

Cystatin c levels in hypertension and progression of renal dysfunction **Cistatina C en la hipertensión y progresión de la enfermedad renal**

Autores:

Castro-Jalca, Jazmín Elena
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Doctora en Ciencias de la Salud
Magister en Epidemiología
Licenciada en Laboratorio Clínico
. Jipijapa-Manabí-Ecuador



jazmin.castro@unesum.edu.ec



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

Loor-Mero, Carlos Alejandro
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Estudiante de la carrera de laboratorio clínico
Jipijapa – Ecuador



loor-carlos1709@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0007-0273-2124>

López- Jiménez, Jennifer Lizet
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Estudiante de la carrera de laboratorio clínico
Jipijapa – Ecuador



lopez-jennifer1469@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0006-4972-7448>

Macias-Alava, Josselyn Arianna
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
Estudiante de la carrera de laboratorio clínico
Jipijapa – Ecuador



macias-josselyn9665@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0007-7767-8601>

Fechas de recepción: 20-FEB-2025 aceptación: 20-MAR-2025 publicación: 31-MAR-2025



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



Resumen

La enfermedad renal representa un asunto de salud pública a nivel mundial, a causa de su alta morbimortalidad, así como de sus complicaciones agravantes que generan un ciclo peligroso que contribuye a agravar la lesión, originando de esta manera la enfermedad renal. El objetivo de la investigación fue examinar la Cistatina C en la hipertensión y el avance de la enfermedad renal. Aplicando una metodología de estudio descriptiva documental obteniendo información de bases de datos como: Science Direct Scielo, Elsevier, Dialnet, Pubmed y Redalyc respetando los criterios de elegibilidad establecidos donde menciona que se usaron artículos publicados desde junio 2019 hasta diciembre del 2024, estudios en idiomas inglés, español o portugués entre sus hallazgos se menciona que los países con mayor afectación por hipertensión arterial y daño renal fueron Cuba con un 66.9% desarrollando la enfermedad renal de forma moderada, Eslovaquia 76.5% enfermedad renal severa, Estados Unidos 70.7% enfermedad renal crónica, por su parte aquellos que padecían ya un antecedente de enfermedad renal y terminaron desarrollando la misma se evidencia que la enfermedad renal crónica en Ecuador presento una disminución año 2021 tenía una frecuencia del 56.5% y para el año 2022 presento 49.6%.

Palabras clave: biomarcadores; detección precoz; filtrado glomerular; comorbilidad; hipertensión arterial

Abstract

Kidney disease represents a global public health issue due to its high morbidity and mortality rates, as well as its aggravating complications, which generate a dangerous cycle that contributes to worsening the injury, thus leading to kidney disease. The objective of this study was to examine cystatin C in hypertension and the progression of kidney disease. Applying a documentary descriptive study methodology obtaining information from databases such as: Science Direct Scielo, Elsevier, Dialnet, Pubmed and Redalyc respecting the established eligibility criteria where it mentions that articles published from June 2019 to December 2024 were used, studies in English, Spanish or Portuguese languages among its findings it is mentioned that the countries most affected by high blood pressure and kidney damage were Cuba with 66.9% developing moderate kidney disease, Slovakia 76.5% severe kidney disease, United States 70.7% chronic kidney disease, on the other hand, those who already suffered from a history of kidney disease and ended up developing it, it is evident that chronic kidney disease in Ecuador presented a decrease in 2021 it had a frequency of 56.5% and by 2022 it presented 49.6%.

Keywords: biomarkers; early detection; glomerular filtration rate; comorbidity; arterial hypertension

Introducción

La primera descripción de la cistatina C se realiza en 1961 en un líquido cefalorraquídeo, y se conoce como proteína γ -traza. Se trata de una proteína no glucosilada de 13,3 kDa de peso molecular, formada por una única cadena de 120 aminoácidos con dos puentes de disulfuro presentes. Es el resultado de un gen de conservación, ubicado en el cromosoma 20, lo que justifica su producción constante en todas las células nucleadas del cuerpo y su extensa distribución en los tejidos. Constituye la familia 2 de la superfamilia de inhibidores de cisteína-proteasas, compuesta por 11 componentes, siendo la cistatina C el inhibidor endógeno de cisteína proteasa de mayor relevancia (1).

La cistatina C es una proteína que generan todas las células nucleadas del cuerpo, formando parte de la superfamilia de inhibidores de cistein-proteinasas. Bajo condiciones fisiológicas, debido a su bajo peso molecular, la cistatina C se filtra de manera libre (no se vincula a proteínas) y es reabsorbida en el túbulo proximal, lugar donde experimenta catabolismo. Así pues, el incremento en la concentración de cistatina C en el torrente sanguíneo sugiere daño en los túbulos renales (2).

La hipertensión puede contraer y estrechar los vasos sanguíneos, lo que finalmente los deteriora y debilita en todo el organismo, incluso en los riñones. El estrechamiento disminuye la circulación de la sangre. Si los vasos sanguíneos de los riñones sufren daños, puede que ya no operen de manera adecuada. Cuando ocurre esto, los riñones tienen dificultades para eliminar todas las toxinas y el sobrante de líquido del organismo. El exceso de fluidos en las arterias puede incrementar la presión arterial aún más, generando un ciclo de riesgo y agravando la lesión. Todo esto puede provocar una enfermedad renal (3).

La enfermedad renal (ER) es una condición que se distingue por la reducción progresiva o irreversible de la función renal. Se trata de un asunto de salud pública a nivel mundial, a causa de su alta tasa de morbilidad y mortalidad, así como de sus complicaciones que la agravan. Es crucial destacar que la mayoría de la población que padece este padecimiento pertenece a la clase social media-baja, dado que usualmente predomina el desconocimiento y la ausencia de prevención contra esta enfermedad, que finalmente provoca complicaciones físicas graves, invalidez e incluso la muerte. Por ello, es necesario hacer visible en nuestro



entorno la relevancia y el conocimiento de los resultados de los biomarcadores de la salud (4).

De acuerdo con los datos estadísticos recopilados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) en relación a las enfermedades renales en 2019, se registra un 37,4% de riesgo de mortalidad por cada 100.000 habitantes, situándose de esta manera en la cuarta posición en términos de defunciones causadas por esta condición. Los datos estadísticos del INEC indican que en ese mismo año se registraron 516 fallecimientos hospitalarios (5).

A escala global, el envejecimiento se intensifica con el paso del tiempo, debido a que en el cuerpo se producen alteraciones fisiológicas que reducen el funcionamiento adecuado de los órganos. De igual forma, desde los 30-40 años, el filtrado glomerular se reduce. En la actualidad, esta enfermedad se encuentra entre las principales causas de mortalidad a nivel global, situándose en el sexto puesto como causa de fallecimiento con un crecimiento acelerado. Se demuestra que 850 millones de individuos padecen de insuficiencia renal debido a diversos factores, lo que equivale al 10% de la población mundial y provoca la muerte de 2,4 millones de fallecimientos anuales (6).

Balderas N et all. (3), en México, en su investigación denominada Insuficiencia renal oculta y factores relacionados en pacientes con enfermedades crónicas, utilizando un método de estudio transversal de 1268 pacientes con hipertensión arterial sistémica, entre sus hallazgos se resalta que la prevalencia de insuficiencia renal fue del 13.2% (167/1268), y del 14.9 % en pacientes hipertensos (150/1010). En el estudio multivariado, los factores relacionados con la insuficiencia renal oculta incluyeron tener más de 60 años, ser mujer, sufrir de hipertensión arterial sistémica y no presentar sobrepeso u obesidad. El médico familiar debe examinar minuciosamente a los pacientes de más de 60 años, con sobrepeso u obesidad y hipertensión arterial sistémica, para detectar precozmente una insuficiencia renal oculta.

Prieto E y col. (4), En Colombia 2024, en su estudio, llamados factores de riesgo relacionados con el desarrollo de la enfermedad renal crónica en el Hospital Pamplona, el norte de Santander utiliza un método cruzado, analítico y retrospectivo en 186 pacientes con 143 (41.3%) eran mujeres y 43 (12.4%) hombres. Entre sus resultados estaba el ERC Stadium 3. La incidencia destacó el 74.9% (139). El 57.5% (107) pacientes tenía un perímetro del

abdomen > 102 cm en hombres y > 88 cm para las mujeres que están en peligro. La creatinina mostró un valor promedio de 0.9 (0.8 - 1.1) con un número mínimo de 0.5 y un máximo de 3.4. Finalmente, la frecuencia del consumo de tabaco y alcohol fue baja: 9.5% y 0.6%. Llegaron a la conclusión de que el estudio futuro requiere las variables que corresponden al tratamiento, así como al tiempo del desarrollo de la patología y el tiempo de la calidad del estilo de vida y el control de algunos elementos, como hábitos, estilo de vida y control.

Ávila M et al. (5), En la ciudad de Jipijapa, durante el año 2023, un grupo de investigadores realizó un estudio titulado Cistatina-C y etapas de daño renal en adultos en un laboratorio privado. Utilizando una metodología descriptiva en un estudio de cohorte transversal retrospectivo y no experimental, se examinó a un conjunto de 82 individuos. Los hallazgos indicaron que, de acuerdo a los valores de referencia de Cistatina C, el 7.32% (n=6) de hombres se ubicaban en el rango de 0.56 a 1.09, mientras que el 13.41% (n=11) de mujeres se encontraban en el mismo intervalo. Los investigadores concluyeron que las mujeres presentan una mayor frecuencia de resultados anormales en este marcador renal, lo que podría implicar un riesgo de problemas renales en el futuro, afectando la salud de los adultos mayores.

La carencia de un indicador interno que sea preciso, correcto y no invasivo para la filtración glomerular continúa siendo un obstáculo en la evaluación de la actividad renal. Por lo tanto, se han estudiado nuevos indicadores que faciliten la detección temprana de la lesión renal y que no sean afectados por diversos factores dependientes del paciente. Esta es la circunstancia de la Cistatina C, una proteína liviana que se sugiere como un indicador de la función renal más eficaz que la creatinina, ya que permite detectar pronto alteraciones en la función de los riñones. En realidad, la Cistatina C no se altera por los elementos que influyen en las concentraciones de creatinina en la sangre (9).

El objetivo de la investigación es evidenciar cómo la Cistatina C contribuye a identificar el daño renal y la hipertensión están vinculadas con la presencia de esta proteína. Este biomarcador permite identificar de manera temprana cambios en la función renal. Asimismo, se le ha asignado una función protectora frente a infecciones tanto bacterianas como virales, dado que pasa sin limitaciones a través del glomérulo y se vuelve a absorber en el túbulo proximal donde es transformada. Esta investigación está vinculada al proyecto en curso:



Aplicación de Cistatina C en problemas renales y detección de elementos de riesgo: un paso hacia la medicina preventiva para los residentes de la localidad de Jipijapa.

Material y métodos

Metodología

Diseño y Tipo de estudio

Estudio documental, tipo descriptivo.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

- Artículos científicos publicados en los últimos 6 años de junio 2019 hasta diciembre del 2024
- Artículos escritos en el idioma español, inglés o portugués
- Estudios relacionados a disfunción renal e hipertensión arterial
- Artículos donde se incluyan pacientes con daño renal y que tengan hipertensión arterial

Criterios de exclusión

- Artículos que estén escritos en otros idiomas diferentes a los establecidos
- Estudios que no cumplan con el criterio de años establecidos
- Artículos que no incluyan a pacientes con patologías diferentes a la establecida.
- Estudios que no brinden acceso a la información completa.

Análisis de la información

Tras la primera búsqueda, se determinaron varios artículos para seguir con la elección de los mismos. Se examinaron los resúmenes y, si fuera necesario, se examinaron los artículos completos, con el objetivo de establecer si la información estaba o no vinculada con el tema de estudio. Los científicos definieron los rasgos fundamentales de la publicación como (año, revista, nación, población que padece ambas patologías, muestra y conflicto de interés). Después del diagnóstico inicial de artículos se trabajó con un total de 100 artículos científicos como se detalla en la figura 1 posterior a ello aplicando los criterios de elegibilidad se excluyó información repetida.



Estrategias de búsqueda

Se llevó a cabo un análisis bibliográfico para recopilar información de artículos relacionados con la disfunción renal y la hipertensión arterial. Se llevaron a cabo indagaciones de datos en recientes publicaciones científicas y revistas médicas, incluyendo información auténtica desde 2019 hasta el momento en diversas bases de datos como: Science Direct Scielo, Elsevier, Dialnet, Pubmed y Redalyc. El plan de búsqueda se llevó a cabo utilizando términos clave como: "biomarcadores", "función renal", "pronóstico renal", "hipertensión arterial", "comorbilidad", "detección", "filtrado glomerular", "albuminuria", "ecuaciones matemáticas", "creatinina", "detección temprana", "técnicas diagnósticas", y "insuficiencia renal aguda". Además, se utilizó el uso de operadores booleanos como and y or para conseguir datos claros y precisos en relación al asunto de interés.

Consideraciones éticas

Se respetó los derechos de autor y se cita correctamente conforme a las normas de Vancouver, especificando las referencias bibliográficas. (10).

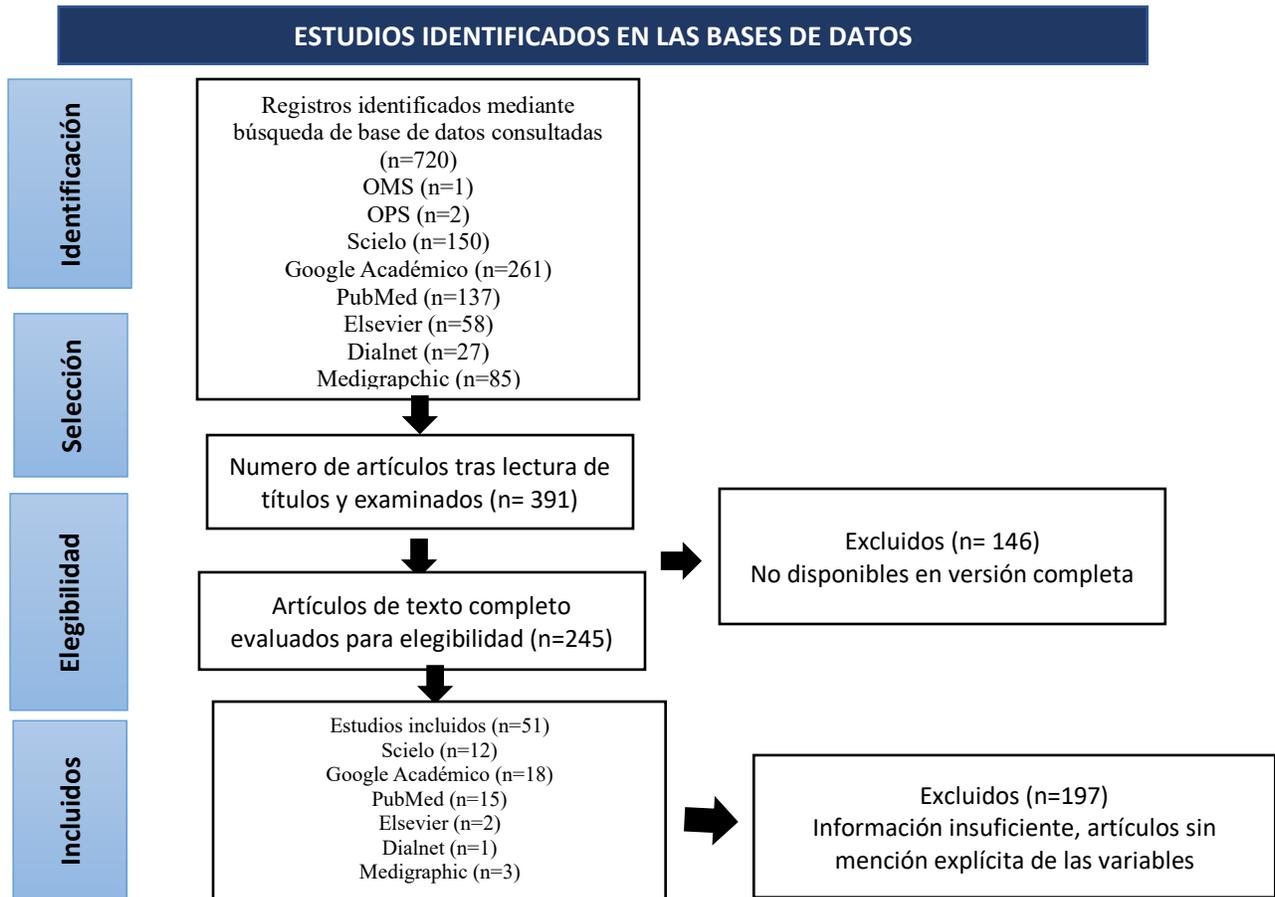


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA

Resultados

Se ha propuesto que las medidas de cistatina C sean un nuevo marcador de la función renal y un predictor del riesgo cardiovascular. La tasa de filtrado glomerular es el mejor indicador de la función renal, aunque debido a los problemas de su medición en la vida cotidiana, se recurre a la creatinina sérica o sus ecuaciones derivadas para calcular el filtrado. Estas estimaciones tienen restricciones⁴, lo que complica la identificación de la patología renal en las etapas tempranas.

Tabla 1: Cistatina C en la hipertensión y progresión de la enfermedad renal.

Autor/Ref	Año	País	Comorbilidad	Número total de Pacientes	Masculino	Femenino	Hallazgo según Cistatina	clínico
Arrazola G. (6)	2019	Cuba	HIPERTENSION	388	200/65%	188/35%	Enfermedad crónica n=100/25%	renal
Lambis L y Col. (7).	2019	Colombia		77	20/25.9%	57/74%	Daño renal n=43/55.8%	leve
Benavides A y Col. (8).	2019	Cuba		125	50/40%	75/60%	Enfermedad crónica n=62/49.6%	Renal
Rodríguez Y y Col. (9).	2019	Cuba		106	46/43.3%	60/56.6%	Enfermedad moderada n=71/66.9%	Renal
Hidalgo Fernanda (10).	2019	Cuba		182	133/73%	49/26.9%	Enfermedad leve n=57/31,3%	Renal
Alexander Benavides Couto y col. (11).	2019	Cuba		120	68/56.6%	52/43.3%	Enfermedad n=42/23%	Renal



Carrillo R, Peña C (12).	2019	México	81	41/50.6%	40/49.3%	Daño Renal Severa n=37/20.3%
Candel F y Col. (13).	2019	Países Bajos	270	151/55.9%	119/44%	Daño Renal moderada n=120/44.4%
Yan- Ni Wang y Col. (14).	2019	China	100	60/60%	40/40%	Enfermedad Renal leve n=47/47%
Alvarado A y Col (15).	2020	Ecuador	99	50/50.5%	49/49.5%	Enfermedad renal leve n=23/8.51%
Gyurászová M y Col. (16).	2020	Eslovaquia	64	43/67.1%	21/32.8%	Enfermedad Renal Severa n=49/76.5%
Castro y Col. (17).	2020	EE.UU	130	41/31.5%	89/68.4%	Enfermedad renal crónica n=92/70.7%
Yue Lili y Col. (18).	2020	Suiza	197	111/56.3%	86/43.6%	Enfermedad Renal Severa n=103/52.2%
Pedroso y Col. (19)	2020	Países Bajos	149	79/53.1%	70/46.9%	Enfermedad renal leve n=59/39.5%
SM López- Heydeck y Col. (20).	2020	México	473	290/61.3%	183/38.6%	Enfermedad Renal moderada n=186/39.3%
Chávez García, Jonathan David (21).	2020	Ecuador	129	68/52.7%	61/47.2%	Enfermedad Renal moderada n=84/65.1%
Vega J y Col. (22).	2020	Chile	37	17/45.9%	20/54%	Enfermedad Renal leve n=16/43.2%
Giacomo Ramponi y Col. (23)	2020	Italia	261	169/64.7%	92/35.2%	Enfermedad Renal crónica n=173/66.2%



López H y Col (24).	2021	México	52	30/57.6%	22/42.3%	Enfermedad Renal moderada n=24/46.1%
Inserr F y Col (25).	2021	Argentina	412	200/48.5%	212/51.4%	Enfermedad Renal moderada n=246/59.7%
Gámez A y Col. (26).	2021	Cuba	210	128/60.9%	82/39%	Enfermedad renal leve n=127/60.4%
Cynthia Yesenia Aucancela y col. (27).	2021	Ecuador	129	76/58.9%	53/41%	Enfermedad renal crónica n=73/56.5%
Darinet Rosell de la Torre y Col. (28).	2022	Cuba	337	209/62%	128/37.8%	Daño renal leve n=43/55.8%
Chinpantiza Joselyn (29).	2022	Ecuador	61	24/39.3%	37/60.6%	Enfermedad Renal crónica n=62/49.6%
Edgar Sanclemente (30).	2022	Colombia	129	45/34.8%	84/65.1%	Enfermedad Renal moderada n=71/66.9%
Juan Carlos Hernandez San Blas y Col. (31).	2022	Cuba	93	60/64.5%	33/35.4%	Enfermedad Renal leve n=57/31,3%
Montero D y col. (32).	2022	Costa Rica	325	218/67%	107/32.9%	Enfermedad Renal n=42/23%
Melissa del Rocío Carrillo y Col (33)	2022	Perú	279	164/58.7%	115/41.2%	Daño Renal Severa n=37/13.2%

ENFERMEDAD RENAL



Author(s)	Year	Country	Sample Size (n)	Prevalence (%)	Prevalence (%)	Renal Damage	Renal Disease
Rosell de la Torre D y col. (34).	2022	Cuba	127	65/51.2%	62/48.8%	Daño moderada	Renal n=120/94.4%
Zamora F y Col. (35).	2022	Ecuador	102	65/63.7%	37/36.2%	Enfermedad leve	Renal n=47/46%
Catarina Miranda (36).	2022	México	181	110/60.7%	71/39.2%	Enfermedad leve	renal n=105/58%
Hidalgo Y y Col. (8).	2022	Ecuador	73	28/38.3%	45/61.6%	Enfermedad Severa	Renal n=37/50.6%
Alvarado V y Col. (37).	2022	Ecuador	319	178/55.8%	141/44.2%	Enfermedad crónica	renal n=192/60.1%
Tumbaco B y Col. (38).	2023	Ecuador	225	130/57.7%	95/42.2%	Enfermedad Severa	Renal n=129/57.3%
Gil J y col. (39).	2023	Colombia	114	63/55.2%	51/44.7%	Enfermedad leve	renal n=53/46.4%
Legton G y Col. (40).	2023	Ecuador	96	59/61.4%	37/38.5%	Enfermedad moderada	Renal n=186/43.7%
Ramos R y Col. (41).	2023	Ecuador	113	56/49.5%	57/50.4%	Enfermedad moderada	Renal n=60/53%
León Á y Col. (42).	2023	Cuba	187	87/46.5%	100/53.4%	Enfermedad leve	Renal n=11/26.8%
Ramos D y Col. (43).	2023	México	41	24/58.5%	17/41.4%	Enfermedad crónica	Renal n=173/66.2%
Ávila J y Col. (44).	2023	Ecuador	193	112/ 58%	81/41.9%	Enfermedad moderada	Renal n=82/42.4%



Author	Year	Country	Sample Size	Prevalence (%)	Prevalence (%)	Renal Disease Status
Henao S y Col (45)	2023	Bolivia	209	112/53.5%	97/46.4%	Enfermedad Renal moderada n=106/50.7%
Román Orellana, Daniel César (46). Madeline	2023	Ecuador	289	115/39.7%	171/59.1%	Enfermedad Renal leve n=143/49.4%
Macias Choez y Col. (47).	2023	Ecuador	100	63/63%	37/37%	Enfermedad Renal crónica n=49/49%

Análisis e interpretación: En relación a los países que experimentaron hipertensión arterial, es notable que Cuba, con un 66.9%, desarrolló una enfermedad renal moderada, Eslovaquia, con un 76.5%, Estados Unidos, con un 70.7%, y en Ecuador, la tendencia a sufrir enfermedad renal moderada fue del 65.1%. En cuanto a aquellos con un historial previo de enfermedad renal y que finalmente desarrollaron la misma, se descubrió que la enfermedad renal crónica en Ecuador mostró una reducción durante un periodo de tiempo específico, donde hasta el año 2021 tenía una frecuencia del 56.5% y para el año 2022 presentó un 49.6%. Además, con el transcurso del tiempo estos porcentajes han fluctuado en las diferentes fases de la enfermedad renal, mientras que Colombia registró una frecuencia del del 66.9% para la enfermedad renal moderada, otros países como México también son afectados por dicha enfermedad ya sea de forma leve o de manera crónica el estadio leve se presentó en un 58% mientras que la forma crónica fue en un 66.2%.

Discusión

El uso clínico de biomarcadores para la identificación temprana de enfermedades renales en personas de edad avanzada es crucial para detectar de manera precoz posibles alteraciones renales. Por el envejecimiento y el aumento de casos relacionados con enfermedades renales, es esencial disponer de instrumentos para el diagnóstico precoz. La identificación precoz posibilita acciones adecuadas, incrementando la eficacia de los tratamientos, disminuyendo los gastos relacionados con enfermedades de avanzada y, finalmente, mejorando la calidad de vida de los adultos mayores impactados.



Dentro de nuestra revisión sistemática existen diversos estudios que concuerdan entre sí debido a los diversos porcentajes en relación a la frecuencia que se presente entre la hipertensión y la enfermedad renal encontrando que en países que son considerados como potencias mundiales tales como Italia, China, Suiza e inclusive a nivel de América Latina ciertos países como Colombia, Ecuador o Argentina presenta elevadas tasas de incidencia contra esta enfermedad, hallándose en investigaciones parecidas como la realizada por Vilche y colaboradores (49) en Colombia, se observan porcentajes que oscilan entre el 43.9% y el 57%, dependiendo de la severidad de la enfermedad en la que se hallen. Otros estudios como los realizados por Rodríguez Y y Col. (9) en su estudio llevado a cabo en Cuba indican que, en términos de comorbilidad, la relación entre la hipertensión y la enfermedad renal de moderada presenta una frecuencia del 66.9%.

La enfermedad renal es una de las patologías más comunes en todo el mundo, por lo que aquellos con antecedentes anteriores de esta enfermedad generalmente tienen más probabilidades de desarrollar los mismos estudios de descubrimiento asociados con los anteriores a lo largo de nuestro estudio, demostramos que Rosell et que todos los estudios de los investigadores en nuestro estudio en nuestro estudio, Mientras tanto, Chávez et al. (51) En su estudio, muestran que México ofrece una frecuencia que es casi el 24% debido a una enfermedad leve, que es contraria a lo que se indica en nuestro estudio, que es un porcentaje más alto de lo que mencionó este autor.

es necesario considerar la realización de futuras investigaciones que contribuyan a consolidar el entendimiento de este tipo de patología. En la actualidad, esta enfermedad se ha transformado en un asunto de salud pública a escala global, por lo que se tiene la intención de actualizar la información para destacar esta enfermedad. Igualmente, la escasez de información acerca de la prueba diagnóstica precisa demanda más investigaciones para poder detectar en el futuro los biomarcadores más relevantes y así disminuir las tasas de mortalidad que causa esta enfermedad, dado que presenta elevadas tasas de incidencia y prevalencia a escala global.

La investigación aporta al conocimiento sobre la utilidad de la cistatina C como biomarcador para la identificación precoz del deterioro renal en pacientes con hipertensión, subrayando su utilidad clínica que se manifiesta mediante la sensibilidad, sin importar el nivel en que se



halle la enfermedad. Este descubrimiento posee repercusiones importantes en la prevención y gestión de la enfermedad renal crónica, particularmente en grupos de alto riesgo. Dentro de las mayores ventajas de la investigación, sobresale la recolección de pruebas recientes y pertinentes, lo que facilita un estudio actualizado del asunto. Sin embargo, se reconocieron ciertas restricciones, como la variabilidad en los criterios de inclusión de los estudios evaluados y la presencia de información integral en algunas bases de datos. La investigación contribuye a fortalecer el uso de biomarcadores más precisos en la práctica clínica y plantea la necesidad de estudios adicionales que aborden las discrepancias encontradas en la literatura científica.

Conclusiones

La enfermedad renal generalmente se mide a través del nivel de cistatina C en la filtración glomerular, aún puede discutirse por sus restricciones, pero la enfermedad se asocia con varios factores donde la condición de hipertensión es significativa, ya que puede dañar los riñones y causar formas crónicas de enfermedad renal. Se puede presentar, por lo que es importante que los países que están más afectados por este problema adoptan medidas preventivas, por lo que a lo largo de los años estos porcentajes generalmente disminuyen. La capacidad de aprender sobre una situación en la que se realizan diferentes países en un mundo que se centra en las personas que padecen hipertensión arterial y disfunción renal es muy importante, ya que puede conocerse como ambas enfermedades, lo que crea el principal problema con el sistema de salud según sea necesario para eliminar el problema con este problema.

Referencias bibliográficas

1. Moscoso J, Losada A et all. Cistatina C como biomarcador padrão ouro para o diagnóstico de lesão renal aguda em cães. CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2021; 16(2): p. 75-102.
2. Redroban J, Luna M, Santamaria K, et all. Ultrasound in kidney disease. RECIAMUC. 2024; 8(1): p. 257-264.



3. Legorreta J, Balderas N, Paredes S et all. Insuficiência renal oculta e fatores associados em pacientes com doenças crônicas. *Gaceta médica de México*. 2020; 156(1): p. 11-16.
4. Prieto E, Ramirez C, Restrepo K et all. Fatores de risco associados à progressão da doença renal crônica no Hospital de Pamplona, Norte de Santander. *Revista Médica de Risaralda*. 2024; 30(1): p. 59–80.
5. Avila M, Mina B. Cystatin-C and stages of kidney damage in adults from a private laboratory, Jipijapa. *MQRInvestigar*. 2023; 7(4): p. 2294–2308.
6. Tapia G. Utilidade da cistatina C como biomarcador precoce de dano renal em pacientes com diabetes mellitus tipo 2. *MEDISAN*. 2019; 37(1).
7. Martínez L, Roldan M, Lambis L. Chronic kidney disease: Cystatin C as a diagnostic marker. *Medicine & Health*. 2019; 7(3).
8. Gonzáles D, Benavides A, Rodríguez Y, et all. Uso do biomarcador cistatina C em pacientes com possível insuficiência renal. *Gaceta Medica México*. 2019 Jun; 29(4).
9. Rodriguez Y, Benavides A et all. Uso do biomarcador cistatina C em pacientes com possível insuficiência renal. *Medicina & Salud*. 2019; IX(4).
10. Hidalgo F. Usefulness of cystatin C as an early biomarker of kidney damage in patients with type 2 diabetes mellitus. *MEDISAN*. 2019; XXIII(3): p. 3,4.
11. Gonzáles D, Benavides A, Rodríguez Y, et all. Use of the cystatin C biomarker in patients with kidney damage. *Revista Finlay*. 2019; 9(4): p. 308,309.
12. Carrillo Esper Raul. Biomarkers of acute kidney injury: lipocalin. *Biomarcadores*. 2019; 6(1).
13. Candel J, Jiménez J, González C. Usefulness of inflammation and infection biomarkers in emergency departments. *Medicina & Salud*. 2019; 32(3).
14. Ya W et all. Chronic kidney disease: Biomarker diagnosis to therapeutic targets. *Journal of Medical Biochemistry*. 2019; 499: p. 54-63.
15. Alvarado A, Vera K, Castro J. Estimativa da taxa de filtração glomerular para o diagnóstico precoce da doença renal crônica em pessoas com fatores de risco -



Centro de Reabilitação Integral, Cantão Pedro Carbo. *Anales de Pediatría*. 2020; V(10).

16. Gyurászová M, Gurecká R, Bábícková J et al. Oxidative Stress in the Pathophysiology of Kidney Disease: Implications for Noninvasive Monitoring and Biomarker Identification. *Hindawi*. 2020; MMXX.
17. Castro J, Andrade E, Pisco H et al. Cystatin C, urea and creatinine as prognostic indicators of kidney damage. *Dominio de las Ciencias*. 2020; VII(3): p. 632, 634.
18. Xiao A, Yue L, Hing J et al. Cystatin C in the development of kidney disease. *Finlay*. 2020 Agosto; XXIII(3).
19. Saban Elitok C et al. Biomarcadores urinários para prever sobrecarga grave de fluidos após cirurgia cardíaca: um estudo piloto. *PubMed*. 2021; XV (16).
20. López S, López J, Montenegro L. Laboratory tests for the early diagnosis of chronic kidney failure. *Ciencia & Salud*. 2020; 78(4).
21. Chvez Garcia JD. Literature review on the use of neutrophil gelatinase-associated lipocalin (NGAL) protein as an early indicator of acute kidney injury. institutional repository. 2020.
22. Vega J. Avaliação da função renal em idosos. *Medicina & Salud*. 2021; 149(3).
23. Ramponi G et al. Biomarkers and Diagnostic Tests for Kidney Disease in Sjogren's Syndrome. *Nature*. 2020; 1.
24. López H, López-A, Montenegro M et al. Laboratory tests for the early diagnosis of chronic kidney failure. *Medicina & Laboratorio*. 2021; LXXVIII(1).
25. Inserr F, LíaAlles M, Bonelli A et al. Assessment of renal function for the detection and monitoring of chronic kidney disease. 2021 multidisciplinary consensus document. Special attention to specific clinical situations. *Journal of Biochemistry and Clinical Pathology*. 2021; LXXXVI(1).
26. Gámez A, Montell O, Quintero R et al. Chronic kidney disease in the elderly. *Dominio de las Ciencias*. 2021; XXXV(4).



27. Urbina C, Urbina K. Cystatin C and Serum Creatinine as a predictor of acute renal failure in critically ill patients. *Recimundo*. 2021; V(4): p. 137-139.
28. Rosell T, Gil L, Herrera Y et all. Cystatin C: a useful marker for kidney damage in pathologies and/or due to drug use. *Medicina & Salud*. 2022; LII(3).
29. Robalino Flores X. Systematization of the use of biomarkers in the diagnosis and monitoring of patients with kidney failure. *Unach*. 2022; II(3).
30. Sanclemente E. Renal biomarkers. *Revista Colombiana de Bioquímica*. 21(8). 2022.
31. Hernandez J, Rendòn L, Abreu N et all. Biomarkers of kidney damage and progression of chronic kidney failure in older adults. *Revista de Ciencia aplicada*. 2022; XXVIII.
32. Abarca I, Montero D, Chavarría A. Formulas and endogenous markers for the assessment of renal function in older adults. *Revista Médica Sinergia*. 2022; VII(3): p. 4.5.
33. Díaz R, Carrillo M, Rodríguez D. Prevention of chronic kidney disease in adults: a bibliographic review. *Dominio de las Ciencias*. 2022; XXV(4).
34. Rosell L, et all. CYSTATIN C: A USEFUL MARKER IN RENAL DAMAGE IN PATHOLOGIES AND/OR BY THE USE OF DRUGS. 2022; LIII(3).
35. Zamora F, Castro J, Pinela M. Glomerular filtration rate as an indicator of kidney function and damage: a comparative study of equations. *Journal Scientific*. 2022; VI(3).
36. Munguía C, Paniagua J. Biomarcadores en enfermedad renal. *RECIMUNDO*. 2022.
37. Hidalgo Y, Moreira K, Merchán K. Biomarkers of kidney damage: new perspectives. *Pentaciencias*. ; IV(3).
38. Tumbaco B et all. Cistatina c y tasa de filtrado glomerular como biomarcador precoz de enfermedad renal. *Revista Multidisciplinaria Albitrada de Investigación Científica*. 2023; XII(3).
39. Gil M, Mercado G, Roldan D et all. Glomerular filtration rate as an estimator of hypertension in renal and cardiovascular diseases. *Intec*. 2023; XII(3): p. 85.



40. Legton M, Mendoza N, Pin Á. Cistatina C, ureia e creatinina como indicadores prognósticos de danos renais. *Revista Científica MQRInvestigar*. 2023; VII(3).
41. Avy C et all. Estimation of glomerular filtration rate for the early diagnosis of chronic kidney disease in people with risk factors - Comprehensive Rehabilitation Center, Pedro Carbo. *Dialnet*. 2020; V(10).
42. Castro Y, Saraf S, Gordeuk V et all. Uso de múltiples biomarcadores urinarios para la detección temprana de la enfermedad renal crónica en pacientes con anemia de células falciformes. *Blood*. 2020; CXXXVI(1): p. 30-31. Doi: <https://doi.org/10.1182/blood-2020-139500>.
43. Yue L, Pan B, Shi X et all. Comparação entre a equação baseada em beta-2 microglobulina e a equação CKD-EPI para estimar a TFG em pacientes com DRC na China: estudo ES-CKD. *Dis. Renal*. 2020; VI(3): p. 204-214. Doi: <https://doi.org/10.1159/000505850>.
44. Pedroso L, Nobre V, Dias C. Acute kidney injury biomarkers in the critically ill. *Clinica Chimica Acta*. 2020; L(508): p. 170-178. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.05.024>.
45. León J, García N, Gutiérrez R et all. Biomarcadores de daño renal en la hipertensión arterial esencial. *Dominio de las Ciencias*. 2019; LV(4).
46. Román Orellana DC. New biomarkers applied for the early detection of acute kidney injury, analysis of scientific evidence, and their use in clinical practice. *Journal Scientis*. 2023.
47. Tumbaco B, Pico J, Macias M et all. Cystatin C and glomerular filtration rate as an early biomarker of kidney disease. *Journal ScientificMQRInvestigar*. 2023; VII(3).
48. Heydeck M et all. Laboratory tests for the early diagnosis of chronic kidney failure. *Revista Ciencias Medicas*. 2021. Diciembre Vol.78(1).
49. Vilche A, Fares S, Bollati M et all. Evaluación de la estimación de la tasa de filtrado glomerular en pacientes diabéticos utilizando ecuaciones basadas en creatinina y en cistatina C. *Bypc*. 2018; 81(1).



50. Rosell D, Gil V, Herrera Y et all. Cystatin C: a useful marker for kidney damage in pathologies and/or due to drug use. CENIC Journal of Biological Sciences. 2022; 53(3).
51. Chavez I, Rodriguez C, Sanchez A et all. Factores de riesgo para lesión renal aguda y terapia de reemplazo renal. Medicina & Salud. 2022; 36(1): p. 12 - 19.

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.