



Cistatina C como prueba diagnóstica de daño renal en pacientes con diabetes mellitus del laboratorio de bioanálisis clínico godmedical 2022

Cystatin c as a diagnostic test for kidney damage in patients with diabetes mellitus from the godmedical clinical bioanalysis laboratory 2022

Cistatina C como teste diagnóstico para danos renais em pacientes com diabetes mellitus do laboratório de bioanálise clínica godmedical 2022

Gabriela Natalia Matute-Plaza ^I

matute-gabriela8408@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0057-4082>

Coralia Zambrano-Macías ^{II}

coralia.zambrano@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3076-5413>

Correspondencia: matute-gabriela8408@unesum.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 24 de octubre de 2024 * **Aceptado:** 09 de noviembre de 2024 * **Publicado:** 05 de diciembre de 2024

I. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

II. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

El estudio aborda un problema crucial en la salud pública global: las complicaciones crónicas de la diabetes mellitus, especialmente el daño renal. La investigación se centró en la aplicabilidad de la Cistatina C como un marcador biomolecular para la detección temprana de la disfunción renal en esta población, subrayando la importancia de encontrar herramientas diagnósticas eficaces que permitan una intervención precoz y un mejor manejo clínico de los pacientes. El objetivo general de este estudio fue evaluar la Cistatina C como prueba diagnóstica de daño renal en pacientes con diabetes mellitus atendidos en el Laboratorio de bioanálisis clínico “GODMEDICAL” 2022. A través de un estudio retrospectivo analítico observacional de corte transversal, se determinó las concentraciones de Cistatina C, la relación entre los niveles y la presencia de daño renal, con el fin de validar la inclusión de este biomarcador en la práctica clínica rutinaria. Los resultados obtenidos proporcionaron información relevante sobre la Cistatina C como prueba diagnóstica, su valor como herramienta de screening para el daño renal, validando su inclusión en la evaluación clínica rutinaria de pacientes diabéticos para una detección más precisa y precoz del compromiso renal. En conclusión, la Cistatina C es un biomarcador eficiente para la detección temprana de alteraciones renales, lo que implica un avance significativo en la atención clínica de los pacientes diabéticos, potencialmente mejorando su calidad de vida y reduciendo las complicaciones asociadas a la enfermedad renal crónica.

Palabras clave: biomarcadores renales; enfermedad renal crónica; filtración glomerular.

Abstract

The study addresses a crucial problem in global public health: the chronic complications of diabetes mellitus, especially kidney damage. The research focused on the applicability of Cystatin C as a biomolecular marker for the early detection of renal dysfunction in this population, underlining the importance of finding effective diagnostic tools that allow early intervention and better clinical management of patients. The general objective of this study was to evaluate Cystatin C as a diagnostic test for kidney damage in patients with diabetes mellitus treated at the “GODMEDICAL” 2022 Clinical Bioanalysis Laboratory. Through a retrospective cross-sectional observational analytical study, the concentrations were determined. of Cystatin C, the relationship between levels and the presence of kidney damage, in order to validate the inclusion of this biomarker in routine clinical practice. The results obtained provided relevant information about

Cystatin C as a diagnostic test, its value as a screening tool for kidney damage, validating its inclusion in the routine clinical evaluation of diabetic patients for a more precise and early detection of renal compromise. In conclusion, Cystatin C is an efficient biomarker for the early detection of kidney disorders, which implies a significant advance in the clinical care of diabetic patients, potentially improving their quality of life and reducing complications associated with chronic kidney disease.

Keywords: renal biomarkers; chronic kidney disease; glomerular filtration.

Resumo

O estudo aborda um problema crucial na saúde pública global: as complicações crônicas do diabetes mellitus, especialmente os danos renais. A investigação centrou-se na aplicabilidade da Cistatina C como marcador biomolecular para a detecção precoce de disfunção renal nesta população, sublinhando a importância de encontrar ferramentas de diagnóstico eficazes que permitam uma intervenção precoce e uma melhor gestão clínica dos pacientes. O objetivo geral deste estudo foi avaliar a Cistatina C como teste diagnóstico para danos renais em pacientes com diabetes mellitus atendidos no Laboratório de Bioanálise Clínica “GODMEDICAL” 2022. Através de um estudo analítico observacional transversal retrospectivo, as concentrações foram determinadas. Cistatina C, a relação entre os níveis e a presença de lesão renal, a fim de validar a inclusão deste biomarcador na prática clínica de rotina. Os resultados obtidos forneceram informações relevantes sobre a Cistatina C como teste diagnóstico, seu valor como ferramenta de triagem de danos renais, validando sua inclusão na avaliação clínica de rotina de pacientes diabéticos para uma detecção mais precisa e precoce do comprometimento renal. Concluindo, a Cistatina C é um biomarcador eficiente para a detecção precoce de doenças renais, o que implica um avanço significativo no cuidado clínico dos pacientes diabéticos, melhorando potencialmente a sua qualidade de vida e reduzindo as complicações associadas à doença renal crônica.

Palavras-chave: biomarcadores renais; doença renal crônica; filtração glomerular.

Introducción

La diabetes mellitus se ha establecido como una de las enfermedades crónicas más prevalentes a nivel mundial, constituyendo un desafío significativo para los sistemas de salud pública debido a

su alta incidencia y las complicaciones asociadas que acarrea (1). Entre estas complicaciones, el daño renal figura como una de las consecuencias más graves, derivando en muchos casos en enfermedad renal crónica (ERC), una condición que deteriora progresivamente la calidad de vida de los pacientes y eleva sustancialmente los costos de atención médica. La detección del daño renal de manera temprana en pacientes diabéticos es crucial para implementar medidas terapéuticas que puedan retrasar o prevenir el avance hacia estadios más severos de la enfermedad.

En el contexto internacional, numerosos estudios han subrayado la importancia de identificar biomarcadores eficaces que permitan un diagnóstico precoz y preciso de la disfunción renal en etapas tempranas (2). La Cistatina C ha surgido como un potencial marcador de la función renal, ofreciendo ventajas sobre las pruebas tradicionales basadas en la creatinina sérica, dado que su concentración parece no estar influenciada significativamente por la masa muscular del paciente, la dieta o el género. Sin embargo, la aplicabilidad y efectividad de este biomarcador aún requieren de evaluación detallada en diferentes contextos poblacionales y clínicos (3).

A nivel nacional y local, la prevalencia de la diabetes y sus complicaciones representan un reto importante. En el Laboratorio de bioanálisis clínico “GODMEDICAL”, como en muchas otras instituciones de salud del país, existe una necesidad imperante de mejorar las estrategias de diagnóstico para la detección temprana del daño renal en pacientes diabéticos. La implementación de pruebas diagnósticas más sensibles y específicas podría traducirse en una mejora significativa en el pronóstico y manejo de la enfermedad renal asociada a la diabetes.

Este trabajo busca aportar al conocimiento existente de la Cistatina C como herramienta diagnóstica en la población de pacientes con diabetes mellitus que acuden al Laboratorio de bioanálisis clínico “GODMEDICAL” durante el año 2022. La relevancia de este estudio radica en su potencial para proporcionar evidencia concreta sobre la utilidad de este biomarcador en un contexto clínico específico, contribuyendo así a optimizar los protocolos de diagnóstico y manejo del daño renal en pacientes diabéticos, tanto a nivel local como nacional. La justificación del estudio se apoya en la literatura científica que resalta la necesidad de investigar alternativas diagnósticas más eficientes para la detección temprana de complicaciones renales en la diabetes, con el objetivo último de mejorar la atención médica y los resultados de salud en esta población.

Metodología

Diseño del Estudio

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo analítico observacional de corte transversal para evaluar la Cistatina C como prueba diagnóstica de daño renal en pacientes con diabetes mellitus. Se recopilaron datos en un momento específico en el tiempo, permitiendo la identificación de relaciones entre variables sin intervención o manipulación experimental.

Definición de la Población y tamaño muestral

La población objeto de estudio comprende a todos los pacientes con diabetes mellitus que se realizaron análisis de biomarcadores renales como Cistatina C, Microalbuminuria y Creatinina, en el Laboratorio de bioanálisis clínico “GODMEDICAL”, durante el año 2022.

La muestra fue no probabilística por conveniencia, ya que se tomaron todos los casos de los pacientes con diabetes mellitus del Laboratorio de bioanálisis clínico “GODMEDICAL”, durante el año 2022, quienes cumplieron con los criterios de selección.

Establecimiento de la investigación observacional en salud

La investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de bioanálisis clínico “GODMEDICAL”. Este laboratorio es una institución privada ubicada en la ciudad de Montecristi, que trabaja en conjunto con médicos especialistas de la zona de influencia.

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años.
- Diagnóstico confirmado de diabetes mellitus.
- Pacientes que se realizaron pruebas de función renal: Cistatina C, Creatinina y Albuminuria.

Criterios de exclusión

- Presencia de enfermedades crónicas distintas a la diabetes mellitus que puedan afectar la función renal.
- Antecedentes de trasplante renal.
- Embarazo en curso.

Procedimiento

Selección de participantes: Se identificaron pacientes con diabetes mellitus que acudieron al Laboratorio de Bioanálisis Clínico GODMEDICAL durante el año 2022 y que se realizaron la prueba de Cistatina C.

Registro de datos clínicos

Se registraron datos clínicos relevantes, como la concentración de Cistatina C, además se tomó en consideración datos de pruebas de microalbuminuria y creatinina para poder analizar la tasa de filtración glomerular y determinar afectaciones de daño renal en pacientes con diabetes mellitus.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las características de la muestra y se emplearon pruebas estadísticas mediante el programa SPSS statistic versión 27, para relacionar las concentraciones de Cistatina C y la presencia de daño renal en pacientes con diabetes mellitus.

Consideraciones Éticas

El estudio se llevó a cabo cumpliendo con los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Se garantizó la confidencialidad de los datos, utilizando códigos en lugar de información personal en la base de datos, con los datos anónimos.

Esta metodología buscó proporcionar resultados confiables y aplicables a la población de interés, respetando los principios éticos y metodológicos necesarios para la investigación en salud en seres humanos.

Resultados y discusión

Análisis de los resultados

Durante el 2022 se presentaron 80 pacientes con diabetes mellitus a quienes se les midió las pruebas de función renal (creatinina, microalbuminuria y Cistatina C). El 53.8% eran mujeres y el 46.3% hombres, respecto a la edad el 50% estaban de los 41 a 65 años, 23.8% mayores de 65 años, 17.5% de 26 a 40 años y 8.8% de 18 a 25 años (ver anexo 5).

Los valores de microalbuminuria y creatinina se pueden observar en el anexo 5.

OE1. Concentraciones de Cistatina C en pacientes con Diabetes Mellitus

El 55% de la muestra tenían un nivel menor de 1.1 mg/dl de Cistatina C y el 45% mayor de 1.2 mg/dl. Se encontró que tener un nivel de Cistatina C mayor de 1.2 mg/dl es un factor asociado con enfermedad renal crónica ($p= 0.009$)

Tabla 1 Nivel de Cistatina C

	n	%
Nivel de < 1,1mg/dl	44	55%
Cistatina C >1,2 mg/dl	36	45%
Total	80	

Realizado por la autora

Al revisar los valores por sexo los valores mayores de 1.2 mg/dl fueron ligeramente mayores en las mujeres vs los hombres (Tabla 2). Adicionalmente, Los pacientes con Cistatina C menor de < 1,1 mg/dl fue más frecuente de 18 a 65 años, mientras que valores mayores de 1.2 mg/dl fue más frecuente en mayores de 65 años (tabla 3).

Tabla 2 Nivel de Cistatina C por sexo

	Sexo				
	Masculino		Femenino		Total
	n	%	n	%	n
Nivel de < 1,1mg/dl	22	59,5%	22	51,2%	44
Cistatina C >1,2 mg/dl	15	40,5%	21	48,8%	36
Total	37		43		80

*Realizado por la autora***Tabla 3 Nivel de Cistatina C por grupo etario**

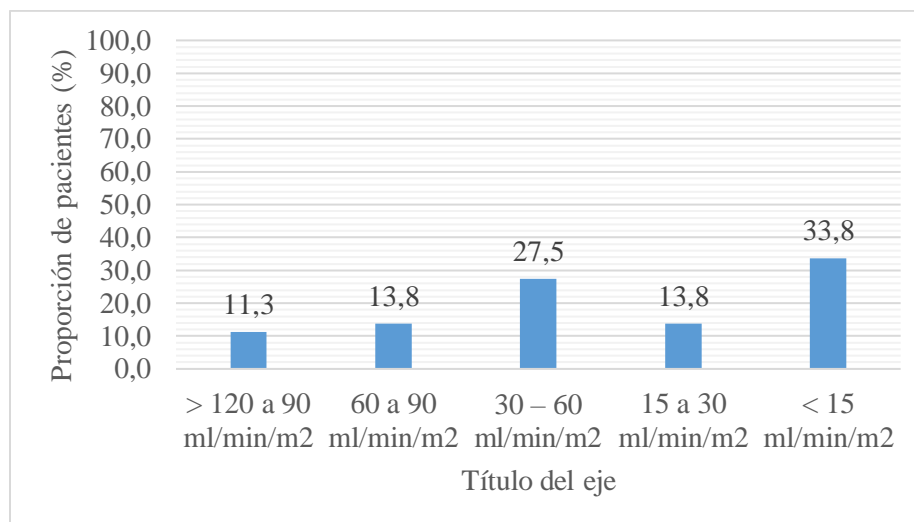
	Grupo etario								Total
	18 a 25 años		26 a 40 años		41 a 65 años		+66 años		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Nivel de < 1,1 mg/dl	7	100%	11	78,6%	23	57,5%	3	15,8%	44
Cistatina C >1,2 mg/dl	0	0%	3	21,4%	17	42,5%	16	84,2%	36
Total	7		14		40		19		80

Realizado por la autora

OE2. Pacientes con Diabetes Mellitus que presentan daño renal

Al revisar la función renal por tasa de filtración glomerular, la mayoría se encontraban en una tasa menor de 15 ml/min/m² (33.8%) y una tasa de 30 a 60 ml/min/m² (27.5%) (figura 1)

Figura 1 Tasa de filtración glomerular



Realizado por la autora

La tasa de filtración glomerular fue diferente entre hombres y mujeres, la mayoría de las mujeres tenían una tasa de filtración glomerular menor de 15 ml/min/m² (41.9%), mientras que en los hombres la más frecuente fue una tasa de filtración glomerular de 60-90 ml/min/m² (27%) (Tabla 4).

Tabla 4 Tasa de filtración glomerular por sexo

Tasa de filtración glomerular	Sexo		Femenino		Total
	Masculino		n	%	
	n	%	n	%	n
> 120-90 ml/min/m ²	6	16,2%	3	7,0%	9
60-90 ml/min/m ²	10	27,0%	1	2,3%	11
30-60 ml/min/m ²	6	16,2%	16	37,2%	22
15-30 ml/min/m ²	6	16,2%	5	11,6%	11
< 15 ml/min/m ²	9	24,3%	18	41,9%	27
Total	37		43		80

Realizado por la autora

Al determinar la tasa de filtración glomerular por grupo etario la tasa más frecuente en pacientes de 18 a 25 años fue menor de 15 ml/min/m², en 26 a 65 años de 30-60 ml/min/m², y en mayores de 65 años una distribución similar entre 60-90 ml/min/m² y menor de 15 ml/min/m² (tabla 5).

Tabla 5 Tasa de filtración glomerular por grupo etario

Tasa de filtración glomerular	Grupo etario								Total n
	18 a 25 años		26 a 40 años		41 a 65 años		+66 años		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n
> 120-90 ml/min/m ²	1	14,3%	0	0%	6	15%	2	10,5%	9
60-90 ml/min/m ²	0	0%	2	14,3%	3	7,5%	6	31,6%	11
30-60 ml/min/m ²	0	0%	6	42,9%	12	30%	4	21,1%	22
15-30 ml/min/m ²	0	0%	1	7,1%	9	22,5%	1	5,3%	11
< 15 ml/min/m ²	6	85,7%	5	35,7%	10	25%	6	31,6%	27
Total	7		14		40		19		80

Realizado por la autora

Al clasificar la tasa de filtración glomerular como presencia o no de enfermedad renal crónica, donde una tasa mayor de 60 mg/min/m² es sin enfermedad renal crónica y una tasa menor de 60 mg/min/m² es con enfermedad crónica, se encontró que el 75% de los pacientes si tenían algún grado de enfermedad renal crónica, lo cual fue muy prevalente en todos los grupos etarios (tabla 6).

Tabla 6 Enfermedad renal

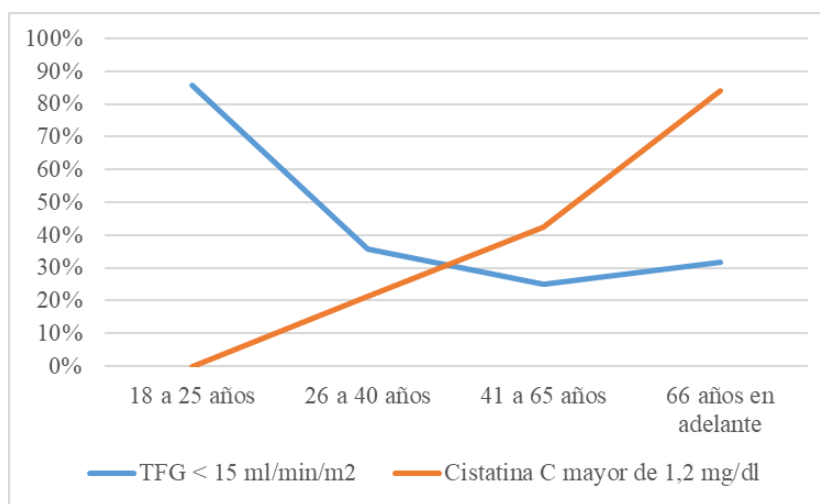
Enfermedad renal	Total	
	n	%
Si	60	75%
No	20	25%
Total	80	100%

Realizado por la autora

OE3. Concentraciones de Cistatina C y la presencia de daño renal en pacientes con Diabetes Mellitus

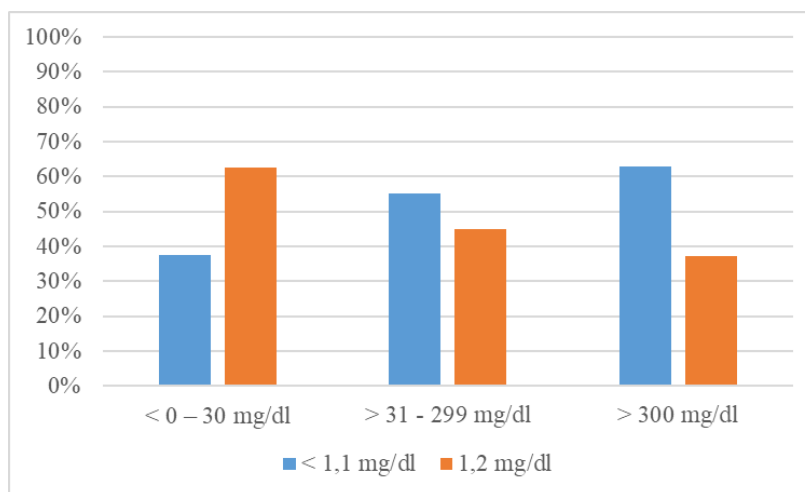
En este estudio se observa que entre mayor es la incidencia de pacientes con enfermedad renal crónica severa (Tasa filtración glomerular menor de 15 ml/min/m² o microalbuminuria mayor de 300 mg/dl), menor es la presencia de Cistatina C elevada (mayor de 1.2 mg/dl) (Figura 2 y 3), lo cual puede ser explicado ya que la Cistatina C es un biomarcador prematuro/ precoz, mas no de enfermedad renal ya instaurada.

Figura 2 Cistatina C elevada vs tasa de filtración glomerular grado 5



Realizado por la autora

Figura 3 Niveles de Cistatina C por microalbuminuria



Realizado por la autora

La mayoría de los pacientes con enfermedad renal eran mujeres (ver anexo 5), siendo un factor asociado no modificable de enfermedad renal (OR 7.429 IC95% 2.199-25.095 p=0.000).

Discusión de resultados

Según la asociación americana de Diabetes (*American Diabetes Association*, ADA) la enfermedad renal crónica se diagnostica por la elevación persistente de la excreción urinaria de albúmina (microalbuminuria), una tasa de filtración glomerular estimada baja u otras manifestaciones de daño renal, por lo que sus guías en 2024 recomiendan hacer una medición anual de estos marcadores a todos los pacientes diabéticos sin importar su edad, control glicémico ni tiempo de evolución.

Al revisar la literatura internacional, se observan 3 estudios realizados en Latinoamérica que tienen características similares a la población de este estudio:

García et al (2) realizaron un estudio descriptivo de 144 pacientes con diabetes mellitus en Cuba entre 2017 y 2018 donde la mayoría de sus pacientes fueron mujeres mayores de 40 años, con hipertensión arterial y neuropatía diabética periférica, encontrando que el 53% tenían una Cistatina C elevada y una filtración normal pero disminuida en un 79.5% por lo que concluyeron que la Cistatina C es un biomarcador temprano de alteración de la función renal.

Tapia (43) realizó un estudio que correlacionó el nivel de microalbuminuria con la creatinina, tasa de filtración glomerular por fórmula de Cockcroft y Gault y Cistatina C, encontrando que en los pacientes con microalbuminuria elevada (30-300 mg/24 horas) se encontraron niveles más elevados de Cistatina C y creatinina por lo que son marcadores que se pueden alternar para determinar la función renal de los pacientes.

Solís et al (44) realizaron un estudio transversal en Quito, Ecuador, en 142 diabéticos con edad media de 69 años, 56% mujeres, encontraron una correlación del 92% y 66% de la Cistatina C vs la creatinina frente a la tasa de filtración glomerular, por lo que la Cistatina C se puede utilizar como un biomarcador alternativo para el diagnóstico de enfermedad renal.

En este estudio, al revisar las muestras del 2022 del Laboratorio de bioanálisis clínico “GODMEDICAL”, se observó que se les realizó a 80 pacientes con diabetes mellitus las pruebas de función renal: creatinina, microalbuminuria y Cistatina C. El 53.8% eran mujeres, el 50% estaban de los 41 a 65 años, 23.8% mayores de 65 años, 17.5% de 26 a 40 años y 8.8% de 18 a 25 años que fue similar a los estudios de García et al (2), Tapia (43) y Solís et al (44).

Hubo una alta incidencia de enfermedad renal crónica, definida como una tasa de filtración glomerular menor de 60 ml/min/m² o microalbuminuria mayor de 300 mg/dl de 75% y 43.8% respectivamente, sobre todo en mujeres, siendo este sexo un factor asociado no modificable de enfermedad renal en este estudio (OR 7.429 IC95% 2.199-25.095 p=0.000), lo cual no fue frecuente en los estudios de García et al (2), Tapia (43) y Solís et al (44).

La Cistatina C de este estudio al observarla de manera global tenía una distribución similar entre menor de 1.1 mg/dl y mayor de 1.2 mg/dl, pero al observarla en detalle versus otros factores, la Cistatina se elevó en los pacientes con menor grado de enfermedad renal, generando asociación, y en pacientes diabéticos más jóvenes (18 a 25 años), por lo que confirma que es un biomarcador temprano de la enfermedad más no un marcador de enfermedad renal ya instaurada, lo cual está acorde con los hallazgos de los estudios de García et al (2) y Tapia (43) y nos indica que en pacientes con creatinina y microalbuminuria elevada, la Cistatina C pierde valor diagnóstico.

Este estudio tiene la limitación que al ser un estudio transversal observacional no se pueden generalizar estos resultados sin antes comprobarlos con un estudio longitudinal donde se determinen otros factores como comorbilidades asociadas, tratamiento utilizado, tiempo de diagnóstico de diabetes, entre otros.

Conclusiones

La Cistatina C es una proteína inhibidora de cisteína-proteasas que se ha identificado como un biomarcador sensible para la detección temprana de daño renal, ofreciendo ventajas sobre métodos tradicionales como la medición de la creatinina sérica al no tener alteraciones por la edad, sexo, masa muscular y dieta.

Las concentraciones de Cistatina C en pacientes con diabetes mellitus son significativamente elevadas en comparación con los niveles normales, lo que sugiere que es un biomarcador eficaz para detectar alteraciones tempranas en la función renal en estos pacientes. Estos hallazgos subrayan la importancia de incluir la medición de cistatina C en el monitoreo rutinario de pacientes diabéticos para prevenir y manejar de manera más efectiva las complicaciones renales asociadas.

Un porcentaje significativo de pacientes con Diabetes Mellitus presentan daño renal, evidenciado niveles elevados de Cistatina C. Los resultados obtenidos destacan la importancia de monitorear regularmente la función renal en pacientes diabéticos para detectar y tratar el daño renal en sus etapas iniciales.

Al revisar si la Cistatina C tenía una relación con los biomarcadores, se encontró que tener un nivel de Cistatina C mayor de 1.2 mg/dl es un factor asociado con enfermedad renal crónica, sin embargo, se observó que entre mayor es la incidencia de pacientes con enfermedad renal crónica severa, menor es la presencia de Cistatina C elevada, lo cual puede ser explicado ya que la Cistatina C es un biomarcador prematuro/ precoz, mas no de enfermedad renal ya instaurada.

Referencias

1. Villaroe LO. Estilos de vida en pacientes con Diabetes Tipo II que acuden al Centro Materno Infantil “ENRIQUE PONCE LUQUE”, Babahoyo, 2019. *másVita*. 2020; 2(3).
2. García Esplugas DM,VCA,ZDFÁ,&GBR. Cistatina c sérica como marcador de daño renal temprano en sujetos diabéticos tipo 2. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. 2022;; p. 37(4), 0-0.
3. Couto AB,JYR,BDG,SILM,PIH,&PBRV. Utilización del biomarcador de cistatina C en pacientes con posible fallo renal.. *Revista de Enfermedades no Transmisibles Finlay*. 2020;; p. 9(4), 306-313.
4. María Russo MGR,MB,AMMB. Prevalencia de diabetes, características epidemiológicas y complicaciones vasculares. *National Library of Medicine*. 2023; 93(1).
5. OPS. La carga de la diabetes mellitus en la Region of the Americas, 2000-2019. Organización Panamericana de la Salud.
6. Karla María Silva Suscal KAHCPF. Marcadores bioquímicos para detección temprana de lesión renal en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Polo del Conocimiento*. 2022; 7(6).
7. Labtestonline. Labtestonline. [Online]; 2020. Acceso 15 de diciembre de 2023. Disponible en: <https://www.labtestsonline.es/tests/cistatina-c>.
8. Russo MP GRMBMMABM. Prevalencia de diabetes, características epidemiológicas y complicaciones vasculares. [Online]; 2022. Acceso 23 de junio de 2023. Disponible en: https://www.archivoscardiologia.com/frame_esp.php?id=551.
9. Ling J NJCJCE. PUBMED. [Online]; 2022. Acceso 23 de junio de 2023. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35528010/>.
10. Carrillo-Ucañay M del R Sra RCLSDMRSCVMSCFFS. Prevención de la enfermedad renal crónica en adultos: una revisión bibliográfica. *SCIELO*. 2022; 25(4).

11. López-García C, CMM, y GMA. Utilidad de la Cistatina C en el diagnóstico de daño renal precoz en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Scielo*. 2019 ; 23(3).
12. Urbina C, Urbina K. Cistatina C y Creatinina Sérica como predictor de falla renal aguda en pacientes críticamente enfermos. *Reci mundo*. 2021;: p. 11.
13. col. Jy. Comparación de Cistatina C, Creatinina y Filtrado Glomerular Estimado como Marcadores de Función Renal en Pacientes con Diabetes Mellitus en Estados Unidos.. *American Journal of Nephrology*. 2019.
14. col. Gy. "Evaluation of Cystatin C as an Early Diagnostic Marker for Renal Damage". *European Journal of Clinical Investigation*. 2019.
15. col. Sy. Evaluación de la Cistatina C como Marcador de Daño Renal en Pacientes con Diabetes Mellitus en América Latina. *Latin American Journal of Endocrinology*. 2020.
16. col. My. Cystatin C as a Diagnostic Biomarker for Early Renal Impairment in. *Journal of Diabetes Research*. 2020.
17. col. Sy. Comparativa de Biomarcadores Renales en Pacientes con Diabetes Mellitus: Cistatina C frente a Creatinina y Filtrado Glomerular Estimado. *Journal of Renal Research*. 2020.
18. col. Vy. Cystatin C Levels in Italian Patients with Diabetes: A Cross-Sectional.. *Italian Journal of Medicine*. 2021.
19. Rosell y col.. La Cistatina C: Marcador de utilidad en el daño renal en patologías y/o por el uso de fármacos. *CENIC CIENCIAS BIOLÓGICAS*. 2022.
20. Solis y col.. Correlación de cistatina "C" y creatinina sérica frente al filtrado glomerular en pacientes con nefropatía diabética. *Revista Médica Científica Cambios*. 2020.
21. Avila , Mina. Cistatina-C y etapas de daño renal en adultos de un laboratorio privado, ciudad de Jipijapa. *MQR*. 2023.
22. col. Ty. Evaluación de la Sensibilidad, Especificidad y Precisión Diagnóstica de la Cistatina C en la Detección Temprana de Daño Renal en Pacientes con Diabetes Mellitus en Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Nefrología*. 2022.
23. col. Ry. Comparación de la Precisión Diagnóstica de la Cistatina C y la Microalbuminuria en la Detección de Daño Renal Temprano en Pacientes con Diabetes Mellitus en Ecuador.. *Journal of Ecuadorian Diabetes Research*. 2022.

24. col. My. Cistatina c y tasa de filtrado glomerular como biomarcador precoz de enfermedad renal. MQR. 2023.
25. col. By. "Cistatina C frente a Biomarcadores Tradicionales en la Evaluación de la Función Renal en Pacientes con Diabetes Mellitus en Estados Unidos". *Kidney International Reports*. 2023.
26. col. Gy. Sensibilidad y Especificidad de la Cistatina C en Comparación con la Microalbuminuria en la Detección Temprana de Daño Renal en Pacientes con Diabetes Mellitus en Ecuador.. *Ecuadorian Journal of Nephrological Sciences*. 2023 .
27. American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 2019 .
28. Fernández-Fernández B,EU,SNMD,&MFI. Diabetic kidney disease: An update on epidemiology, pathogenesis, treatment, and future directions. *Current Diabetes Reports*. 2020; 20(5): p. 5(3), 358-369.
29. Fernández-Fernández B,EU,SNMD,&MFI. Diabetic kidney disease: An update on epidimiology, pathogenesis, treatment, and future directions. *Currents Diabetes Report*. 2020; 20(5).
30. Carpio Ana CZMR. Diabetes mellitus y nefropatía diabética. *ACC CIETNA*. 2023; 10(1).
31. Pacheco AV. Factores de riesgo de Nefropatía Diabética. *Scielo*. 2022; 38(4).
32. Rojas Valqui M. Conocimientos y prácticas de prevención sobre enfermedad renal crónica en pacientes hipertensos del Centro de Salud Luya, 2023. Repositorio de la Universidad Politécnica Amazónica. 2023.
33. Diseases NIoDaDaK. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [Online]; 2023. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/rinones-funcionamiento>.
34. Hidalgo Yadira MYMK. BIOMARCADORES DE DAÑO RENAL: NUEVAS PERSPECTIVAS. *Pentaciencias*. 2022; 4(3).
35. Rosell de la Torre D,GdVL,HPY,DTGG,RA,&RGT. La cistatina C: Marcador de utilidad en el daño renal en patologías y/o por el uso de fármacos. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*. 2022;: p. 5.
36. Guyton AC,&HJE. *Tratado de Fisiología Médica*. Elsevier. 2021.

37. Legton-Solórzano MG,MPNA,&PÁLP(. Cistatina c, urea y creatinina como indicador pronóstico de daño renal.. MQRInvestigar. ;: p. 7(3), 628-646.
38. Alemán Zamora A,PdARLM,GÁY,&MCCX. Cistatina C: la necesidad de su conocimiento en la atención preventiva de daño renal. Edumecentro. 2023;;: p. 15.
39. Lea J NS. Diabetic Kidney Disease: A report from an ADA Consensus Conference. Diabetes Care. 2019 ; 42(4).
40. col. CMy. Prevención de la enfermedad renal crónica en adultos: una revisión bibliográfica. Scielo. 2023; 25(4).
41. Mera-Gonzalez AK,INMB,&ROMA. Determinación De La Cistatina C Como Marcador Precoz En Detección De La Insuficiencia Renal En Latinoamérica.. MQRInvestigar. 2023;;: p. 7(3), 3864-3880.
42. Aguagallo AEC,&VÁPM. Relación entre los niveles de Cistatina C y la gravedad del daño renal en pacientes con insuficiencia renal. Salud, Ciencia y Tecnología. 2024;;: p. 4, 734-734.
43. Tapia A. Utilidad de la cistatina C como biomarcador precoz de daño renal en pacientes con diabetes mellitus de tipo 2. Medisan. 2019; 23(3): p. 483-494. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192019000300483&lng=es&nrm=iso.
44. Solis M, Benavides G, Vásconez E, Campoverde L. Correlación de cistatina C y creatinina serica frente al filtrado glomerular en pacientes con nefropatía diabética. Cambios Rev Med. 2020; 19(1): p. 22-28. <https://doi.org/10.36015/cambios.v19.n1.2020.338>.
45. 455. Salazar García M,POI,KKM,MAM,VHH,BBMA,&LMB. Cistatina C como prueba de rutina para evaluar la función renal en pacientes pediátricos. Acta bioquímica. 2022.
46. col. Ry. Cystatin C Levels in Italian Patients with Diabetes: A Cross-Sectional. Italian of Journal of Medicine. 2021.
47. col. Gy. Variabilidad de los Niveles de Cistatina C en Pacientes con Diabetes Mellitus en América Latina: Un Estudio de Cohorte.. Journal of Latin Amrican Medicine. 2021.
48. col. By. Evaluación Comparativa de Cistatina C, Creatinina y Filtrado Glomerular Estimado en Pacientes Diabéticos en Estados Unidos. American Journal of Kidney Diseases. 2021.

49. col. Py. Cistatina C como Herramienta para el Diagnóstico Precoz de Daño Renal en Pacientes con Diabetes Mellitus en América Latina.. Latin American Journal of Diabetes Care. 2023.

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