detección de enfermedad renal crónica oculta mediante determinación de albuminuria en pacientes con diabetes mellitus. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2021; 37(4): p. 1-16 Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v37n4/1561-3038-mgi-37-04-e1539.pdf>.
32. Marques E, Maraiza T, Clement N, Terzi F, Morgan G. Lipocalin-2 induces mitochondrial dysfunction in renal tubular cells via mTOR pathway activation. *Cell Reports*. 2023; 42(9): p. 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2023.113032>.

Anexo 1. Extracción de datos de los artículos incluidos para la elaboración del artículo

Tabla 1. Características de los estudios incluidos en la revisión narrativa

No.	Título del artículo	Autor/año/país/Revista	Tipo de artículo	Población/universo Muestra Metodología aplicada en el estudio	Principales resultados y conclusiones
1	Cistatina C vrs marcadores convencionales de función renal: una actualización.	Ramírez L, Albarracín L, Castillo D, Bueno J, Aguilera A./2019/Colombia/Revista Salud Uninorte.	Artículo de Revisión.	La revisión bibliográfica se realizó mediante la búsqueda de información bases de datos como: Google Scholar, ScienceDirect, Sciverse, Scopus, Elsevier, Scielo Embase, Pubmed, NCBI (National Center for Biotechnology Information), OVID y ProQuest. Se tomaron aquellos artículos que cumplieron con los criterios de inclusión como: artículos en idioma inglés y español, artículos publicados durante	Se considera que la cistatina C cumple con características que la hacen un biomarcador más útil en la determinación de lesión renal, ya que muestra mayor utilidad diagnóstica que la creatinina sérica para detectar daño renal temprano, sin embargo, no se utiliza como prueba rutinaria en el diagnóstico de patologías renales por su alto costo al momento de realizar un montaje en el laboratorio clínico

				los últimos 10 años, relacionados con enfermedad o lesión renal.	
2	Asociación entre la razón Tg/HDL y la Enfermedad Renal Crónica en una cohorte Colombiana	Becerra C, Vera L, Fernández J/ 2019/ Colombia/ Revista de la Universidad Industrial de Santander.	Artículo original	Estudio de cohorte prospectiva del seguimiento de con 1626 participantes.	La asociación entre la ERC y la razón Tg/HDL no resultó estadísticamente significativa.
3	Microalbuminuria como marcador de daño renal en pacientes con hipertensión arterial	Herrera Y, Menéndez M, Serra M/ 2019/ Cuba/ Revista Habanera de Ciencias Medicas	Artículo Original	Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo de 123 pacientes. Se determinó edad, sexo, cifras de colesterol, triglicéridos, creatinina y microalbuminuria y factores de riesgo vascular. Se utilizó la estadística descriptiva e inferencial.	El 40,7% de los pacientes pertenecen al grupo de más de 70 años con predominio del sexo masculino (65%), 62,6% presentaron microalbuminuria, 97,3%. Predominó el grupo mayor de 70 años, del sexo masculino, con presencia de microalbuminuria. Determinación de la microalbuminuria en los pacientes con hipertensión arterial es un marcador de riesgo importante y sencillo para determinar el daño renal subclínico y está relacionado con el incremento de

					la edad del paciente, años de hipertensión y asociación con otros factores de riesgo vasculares.
4	Marcadores de daño, factores de progresión y causas de Enfermedad renal crónica en adultos mayores	Candelaria J, Gutiérrez C, Acosta C, Casanova M, Montes D/2019/ cuba/Revista Habanera de Ciencias Médicas	Artículo original	Estudio observacional, descriptivo y Longitudinal en el período Comprendido entre mayo de 2014 y mayo de 2015.	La hematuria fue el marcador más frecuente, presente en 77 pacientes (70,6 %), seguido por la albuminuria, que afectó a 46 (42,2 %) y la proteinuria a 43 (39,4 %), en tanto las combinaciones de hematuria y albuminuria fueron menos frecuentes.
5	Nuevos biomarcadores usados en el diagnóstico del daño renal en condiciones de estrés oxidativo	Jiménez A, Hernández G, Martínez L./2019/ México/ Revista ciencia huasteca de la escuela superior de huejutla	Revisión narrativa		Revisión narrativa de nuevos marcadores, lipocalina, osteopontina, cistatina c

6	Epidemic of Chronic Kidney Disease of Nontraditional Etiology in El Salvador: Integrated Health Sector Action and South–South Cooperation	Herrera R, Almaguer M, Orantes C, López L, Brizuela E, Bayarre H, et al/ 2019/ Cuba/ revista medicc	Revisión Narrativa		La colaboración entre la OPS y los ministerios de salud de El Salvador y Cuba, facilitando el trabajo conjunto de expertos salvadoreños y cubanos, contribuyó a un mejor conocimiento de la epidemia de ERCnt en El Salvador, lo que permitió concluir que los factores básicos que, en su conjunto, las diferencian: la pobreza como determinante social predominante; un ambiente contaminado con agroquímicos; y condiciones laborales marcadas por el estrés térmico y la deshidratación
7	Chronic kidney disease: Biomarker diagnosis to therapeutic targets	Wang Y, Shi M, Chen Y, Chen L, Bao L, Liu Q, et al/ 2019/ China/ Revista ELSEVIER	Revisión Narrativa		La metabolómica en la ERC y sus complicaciones reveló que el desarrollo de la ERC estaba estrechamente correlacionado con la disfunción de los metabolismos de lípidos, carbohidratos, aminoácidos y ácidos nucleicos.
8	Metabolomics Approaches for the Diagnosis		Revisión Narrativa		Los estudios metabolómicos han proporcionado muchas moléculas

	and Understanding of Kidney Diseases	Abbiss H, Maker G, Tregrove R/ 2019/ Australia/ Revista: metabolites			pequeñas candidatas que pueden ser apropiadas como biomarcadores para la enfermedad renal, es probable que tanto el metabolismo de las purinas como el del triptófano desempeñen papeles claves en enfermedad renal.
9	Utilización del biomarcador de cistatina C en pacientes con posible fallo renal	Benavides Couto A, Rodríguez Jiménez Y, González Borges D, Martinez Serrano I, Hernandez-Palet I, Vilaboy Perez B/ 2019/ Cuba/ Revista Finlay.	Revisión Narrativa	La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos a las que se accedió a través de la red de Infomed, como: LILACS, Hinari, Scielo, Medline y Pubmed y se tomaron como descriptores para localizar la información los siguientes: cistatina C, lesión renal, biomarcador analítico.	Con la utilización de la cistatina C en pacientes con factores de riesgo para enfermedad renal crónica (ERC), se avanza notablemente en la detección precoz de un daño renal irreversible, es una prueba totalmente automatizada, rápida y no invasiva. Es más sensible con respecto a la creatinina en cuanto a diagnóstico. Es útil en el inicio de varias patologías clínicas para evitar llegar a la ERC.
10	Biomarkers of Acute and Chronic Kidney Disease. Annual Review of Physiology.	Zhang W, Parikh C/ 2019/ Estados Unidos/ Revista anual de fisiología	Revisión narrativa		Varios biomarcadores prometedores de la salud renal que están involucrados en el mecanismo fisiopatológico del daño renal han demostrado el potencial de mejorar el tratamiento clínico de las enfermedades

					renales. Estos biomarcadores han demostrado la capacidad de detectar el daño temprano, localizar la lesión y predecir la progresión de la enfermedad, la gravedad y la mortalidad.
11	Biomarcadores traslacionales de modelos in vitro e in vivo de daño renal: Una perspectiva para abordar nefrotoxicidad desde múltiples factores etiológicos	Castañeda R, Ortiz E, Aldana C, Cruz S, Cáceres A/ 2020/ Guatemala/ Revista: ciencia tecnología y salud	Revisión narrativa		Diversos estudios demuestran con extensa Evidencia que gran variedad de marcadores moleculares de daño pueden tener utilidad terapéutica.
12	The chronic kidney disease epidemic in El Salvador: the influence of agrochemicals	Orantes C, Almaguer M, Galbán P, Díaz M, Hernández S, Herrera R, et al/ Año 2020/ Cuba/ Revista Cubana de Medicina Tropical	Artículo Original	Muestra probabilística nacional que abarcó 4.817 adultos ≥20 años.	Los resultados de este estudio son consistentes con evidencia epidemiológica y toxicológica previa y apoyan la hipótesis de que la exposición a agroquímicos puede estar causalmente implicada en las actuales epidemias de ERC en El Salvador.

13	Mechanism of Chronic Kidney Disease Progression and Novel Biomarkers: A Metabolomic Analysis of Experimental Glomerulonephritis	Hee K, Kim B, Chun S, Gyung H, Cheong H, Youn J, et al./2020/Corea del sur/Metabolites	Articulo original	Estudio animal de metabolómica no dirigida utilizando muestras de orina	La progresión de la enfermedad renal crónica está asociada con una epóxido hidrolasa anormalmente activada, lo que conduce a un aumento de EpOME y EpETE como eicosanoides proinflamatorios.
----	---	--	-------------------	---	--

14	Biomarcadores en la injuria renal aguda	González Z, Escalona S, Pavón A./ 2020/ Cuba/ Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta.	Revisión Narrativa	se realizó una revisión bibliográfica, utilizando como recursos de información los disponibles a través de la red Infomed (PubMed, SciELO, Ebsco y Clinical Key), así como el motor de búsqueda Google Académico. El 81 % de la bibliografía consultada fue de los últimos 5 años y el 64 % de los últimos tres años. Los métodos utilizados fueron análisis-síntesis, inducción-deducción e histórico-lógico.	La injuria renal aguda es una afección frecuente en la actualidad. En la literatura científica existen abundantes artículos sobre el uso de biomarcadores séricos y/o urinarios sensibles y específicos, de gran utilidad para establecer el diagnóstico precoz de la misma.
----	---	--	--------------------	--	--

15	Depuración de Creatinina y cociente proteína/creatinina en pacientes con enfermedad renal crónica en una cohorte colombiana.	Cruz G, Moscoso J, Hurtado A, Cruz W, Medina R, Cruz M/ 2020/ Venezuela/ Revista del grupo de investigación en comunidad y salud.	Artículo Original	El estudio fue estructurado con un enfoque cuantitativo de tipo correlacional, diseño no experimental, prospectivo. La población estuvo comprendida por 698 pacientes que asistieron a la Red asistencial Nuevo Chimbote-Ancas, Perú. La muestra estuvo comprendida por 55 pacientes que tuvieron diagnóstico de enfermedad renal crónica, con edad de 30 años o más y con resultados actuales de pruebas de función renal en laboratorio. Se estudiaron las variables edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal, diagnóstico, microalbuminuria, creatinina en orina, creatinina sérica, filtración glomerular, coci/creatinina.	correlación positiva y fuerte entre depuración de creatinina y cociente proteína creatinina en pacientes con enfermedad renal, en el establecimiento de salud Nuevo Chimbote, Perú. Esto hace notar necesidad de efectuar pruebas de depuración de creatinina y cociente proteína creatinina, pues es de esperarse que, si alguna de las dos está alta, el otro valor también estará alterado. Un diagnóstico precoz anticipa la posibilidad de daño vascular y sus complicaciones, y ayuda a tomar medidas terapéuticas rápidas para impedir futuras complicaciones, mejorando el acceso a su tratamiento, para que puedan prolongar y salvar la vida de los pacientes.
----	--	---	-------------------	---	--

16	Un enfoque actual para el diagnóstico precoz y tratamiento de la insuficiencia renal aguda	Abarca B, Mestas M, Widerström J, Lobos B, Vargas J/ 2020/ Chile/ Revista Medwave	Revisión Narrativa	Para ello, se efectuaron revisiones en PubMed, ScienceDirect y Google Scholar	Introduciendo el uso de biomarcadores para establecer el grado de compromiso renal, en complemento con los actuales estadios indicados. A pesar de ello, se requiere de mayor evidencia para introducir su uso de forma global. En consecuencia, el manejo continúa centrándose en medidas preventivas y soporte básico.
----	--	---	--------------------	---	--

17	<p>Detección de enfermedad renal crónica oculta mediante determinación de albuminuria en pacientes con diabetes mellitus.</p>	<p>Gonzales Z, Escalona S, Diaz M, Labori P, Duarte A/ 2021/ Cuba/ Revista cubana de medicina general integral.</p>	<p>Artículo Original</p>	<p>Se realizó un estudio analítico de caso-control en 360 pacientes con diabetes mellitus pertenecientes al Policlínico “Manuel Fajardo Rivero”, en el período de enero de 2019 a febrero de 2020. La población en estudio fue dividida en dos grupos, atendiendo a la presencia (casos) o no (controles) de daño renal. El poder discriminatorio de daño uria como predictor de enfermedad renal crónica oculta se determinó mediante el área bajo la curva ROC, además se identificó el punto de corte óptimo. Se utilizó el análisis multivariado para identificar los factores predictores independientes de enfermedad renal/ Resultados: La albuminuria mayor de 160 mg/24h fue identificada como predictor de enfermedad renal crónica oculta (OR: 2,278; IC de 95 %: 1,637-2,908) junto a la edad > 65 años,</p>	<p>La albuminuria pudiese ser un importante predictor independiente de enfermedad renal crónica oculta en pacientes con diabetes mellitus de la Atención Primaria de Salud</p>
----	---	---	--------------------------	---	--

				los años de evolución de DM > 8 años y la hipoalbuminemia. El poder discriminatorio fue bueno, índice C: 0,843 (IC de 95 %: 0,762-0,929). El punto de corte identificado de 160 mg/24h alcanzó una sensibilidad y especificidad de 90,00 % y 97,60 %, respectivamente.	
18	Multiplex Serum Biomarker Assays Improve Prediction of Renal and Mortality Outcomes in Chronic Kidney Disease	Martin W, Conroy C, Naicker S, Cormican S, Griffin T, Islam M, et al/2021/ Irlanda/ Revista Kidney360	Artículo Original	Los adultos con ERC ($n = 139$) se inscribieron en consultas externas entre febrero de 2014 y noviembre de 2016. La cuantificación de biomarcadores se realizó utilizando dos matrices multiplex en un analizador de grado clínico. Las relaciones entre los biomarcadores y los puntos finales renales y de mortalidad se investigaron mediante bosques aleatorios y regresión de riesgos proporcionales de Cox.	Los pacientes ambulatorios con la tríada de receptor 1 de TNF de alta solubilidad y lipocalina asociada a la gelatinasa de neutrófilos, junto con des-arginina 3a de complemento bajo, tuvieron tasas altas de eventos adversos durante el seguimiento de 5 años. La incorporación de biomarcadores séricos junto con variables clínicas mejoró la predicción de la progresión y mortalidad de la ERC. Nuestros hallazgos requieren confirmación en cohortes de pacientes más grandes y diversas.
19	Biomarkers of inflammation and repair in kidney disease	Puthumana J, Philbrook H, Xu L, Coca S, Garg A, Himmelfarb J, et al/ 2021/ Estados Unidos/	Artículo Original	1538 pacientes hospitalizados en un estudio de cohorte prospectivo multicéntrico. Se midieron la proteína quimioatrayente de	El resultado renal primario fue una combinación de incidencia de ERC, progresión de ERC y desarrollo de ESRD. En participantes sin ERC

	Progression	Revista:The Journal Of Clinical Investigation		monocitos 1, la uromodulina y la YKL-40 (CHI3L1) en muestras de orina recogidas durante el seguimiento ambulatorio a los 3 meses. Hicimos un seguimiento de los pacientes durante una mediana de 4,3 años y evaluamos la relación entre los niveles de biomarcadores y los cambios en la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) a lo largo del tiempo y el desarrollo de un resultado renal	preexistente en la hospitalización índice (eGFR \geq 60 mL/min/1,73 m ²)
20	Insuficiencia Renal Aguda en el paciente séptico.	Polo S, Roca L, Membrilla C, Sánchez M/ 2021/ España/ AnestesiAR	Revision narrativa	Búsqueda bibliográfica mediante la base de datos PubMed utilizando la terminología MeSH mediante la siguiente estrategia: [(acute kidney injury) AND (sepsis)], [(patophysiology) AND (sepsis)], (acute kidney injury) AND (prevention)].	Las estrategias de nefroprotección en el paciente séptico son limitadas; evitar fármacos nefrotóxicos, el tratamiento infeccioso adecuado y precoz
21	Relación entre el índice urémico y la función renal en pacientes con	Cruz Llanos LE, Cieza Zevallos JA/ 2021/ Perú/ Revista Médica Herediana.	Articulo Original.	Estudio transversal de correlación, analítico y observacional. La población estuvo constituida por personas	En conclusión, el IU (índice urémico) es un indicador del estado metabólico y nutricional que refleja la función renal medida por el CICr (aclaramiento de

	enfermedad renal crónica y en personas sanas			sanas y con diferentes estadios de ERC mayores de 18 años de edad, con índice de masa corporal (IMC) entre 18 y 35 kg/m ² , que fueron atendidos de forma ambulatoria en el Hospital Cayetano Heredia, de Lima, Perú entre junio del 2018 y junio del 2019.	creatinina) con una precisión estadísticamente significativa en la persona sana y en el paciente con distintos grados de ERC.
22	Uso de la cistatina C como biomarcador para estimar la tasa de filtración glomerular	Huidobro J, Guzmán A, Tagle R/ 2021/Chile/ Revista médica de Chile	Artículo de Revisión	Para la elaboración de este artículo se tomó 27 artículos como referencias bibliográficas.	La cistatina C, al ser eliminada por filtración glomerular y posterior catabolización tubular, es un biomarcador que se correlaciona adecuadamente con la VFG. Si bien la estimación de la VFG a través de los valores plasmáticos de cistatina C no ofrece grandes ventajas en comparación a las fórmulas basadas en creatinina, sí puede ser un complemento de gran valor en situaciones clínicas en las que la creatinina ve mermado su valor como biomarcador.
23	Documento de información y consenso para la	García R, Bover J, Segura J, Goicoechea M, Cebollada J, Escalada J,	Artículo original	Este documento, elaborado en conjunto por diez sociedades científicas, se muestra una	Este artículo especial resume datos estadísticos de la prevalencia de la ERC y de la importancia de su

	detección y manejo de la enfermedad renal crónica	et al./2021/España/Revista de la sociedad española de nefrología.		<p>actualización sobre conceptos, aclaraciones, criterios diagnósticos, estrategias de remisión y nuevas opciones terapéuticas. Se han revisado las evidencias y los principales estudios publicados en estos aspectos de la ERC, considerándose más bien un documento de información sobre esta patología. El documento incluye una actualización sobre la detección de la ERC, factores de riesgo, cribado, definición de progresión renal, actualización en los criterios de remisión con nuevas sugerencias en la población anciana, monitorización y estrategias de prevención de la ERC, manejo de comorbilidades asociadas, especialmente en diabetes mellitus, funciones del médico de Atención Primaria en el manejo de la ERC y qué no hacer en Nefrología.</p> <p>diagnóstico en etapas muy tempranas las cuales pueden ayudar con el manejo a tiempo y la sobrevida del paciente.</p>
--	---	---	--	---

24	La microalbuminuria en el diagnóstico precoz del daño renal en pacientes diabéticos	Hinojoza Alarcón GI, Paramio Rodríguez A/ 2021/ Cuba/ Revista de enfermedades no transmisibles.	Artículo original	Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. El universo lo constituyeron 1125 personas pertenecientes al consultorio médico. La muestra estuvo constituida por los 62 pacientes con diabetes mellitus. El estudio se realizó en el período de enero a diciembre del 2018. El diagnóstico de microalbuminuria se realizó después de comprobada en dos determinaciones de las tres realizadas en un período de 6 meses, quedando constituido dos grupos de pacientes según se determinó la presencia o no de microalbuminuria.	El 11.3% de pacientes tienen microalbuminuria, esta predomina en los pacientes diabéticos de mayor edad, está relacionada con el tiempo de evolución de la diabetes mellitus. La microalbuminuria tiene relación con el control metabólico. Es más frecuente en los pacientes con diabetes mellitus insulino dependiente.
----	---	---	-------------------	--	---

25	Factores asociados a microalbuminuria y enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos que acuden al Hospital Básico de Paute, Ecuador	Palaci M, Rodas M, Ullaguari A, Prado A, Zapata J, Lucero D, et al./ 2021/ Ecuador/ revista Latinoamericana de Hipertensión.	Artículo original	Se realizó un estudio descriptivo y transversal en pacientes adultos con DM2 pertenecientes al club de diabetes del Hospital Básico de Paute durante el periodo enero a agosto de 2018; la muestra seleccionada fueron todos los participantes del club mediante un muestreo intencional, obteniendo un total de 80 pacientes. Se empleó un formulario validado por 2 expertos en diabetes mellitus, mediante el cual se obtuvieron los siguientes datos: edad, sexo, etnia, estatus educativo, ocupación, fármacos consumidos, datos antropométricos y de laboratorio.	Los pacientes del club de diabetes del Hospital Básico de Paute, Ecuador tienen una prevalencia de microalbuminuria similar a la de reportes previos, especialmente latinoamericanos, con una clasificación de ERC en los primeros estadios. Siendo el estatus laboral el principal factor asociado a microalbuminuria y la edad el relacionado al estadio de ERC.
26	Prevención de la enfermedad renal crónica en adultos: una revisión bibliográfica	Carrillo M, Rodríguez L, Díaz R, Cervera M, Constantino F/ 2022/ Perú/ Revista Enfermería Nefrológica.	Revisión Narrativa	Metodología: Revisión bibliográfica de tipo descriptiva, realizada en base de datos especializadas (PubMed, ProQuest, Scielo, Karger y Redalyc), en centros especializados de información (BVS) y revistas científicas	La prevención de la enfermedad renal crónica en adultos, es abordada la mayoría de casos en los dos primeros niveles de prevención. En el primer nivel mediante sesiones educativas y control de la presión arterial. En el segundo nivel, las acciones van dirigidas a la detección precoz

				(Clinical Journal of the American Society of Nephrology, American Journal of Nephrology), desde enero de 2010 a julio de 2021.	mediante el uso de marcadores renales como la tasa de filtración glomerular y la microalbuminuria.
27	Marcadores bioquímicos para detección temprana de lesión renal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.	Silva K, Himostroza K, Fuentemayor C/ 2022/ Ecuador/ Polo de conocimiento	Revisión narrativa	Revisión sistemática documental, para lo cual se recopilaron en las bases digitales: PubMed, ScieLO, Science Direct, eligiendo artículos originales, que informaron sobre los marcadores bioquímicos para detección temprana de lesión renal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.	Los nuevos biomarcadores emergentes para el diagnóstico de la enfermedad renal diabética, proporcionan resultados prometedores para el diagnóstico temprano del desarrollo de la nefropatía diabética, ya que por la medida del grado de daño renal se correlaciona de manera significativa con la albuminuria, la tasa de filtrado glomerular o ambos.
28	Lipocalin-2 induce mitochondrial dysfunction in renal tubular cells via mTOR pathway activation	Marques E, Maraiza T, Clement N, Terzi F, Morgan G/ 2023/ Francia/ Cell Reports	Artículo original	Medición de la tasa de acidificación extracelular (ECAR) mediante el análisis Seahorse	Correlación entre la expresión de Lipocalina-2 y la disfunción mitocondrial en las células epiteliales renales lesionadas y su resultado negativo común en la progresión de la enfermedad renal crónica,

29	Lipocalina asociada a gelatina neutrofílica como biomarcador de diagnóstico precoz de lesión renal aguda	González L, Ramírez L, Almonacid C, Vargas N/ 2024/ Revista de nefrología diálisis y trasplante.	Revisión narrativa	Metodología: revisión narrativa siguiendo los criterios de la declaración PRISMA. PubMed, Scopus y LILACS fueron las bases de datos consultadas.	Los resultados mostraron un total de 23 artículos publicados en los últimos años, la lipocalina asociada a gelatinasa neutrofílica cumple con los criterios requeridos para convertirse en un biomarcador precoz para Lesión Renal Aguda.
----	--	--	--------------------	--	---

30	Sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas del perfil renal como marcadores de daño renal	Chiquito G, Castro J./2024/Ecuador/Revista Multidisciplinaria Arbitraria de Investigacion Científica.	Artículo original	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.	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.
31	Tasa de filtración glomerular y cistatina c como marcadores de daño renal: causa	Castro J, Chiquito E, Mero M/2024/ Ecuador/ Revista Multidisciplinaria Arbitraria de Investigación Científica.	Revisión narrativa	Las investigadoras de manera independiente se encargaron de realizar la búsqueda de títulos y resúmenes. Después de analizar de forma individual cada investigación, se llevó a cabo una	La evaluación de la tasa de filtración glomerular a través de varias ecuaciones como Modification of Diet in Renal Disease (MDRD), Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI), Schwartz,

	y estadificación en población mundial		<p>evaluación para determinar si se incluiría o no el estudio para su lectura completa. Posteriormente, se procedió a construir una base de datos utilizando Microsoft Excel 2010, la cual abarcó información como título, año de publicación, tipo de estudio, autores, región, país, población, tipo de población, edad, género, prevalencia, aspectos clínicos, número de casos con y sin la enfermedad, y pruebas de laboratorio. Seguidamente, se llevó a cabo la síntesis de los estudios revisados con el objetivo de extraer la información específica y necesaria que se incluiría en la revisión. Los desacuerdos surgidos durante la selección de los estudios fueron resueltos mediante diálogo y consenso entre los investigadores</p>	<p>Berlin Institute o Cockcroft Gault y Jelliffe modificadas, ofrecen una herramienta valiosa para comprender la función renal en la diversa población mundial, estas proporcionan una lente a través de la cual Podemos estimar la TFG y estratificar a los individuos según la salud renal. El análisis de los valores de cistatina C en relación con el género dentro de la población global subraya la naturaleza intrincada de los biomarcadores renales y su interpretación, en Asia los valores diversos a las otras poblaciones estudiadas, se evidencio que existía una pequeña proporción que poseía valores aumentados de este biomarcador.</p>
--	---------------------------------------	--	---	--

Anexo 2. Poster científico



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA, DOCTORADO EN MEDICINA

Artículo de Revisión narrativa

Marcadores de daño renal para diagnóstico precoz de nefropatía crónica en adulto joven

Farid Alejandro Lara Avalos
ID: <https://orcid.org/0009-0009-3034-756X>
Correo: LA16030@ues.edu.sv

Autores

Karla Renee Lazo Castillo
ID: <https://orcid.org/0009-0005-2619-7651>
Correo: LC16014@ues.edu.sv

Resumen

El Salvador existe una elevada cantidad de personas diagnosticadas con enfermedad renal crónica, la prevalencia global de la enfermedad es alta y varía entre 8-16 % con diferencias entre países por lo cual es importante lograr una detección temprana mediante el uso de marcadores de función renal.

El objetivo de este artículo es lograr una síntesis de información que muestre el valor diagnóstico de los marcadores de daño renal en alteraciones tempranas, así como proporcionar nuevos enfoques en el diagnóstico y abordaje temprano de las nefropatías.

Introducción

Las nefropatías tienen un alto impacto en la salud a nivel mundial estas se clasifican en dos grupos:

- Lesión Renal Aguda (LRA)
- Enfermedad Renal Crónica (ERC)

En El Salvador la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas No Transmisibles en la Población Adulta (ENECA-ELS) hacia el año 2014-2015 noto una predilección en el sexo masculino con una prevalencia de 12.6 % predominantemente en personas que vivían en área rural o se dedicaban a la agricultura. Por lo cual es fundamental el diagnóstico temprano de alteraciones en la función renal.

Metodología

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos de CIMEL, Medigraphic, SciELO, PubMed, LILACS, Elsevier, BASE, INFOMED, MDPI, con información delimitada en artículos publicados entre 2019 - 2024, con acceso completo, en idioma español, inglés y portugués.

Discusión

Los marcadores de función renal son parámetros sanguíneos o urinarios capaces de ser medidos de forma objetiva por medio de pruebas de laboratorio, se utilizan para evaluar el estado funcional de los riñones y su capacidad para filtrar y eliminar desechos del cuerpo.

MARCADORES CONVENCIONALES DE FUNCIÓN RENAL

• Tasa de Filtrado Glomerular (TFG)

Refleja el volumen de líquido filtrado desde los capilares glomerulares hacia el interior de la capsula de Bowman. Se calcula usualmente mediante los valores de creatinina, aunque también se puede calcular en base a las concentraciones de Cistatina C.

• Creatinina sérica

Es necesario una pérdida >50 % en la función renal para que se presente una elevación en sus valores por arriba de lo normal, puede verse directamente modificado por factores propios del individuo tales como: sexo, edad, peso, masa muscular, estado de hidratación.

NUEVOS MARCADORES DE FUNCIÓN RENAL

• Cistatina C

Capaz de detectar el fracaso renal agudo, más precozmente debido a que su concentración sérica se eleva entre 36 y 48 horas antes de la concentración de creatinina sérica.

• Lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilo

Se libera a las pocas horas de iniciado el daño tubular tóxico o isquemia, por tanto, la medición en orina se utiliza como marcador de lesión renal aguda.

Tabla

Tabla 1. Sensibilidad y especificidad de marcadores de función renal más representativos

Marcador	Sensibilidad	Especificidad
Creatinina sérica	90,53 %	94 %
Microalbuminuria	95 %	95 %
Cistatina C	96,55 %	90 %
Lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilo	72 %	98,4 %
Molécula de injuria renal	74 %	86 %

Conclusión

La combinación de varios marcadores de función renal brinda una mayor sensibilidad y especificidad por lo cual recomendamos la implementación de nuevos marcadores en combinación con los convencionales en el abordaje del paciente adulto joven.

Referencias bibliográficas

1. Chiquito C, Castro J. Sensibilidad y especificidad de pruebas diagnósticas del perfil renal como marcadores de daño renal. MQRInvestigar. 2024; 8(1): p. 4680-4696. DOI: <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.4680-4696>.
2. Silva K, Himostroza K, Fuentesmayor C. Marcadores bioquímicos para detección temprana de lesión renal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Polo del Conocimiento. 2022; 7(6): p. 1814-1847. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4167/9792>.
3. González L, Ramírez L, Almonacid C, Vargas N. Lipocalina asociada a gelatina neutrofílica como biomarcador de diagnóstico precoz de lesión renal aguda. Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante. 2024; 44(2): p. 104-112. Disponible en: <http://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/980>.

