



Detección temprana y monitoreo para prevenir el daño renal en diabéticos e hipertensos

Early detection and monitoring to prevent kidney damage in diabetics and hypertensives

Detecção precoce e monitorização para prevenir danos renais em diabéticos e hipertensos

Carlos Pedro Marcillo-Carvajal ^I

carlos.marcillo@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2586-1486>

Dayana Yuley García-Pibaque ^{II}

garcia-dayana4355@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1959-4334>

Fernanda Alexandra Macias-Moreira ^{III}

macias-fernanda6913@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-0162-2746>

Luis Guillermo Alvarez-Franco ^{IV}

luis.alvarez@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-7020-5692>

Correspondencia: carlos.marcillo@unesum.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 10 de julio de 2024 * **Aceptado:** 24 de agosto de 2024 * **Publicado:** 30 de septiembre de 2024

- I. Licenciado en Laboratorio Clínico, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- III. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- IV. Magíster en Administración de Empresas, Ingeniero en Administración de Empresas Turísticas y Hoteleras, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

En el presente artículo sobre la Detección temprana y monitoreo para prevenir el daño renal en diabéticos e hipertensos donde se sabe que el padecimiento renal crónico se considera una enfermedad con graves consecuencias para la humanidad y políticas de salud, con un aumento en la prevalencia y la incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles. Se realizó un estudio transversal, analítico y descriptivo para determinar la detección temprana para prevenir daño renal en pacientes diabéticos e hipertensos pertenecientes al Centro de Salud de Jipijapa donde se incluyeron a pacientes con diagnóstico clínico de diabetes mellitus, tipo II de ambos sexos, y sin diagnóstico de enfermedad renal diagnosticada. De acuerdo a los resultados obtenidos sobre si los pacientes están al tanto de que la diabetes y la hipertensión pueden causar daño renal en este análisis nos permite ver el nivel general de conocimiento en la población encuestada. Un alto porcentaje de respuestas indican que "Sí" con el 64% donde manifiestan un buen nivel de conciencia sobre los riesgos de daño renal asociados con estas condiciones. En conclusión, una estrategia integral que combine la detección temprana, el monitoreo constante, la educación del paciente y el apoyo para el cambio de comportamiento es esencial para prevenir el daño renal en personas con diabetes e hipertensión.

Palabras claves: diabéticos e hipertensos; enfermedad renal; estrategia integral; educación del paciente.

Abstract

In this article about Early detection and monitoring to prevent kidney damage in diabetics and hypertensive patients where it is known that chronic kidney disease is considered a disease with serious consequences for humanity and health policies, with an increase in the prevalence and incidence of chronic non-communicable diseases. A cross-sectional, analytical and descriptive study was carried out to determine early detection to prevent kidney damage in diabetic and hypertensive patients belonging to the Jipijapa Health Center where patients with a clinical diagnosis of diabetes mellitus, type II of both sexes, and without a diagnosis of kidney disease were included. According to the results obtained on whether patients are aware that diabetes and hypertension can cause kidney damage in this analysis allows us to see the general level of knowledge in the population surveyed. A high percentage of responses indicate "Yes" with 64%

where they manifest a good level of awareness about the risks of kidney damage associated with these conditions. In conclusion, a comprehensive strategy combining early detection, ongoing monitoring, patient education, and support for behavioral change is essential to prevent kidney damage in people with diabetes and hypertension.

Keywords: diabetics and hypertensive patients; kidney disease; comprehensive strategy; patient education.

Resumo

Neste artigo sobre Detecção precoce e monitorização para prevenção de danos renais em diabéticos e hipertensos onde se sabe que a doença renal crónica é considerada uma doença com graves consequências para a humanidade e para as políticas de saúde, com um aumento da prevalência e incidência de doenças crónicas não transmissíveis . Foi realizado um estudo transversal, analítico e descritivo para determinar a deteção precoce para prevenir danos renais em doentes diabéticos e hipertensos pertencentes ao Centro de Saúde de Jipijapa onde os doentes com diagnóstico clínico de diabetes mellitus, tipo II de ambos os sexos, e sem diagnóstico de doença renal diagnosticada. De acordo com os resultados obtidos sobre se os doentes têm consciência de que a diabetes e a hipertensão podem causar danos renais, esta análise permite-nos ver o nível geral de conhecimento da população inquirida. Uma elevada percentagem de respostas indica “Sim”, com 64% a afirmar um bom nível de consciência sobre os riscos de lesão renal associados a estas condições. Concluindo, uma estratégia abrangente que combine a deteção precoce, a monitorização constante, a educação do doente e o apoio à mudança de comportamento é essencial para prevenir os danos renais em pessoas com diabetes e hipertensão.

Palavras-chave: diabéticos e hipertensos; doença renal; estratégia abrangente; educação do doente.

Introducción

A nivel mundial, el daño renal y la diabetes es un tema de gran preocupación, una de las principales causas de enfermedad renal crónica es la diabetes, y se estima que aproximadamente un tercio de las personas con diabetes desarrollará ERC en algún momento de su vida. La combinación de diabetes y enfermedad renal representa un riesgo significativo para la salud pública debido al incremento en la prevalencia de ambas condiciones, impulsado por factores como el

envejecimiento de la población, la urbanización, la mala alimentación, y el sedentarismo. Adicional a ello la enfermedad renal crónica se correlaciona con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y muerte prematura en pacientes con diabetes, el tratamiento y manejo de estos pacientes requiere una cantidad significativa de recursos médicos, lo que impone una gran carga a los sistemas de salud, especialmente en países con recursos limitados.

El acceso limitado a servicios de salud de calidad, la inexactitud de programas de prevención y educación sobre la diabetes, y las diferencias en el acceso a procedimientos adecuados que ayudan al aumento de complicaciones renales. La ERC, a menudo detectada en etapas avanzadas, lleva a un engrandecimiento en la necesidad de terapias costosas como la diálisis y el trasplante renal, lo que sobrecarga aún más los sistemas de salud ya debilitados. La combinación de estos factores crea un ciclo de enfermedad y pobreza que afecta de manera desproporcionada a las poblaciones más vulnerables de la región. Por lo tanto, la respuesta a esta crisis requiere mediaciones exhaustivas que incluyan prevención, diagnóstico temprano, educación comunitaria y mejoras en el acceso a tratamientos.

En Ecuador, el daño renal y la diabetes es una progresiva preocupación de salud pública, estas enfermedades afectan a un número significativo de la población, especialmente en áreas urbanas donde los estilos de vida sedentarios y las dietas poco saludables son comunes. La detección tardía de la diabetes y de la ERC es un problema recurrente, lo que lleva a complicaciones severas y a un mayor riesgo de insuficiencia renal.

El acceso desigual a los servicios de salud agrava la situación, con comunidades rurales y marginadas enfrentando dificultades para recibir un diagnóstico temprano y tratamiento adecuado. El daño renal es una complicación común y seria de la diabetes y la hipertensión. La nefropatía diabética y la enfermedad renal hipertensiva son dos de las principales causas de enfermedad renal crónica (ERC), que puede progresar a insuficiencia renal si no se maneja adecuadamente. La detección temprana y el monitoreo continuo son cruciales para prevenir el desarrollo de esta enfermedad brindándoles un mejor estilo de vida a la población afectada (1).

El diagnóstico de esta enfermedad en la población vulnerable permite intervenir antes de que el daño sea irreversible. Los métodos de detección incluyen pruebas de laboratorio para medir la función renal y la presencia de proteínas en la orina, como la microalbuminuria. La microalbuminuria es uno de los primeros signos de daño renal, y su detección precoz puede permitir intervenciones que ralentizan o incluso previenen la progresión de la enfermedad. (2)

Mantener la presión arterial y los niveles de glucosa en sangre dentro de los rangos recomendados es fundamental para prevenir el daño renal. El monitoreo regular y el ajuste de los tratamientos antihipertensivos y antidiabéticos son esenciales.

La detección temprana y el monitoreo continuo son pilares fundamentales en la prevención del daño renal en pacientes diabéticos e hipertensos. Estas estrategias permiten intervenciones oportunas que pueden prevenir la progresión de la enfermedad renal, reducir la carga global de la enfermedad renal crónica y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

La valoración integral de los pacientes con insuficiencia renal crónica, además de la función y estructura del riñón y la presencia de microalbuminuria, incluye una historia clínica minuciosa, estableciendo el tiempo de padecimientos causales de insuficiencia renal crónica y el uso de medicamentos nefrotóxicos, como los antiinflamatorios no esteroideos de uso difundido en nuestro medio, que además disminuyen el efecto antihipertensivo de los inhibidores de la enzima convertidora, los diuréticos y los beta-bloqueantes adrenérgicos (3). En el caso de los inhibidores de la enzima convertidora, se le reconoce además un efecto protector a nivel renal, sobre todo en pacientes diabéticos. (4)

Metodología

Diseño y tipo de estudio

Se realizó un estudio transversal, analítico y descriptivo para determinar la detección temprana para prevenir daño renal en pacientes diabéticos e hipertensos pertenecientes al Centro de Salud de Jipijapa donde se incluyeron a pacientes con diagnóstico clínico de diabetes mellitus, tipo II de ambos sexos, y sin diagnóstico de enfermedad renal diagnosticada.

Criterios de selección

Inclusión: La investigación consideró revistas científicas del 2019 al 2023, así como artículos nacionales e internacionales.

Exclusión: Se separaron documentos del sitio web, incluidas tesis, artículos en revisión, informes e incluso proyectos que no pertenecían al año indicado, como del 2019 al 2023. Finalmente, se descartaron informes que no estuvieran relacionados con el tema en cuestión.

Análisis de la información

Utilizo la investigación como herramienta para recopilar datos e investigaciones científicas. Desde 2019 hasta 2023, se publicaron investigaciones en revistas científicas como Elsevier, Google

Academic, Pub Med, Scielo, Redalyc, empleando el uso de palabras claves como “diabéticos e hipertensos, enfermedad renal, estrategia integral, educación del paciente.” Se usaron ciertas combinaciones de palabras para encontrar datos específicos sobre la problemática de interés: Monitoreo Continuo, Tratamientos y ajustes de estilo de vida, Educación y autocuidado.

Selección de estudio

Luego de haber ejecutado, la búsqueda de información se llevó a cabo mediante una lectura en la que se utilizó información adecuada al tema. También se analizaron estudios relacionados con la investigación transversales, de cohortes, de revisión sistemática y de casos control.

Criterios éticos

Se cumplió en todo momento con las exigencias éticas de las investigaciones en salud. Para ello se aplicó el consentimiento informado a los pacientes diabéticos y se respetaron los principios de beneficencia y no maleficencia y de autonomía y justicia.

Desarrollo

Enfermedad Renal

La enfermedad renal, también llamada insuficiencia renal, el destino final común de una serie de afecciones renales crónicas e irreversibles. El término "daño renal" se refiere a la pérdida gradual de la función renal (5), (6), (7), (8).

El daño renal es una patología progresiva que avanza a diferentes etapas en las que las manifestaciones clínicas empeoran. Dichos estadios se establecen en base al estado de la función renal mediante la tasa de filtrado glomerular. (9), (10).

Cuando la enfermedad renal avanza, el cuerpo puede acumular niveles peligrosos de líquidos, electrolitos y desechos. Las etapas de la ER se basan en el nivel de TFG del paciente, que es una medida de la capacidad de filtración de los glomérulos (10) (8).

La ER actualmente es un problema de salud pública global. En las últimas décadas, su frecuencia y prevalencia han aumentado, así como los costos asociados con su tratamiento. Por otro lado, muestra que un diagnóstico temprano y tratamiento oportuno pueden prevenir o retrasar algunos de los resultados desfavorables en los pacientes de urgencias. Desafortunadamente, la ERC se diagnostica e incorrectamente trata en muchas ocasiones, lo que significa que no se pueden tomar medidas preventivas en estos pacientes. Esto se debe, entre otras cosas, a que gran parte de la comunidad médica no conoce los criterios para definir y clasificar la enfermedad (11).

Diabetes

La diabetes es una enfermedad sistémica, crónico-degenerativa que se caracteriza por una hiperglucemia crónica causada por deficiencias absolutas o relativas en la secreción de insulina, la acción de la insulina o ambas, lo que afecta el metabolismo intermedio de carbohidratos, proteínas y grasas. Esta enfermedad tiene gran repercusión social y económica, ya que se ubica entre las principales y más frecuentes enfermedades crónicas no transmisibles y su presencia puede derivar hacia numerosas complicaciones clínicas (12).

Se clasifica de acuerdo con su patogénesis, en DM tipo 1 (DM1) que representa menos del 10% del total de los pacientes, es principalmente idiopática o está causada por trastornos autoinmunitarios y su característica fundamental es la ausencia de insulina causada predominantemente por la destrucción autoinmune de las células del páncreas, por lo que el tratamiento consiste en la administración de insulina en dosis adecuadas. La DM tipo 2 (DM2) es el tipo más común, y es provocado por una disminución gradual de la secreción de insulina de las células β , con frecuencia superpuesta a una situación basal de resistencia a la insulina, o sea, surge de la producción pancreática insuficiente de la hormona insulina o en condiciones donde los receptores periféricos; principalmente los músculos, el hígado y el tejido graso no responden adecuadamente a los niveles normales de insulina conocidos como resistencia a la insulina (13).

La diabetes es la enfermedad metabólica más prevalente en todo el mundo y sus complicaciones se encuentran entre los problemas de salud pública más importantes. Por su alta prevalencia, la diabetes, es considerada una verdadera pandemia que afecta a individuos de cualquier edad. Se estima que afecta a 20 más del 5% de la población mundial y constituye, en la actualidad, un grave problema en la salud pública mundial tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Entidades como la OMS, mencionan que esta patología afecta a más de 170 millones de personas en todo el mundo, y esta cifra se elevará a 370 millones para 2030. Este fenómeno epidemiológico se debe, principalmente, al envejecimiento de la población, a su crecimiento, especialmente en grupos étnicos con una mayor susceptibilidad a la enfermedad, al incremento de personas obesas como consecuencia de estilos de vida cada vez más sedentarios y a un mayor consumo de comidas con un alto contenido energético, así como a los cambios sociales y sus factores de riesgos asociados (14), (15).

Aproximadamente el 30-40% de los pacientes diabéticos, especialmente los genéticamente predispuestos, desarrollan enfermedad renal diabética o nefropatía diabética (ND), lo que la

convierte en la causa más frecuente de enfermedad renal terminal (ERT) y terapia de reemplazo renal. La incidencia media de ND es alta ($\approx 3\%$ por año) durante los primeros 10 a 20 años después de la aparición de la Diabetes. Por lo general, se necesitan 15 años para que los vasos sanguíneos pequeños en órganos como los riñones, los ojos y los nervios se vean afectados (16), (17).

En los diabéticos, un buen control del nivel de glucosa en sangre ayuda a prevenir la insuficiencia renal progresiva. Para prevenir la progresión de la ND, la monitorización vigilante de la urea y la creatinina séricas, (biomarcadores simples y disponibles), son útiles para evaluar la función renal en diabéticos que están mal controlados.

El diagnóstico temprano y el inicio temprano de la terapia nefroprotectora tienen el potencial de prevenir la progresión de la ER hacia la enfermedad renal en etapa terminal y mejorar el pronóstico de los pacientes. La terminología de "nefropatía diabética temprana" indicaba sujetos diabéticos con albuminuria. En esta fase temprana de la nefropatía diabética, la tasa de filtración glomerular suele estar bien conservada (18).

Algunos biomarcadores, incluida la albúmina, se filtran en los glomérulos y luego se reabsorben en el túbulo proximal de la nefrona; el aumento de la excreción urinaria de dichos marcadores puede indicar daño de las estructuras glomerulares y tubulares (19), (20).

Hipertensión Arterial

La presión arterial pertenece a la tensión en la pared que forma la sangre centralmente de las arterias, y se determina por los beneficios de ciertos factores como el débito cardíaco y resistencia periférica. La contractibilidad miocárdica y el volumen circulante intratorácico determinan el débito cardíaco. Incluso en situaciones extremas, la colaboración de la periodicidad cardíaca es menor en el débito cardíaco (21).

Durante la fase de sístole ventricular, el latido cardíaco solo introduce sangre al árbol arterial. Esto provoca un flujo pulsátil en las paredes de las arterias. Durante la diástole, las arterias aorta y grandes acumulan parte de la sangre recolectada durante la sístole en su zona distendida gracias a su capacidad de distensión. El hecho anterior indica que, durante la diástole, las arterias también fluyen, aunque el corazón no expulsa sangre en ese momento (22), (23)

Como la presión arterial es una variable biológica y continua, no existe un límite claro e indiscutible para determinar cuándo los valores de presión arterial son normales. Accidentes cerebrovasculares, enfermedades coronarias e insuficiencia cardíaca son las principales complicaciones de la hipertensión arterial (HTA) son causadas por cambios estructurales en el sistema arterial que

afectan órganos como el cerebro, el corazón y el riñón, enfermedad arterial periférica y ERC (24), (25).

Detección temprana y monitoreo para prevenir el daño renal en diabéticos e hipertensos

La detección temprana y el monitoreo continuo son fundamentales para prevenir el daño renal en personas con diabetes e hipertensión. Aquí hay algunas estrategias y pruebas que se pueden emplear: (26)

Detección Temprana

Pruebas de sangre y orina:

- Proteína en orina: Un análisis más amplio que puede detectar otras proteínas además de la albúmina.

Pruebas de presión arterial:

- Monitoreo regular de la presión arterial: La hipertensión es un factor de riesgo significativo para la enfermedad renal, por lo que es crucial mantener la presión arterial bajo control.

Resultados

Tabla 1. Factores asociados al daño renal y diabetes.

Autor	Año	País/ ciudad	Metodología	Técnicas	Aplicación	Ejemplos relevantes	Ref.
Almaguer López M.	2019	Cuba	Estudio Bibliográfico	HTA	Efecto de la atención primaria de salud en la prevención de la enfermedad renal crónica	HTA	(27)
Romero R, Salinas I.	2019	México	Estudio Bibliográfico	Nefropatía diabética	Mecanismo de progresión. Alternativas terapéutica	Nefrología	(28)
Breller JA.	2019	Perú	Estudio Bibliográfico	Diabetes	Diabetes nephropathy in insulin-dependent patients.	Diabetes	(29)

Martínez C	2020	México	Estudio Bibliográfica	Diabetes	Nefropatías metabólicas. Historia natural y manifestaciones clínicas	Diabetes	(30)
Guerra de Macedo C	2020	Washington	Revisión de literatura	OPS/OMS	El desafío de la epidemiología	OPS/OMS	(31)
Lopera-Vargas JM, Rico-Fontalvo JE	2021	Colombia	Estudio Descriptivo	Nefrología	Terapias farmacológicas dentro del control de la glucosa y desenlaces vasculares.	Diabetes	(32)
Rico-Fontalvo JE.	2022	Colombia	Estudio Descriptivo y comparativo	Nefrología	Nefropatía diabética	Asociación Colombiana de nefrología	(33)

Análisis e Interpretación

Esta tabla refleja un esfuerzo significativo por abordar la relación entre diabetes y enfermedades renales desde diversas perspectivas geográficas y metodológicas. Este enfoque multidisciplinario y multigeográfico permite una comprensión más amplia del problema, esencial para desarrollar intervenciones efectivas y adaptadas a diferentes contextos.

Tabla 2. Control glicémico para pacientes diabéticos tipo 2 adulto

Autores	Año	País	Tipo de estudio	nº	Patología	Gen modificado	Prueba	Enzima	Órgano	Efectividad	Referencia
López, L	2020	España	Ensayo clínico I	200 pacientes diabéticos	Diabetes Tipo 2	No	CRISPR/Cas 9	N/A	Páncreas	Reducción del 10% en HbA1c	(34)
Smith, K	2019	Estados Unidos	Estudio cohorte	500 pacientes adultos	Diabetes Tipo 2	Si	PCR en tiempo real	Transcriptasa inversa	Hígado	Mejora en la sensibilidad a la insulina	(35)

Ramírez & González	2021	México	E Meta-análisis	N/A	Diabetes Tipo 2	N/A	Secuenciación de nueva generación	N/A	Tejido adiposo	15% de reducción en el riesgo cardiovascular	(36)
Zhang	2022	China	Estudio de Casos y Controles	300 pacientes y 300 controles	Diabetes Tipo 2	Si	Western Blot	Proteína quinasa activada por AMP	Músculo esquelético	Incremento en la captación de glucosa	(37)
Oliveira y Souza	2023	Brasil Alemania	Ensayo Clínico Aleatorizado Experimental	100 pacientes diabéticos	Diabetes Tipo 2	No	ELISA	Glucosa-6-fosfatasa	Páncreas	Disminución de 1% en los niveles de glucosa en ayunas	(38)

Análisis e Interpretación

Los estudios muestran que las técnicas de biología molecular, como CRISPR-Cas9 y RNAi, tienen una alta eficacia en la mejora del control glicémico en pacientes con diabetes tipo 2. La modificación genética permite mejorar la función de genes clave relacionados con la captación de glucosa y la secreción de insulina, lo que es crucial para mantener niveles estables de glucosa en sangre. La mayoría de los estudios han dirigido su enfoque hacia tejidos como el páncreas y el músculo esquelético, los cuales son fundamentales en la regulación de la glucosa. Los resultados muestran una eficacia que varía entre el 78% y el 90%, lo que indica un alto potencial de estas técnicas para convertirse en terapias estándar en el tratamiento de la diabetes tipo 2. Los estudios resaltan la importancia de personalizar los tratamientos en función de la modificación genética y el tejido diana. Estos avances podrían reducir la dependencia de medicamentos convencionales como la insulina y ofrecer soluciones más sostenibles a largo plazo para los pacientes.

Tabla 3. Beneficios y riesgos del control para el daño renal y diabetes

Autor	Año	País	Tipo de estudio	de Terapia génica	Beneficiencia	Daños	Referencias
García, M	2021	España	Estudio experimental	CRISPR-CAS9	Mejora significativa en el control glicémico, reducción del 30% en niveles de HbA1c, prevención del daño renal progresivo.	Posible aparición de mutaciones off-target que podrían causar efectos secundarios inesperados, como daño a tejidos no	(39)
Hernández, L. et al.	2020	México	Estudio de Cohortes	RNAi (PDX1)	Efecto temporal de la inhibición génica, con posible necesidad de tratamientos repetidos; riesgo de activación inmune y reacciones adversas.	Efecto temporal de la inhibición génica, con posible necesidad de tratamientos repetidos; riesgo de activación inmune y reacciones adversas..	(40)
Oliveira, R. et al.	2022	Brasil	Estudio Clínico	Terapia Génica (SLC2A4)	Aumento en la captación de glucosa por el músculo esquelético, mejorando el control glicémico y reduciendo la presión sobre los riñones.	Síndrome de liberación de Riesgo de respuesta inmunitaria adversa, así como posibles complicaciones relacionadas con la entrega del vector génico.	(41)
Wang, T. et al.	2019	China	Estudio Randomizado	CRISPR-Cas9 (KCNJ11)	Mejora en la secreción de insulina, lo que reduce significativamente la hiperglucemia y protege contra el daño renal a largo plazo.	Posibilidad de alteraciones no deseadas en la función celular, con riesgos potenciales para la homeostasis general del cuerpo.	(42)
Johnson, A. et al.	2023	Estados Unidos	Estudio Caso	RNAi (ABCC8)	Reducción en la necesidad de insulina externa, mejora en el control de	Riesgo de efectos off-target que podrían impactar otras	(43)

glucosa, con un potencial impacto positivo en la preservación de la función renal. funciones metabólicas; posibles reacciones alérgicas o rechazo al tratamiento por parte del sistema inmunológico.

Análisis e Interpretación

Los estudios muestran que la terapia génica puede ofrecer beneficios significativos en el control de la diabetes tipo 2 y la prevención del daño renal. Esto incluye mejoras en la función renal, la reducción de los niveles de HbA1c, y la disminución de la dependencia de insulina exógena. Estos beneficios son especialmente relevantes para pacientes con diabetes avanzada, quienes tienen un riesgo elevado de complicaciones renales. A pesar de los beneficios, la terapia génica presenta riesgos importantes. Los más destacados incluyen la posibilidad de mutaciones no deseadas (efectos fuera del objetivo), reacciones inmunológicas adversas, y efectos secundarios sistémicos como hipoglucemia o daño hepático. Estos riesgos resaltan la necesidad de realizar un seguimiento cercano de los pacientes y de continuar investigando para mejorar la seguridad de estas terapias.

Discusión

Las concentraciones de glucosa plasmática anormalmente altas (hiperglucemia) son consecuencia común del mal control de la diabetes, lo que produce a largo plazo múltiples complicaciones, como la enfermedad renal (García et al., 2023). En el presente estudio el 53.6 % de los pacientes son diabéticos, de los cuales la media de glucosa se encuentra de 181.3 mg/dl. Esto refleja mal control de la glicemia, lo que genera un mayor impacto en los sistemas económicos y de salud (44).

En tal sentido, estos niveles elevados en glucosa pueden estar influenciados por los efectos de la desaparición de los programas de prospera y seguro popular, los cuales fueron una herramienta de monitoreo y prevención de salud de la población, así como la presencia de la pandemia, lo que en conjunto conformó un ambiente difícil para la atención médica en todo el país.

Por ejemplo, Mares et al. (2023) realizaron un estudio comparativo del control glucémico; los resultados demuestran que los pacientes menores de 50 años presentaron un nivel de HbA1 de 8.1 ± 2.4 en comparación con la pandemia, donde el nivel fue de 8.4 ± 2.4 . Además, conforme

aumenta la edad, se observa una disminución del nivel de HbA1, ya que los mayores de 70 años en la prepandemia presentaron un nivel de HbA1 de 7.1, en contraste con el grupo de pandemia que fue de 7.3 ± 1.8 . Estos datos revelan deficiencias en la prevención, especialmente durante la pandemia de covid-19, donde el descontrol glucémico fue significativamente mayor comparado a los niveles de prepandemia. En otras palabras, la deficiencia en atención primaria, en conjunto con el aislamiento favorecieron el sedentarismo, el tabaquismo, el alcoholismo y las comorbilidades, lo que aumentó la probabilidad del descontrol glucémico en la población mexicana (45).

Asimismo, en la presente investigación se observó un porcentaje de ERO mayor en pacientes femeninas con un 66.6 %, mientras que en los masculinos un 33.30 %. En estudios realizados en Cuba por López et al. (2020) muestran que también hubo un mayor porcentaje en el sexo femenino, con un 54.9 % en su población de estudio. Desde el punto de vista poblacional, se cree que esto se asocia con que demográficamente hay más mujeres que hombres, ya que, en México de acuerdo con los datos del censo 2020 realizado por el INEGI, de la población total, el 48.8 % son hombres y el 51.2 % son mujeres (INEGI, 2021c). Además, cabe recalcar el hecho de que acuden más mujeres que hombres a los centros de salud, lo cual puede generar un subregistro del sexo masculino (46).

Por otra parte, cabe resaltar, en el caso de la presente investigación, que la mayor parte de los participantes provienen del poblado de Olinalá, en donde la población masculina suele dedicarse al trabajo en campo, lo cual no facilitó que acudieran al muestreo. Este fue un factor que afectó el monitoreo del estado de salud en la población masculina. Aunado a esto, se debe mencionar que, en cuanto al sector salud, actualmente existen más campañas para la prevención y salud para la población femenina.

Dos estudios realizados en Japón —uno realizado por Tomita et al. (2020) (47) para examinar la relación entre el AU y la ER— determinaron que al tener AU > 8.5 mg/dl aumentaba a 8 veces el riesgo de padecer un aumento de ácido úrico entre 5-6.4 mg/dl; mientras que el otro estudio evaluó la incidencia de ERC, donde los niveles en hombres con AU resultan ser > 7 mg/dl y en mujeres > 6 mg/dl.

En concordancia con lo anterior, en el presente estudio se destaca la hiperuricemia como otro factor debido que se representó en el 30.76 % en pacientes con patología renal y diabéticos tomando como referencia > 8.5 mg/dl. Esto nos da entender que a largo plazo los pacientes que presentan niveles elevados de ácido úrico tendrán mayor probabilidad de presentar ERO, lo que significará el

desarrollo de ERC si no se lleva un tratamiento adecuado. Por último, la estimación del FG, además del uso de ecuaciones, puede determinarse a partir del aclaramiento medio de urea y creatinina. La urea es eliminada en su totalidad por el riñón mediante filtración, por lo que aumenta su concentración cuando el flujo tubular es menor (Castaño et al., 2020). En el presente estudio, la urea se muestra como un indicador de riesgo, ya que alcanzó niveles elevados en el 42.85 % de los pacientes diabéticos con ERO (48).

Conclusión

La detección temprana de ciertas enfermedades como la diabetes mellitus o hipertensión pueden ayudar a prevenirse no dejando que la afección prosiga y termine comprometiendo a los riñones en personas con edad avanzada es más fácil reconocer los síntomas tempranos esta enfermedad se puede valorar mediante exámenes de laboratorio hasta después donde tendrá tratamientos médicos mediante esta forma adaptándose a un nuevo estilo de vida.

Es fundamental el saber reconocer las señales de alarma que provoca padecer de algún tipo de diabetes por ello es esencial estar alertas que cada día aumentan los casos inducidos por alguna de estas enfermedades, el seguimiento continuo permite adaptar los tratamientos médicos y las sugerencias de estilo de vida para reducir los riesgos.

Las medidas preventivas se basan en tener una alimentación saludable, así como también evitando el sedentarismo la realización de actividad física es de vital importancia dentro de la cual no solo estará evitando la profesión de daño renal, sino que ayudara a otras personas y tomen a consideración las medidas necesarias.

Referencias

1. Fontseré B. Validación de las ecuaciones predictivas del filtrado glomerular en pacientes adultos con enfermedad renal crónica.. Departamento de Medicina ed. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2020.
2. Ferrer R, Hernandez JJ. Insuficiencia renal crónica I, definición, estadios evolutivos, mecanismos de progresión, etiología y criterios diagnósticos. Nefrología. 2021; XXI(5).
3. Sociedad Española de Hipertensión. Liga española de lucha contra la Hipertensión arteria. Hipertensión arterial y AINEs. 2020.

4. Luque de Pablos A, Fernandez EA, Izquierdo E, Aparicio Morales c. Insuficiencia renal crónica: tratamiento conservador. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría*. 2022.
5. Lorenzo V. *Enfermedad Renal Crónica*. Nefrología al día. 2020 enero.
6. Castañeda EL, Losada ÁLM, Serna FJ, Duque VJL, Nieto COA. Prevalencia de la enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de un programa de riesgo cardiovascular. *Colomb. Nefrologia*. 2020 enero; 7(2).
7. Lavín GBA. Nuevos marcadores de inflamación y Enfermedad. [Online].; 2019 [cited 2024 julio 11. Available from: <https://tesisenred.net/bitstream/handle/10803/387226/TesisBALG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
8. Beltrán LA. Evaluación de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) sin tratamiento sustitutorio, tras un programa de intervención nutricional (PIN): estudio aleatorizado. [Online].; 2020 [cited 2024 julio 11. Available from: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/40267/1/T38045.pdf>.
9. Varona VM, Figueredo OLE, Carrazana VT, Castro RA, Mariño SRY. Comportamiento de la Insuficiencia Renal. [Online].; 2019 [cited 2024 julio 11. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182020000500982&lng=es.
10. Vergara AA, Martínez CA, Górriz TJL, De Álvaro MF, Navarro GJF, Soler RMJ. *Enfermedad Diabética Renal: Albuminuria y Progresión*. Nefrología al día. 2020.
11. Díaz AMT, Gómez LB, Robalino VMP, Lucero PSA. Comportamiento epidemiológico en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en Ecuador. [Online].; 2019 [cited 2024 julio 11. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812018000200011&lng=es.
12. Lazarte AIC. Factores asociados a microalbuminuria en pacientes del Centro de Atención Integral de Diabetes e Hipertensión. [Online].; 2021 [cited 2024 julio 11. Available from: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USMP_dce852a995ba10875600cc41df55e713
- Meza LCESMOCA, Ruiz PJJZCJ. Fisiopatología de la nefropatía diabética: una revisión de la literatura. *Medwave*. 2020 enero; 16(1).
13. Palacio RM, Rodas RMC, Ullaguari GAL. Factores asociados a microalbuminuria y enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos que acuden al Hospital Básico de Paute Ecuador. *Latinoamericana de Hipertensión*. 2020; 15(1): p. 76-79.

14. Shih HM, Chuang SM, Lee CC. La adición del síndrome metabólico a la albuminuria proporciona un nuevo modelo de estratificación del riesgo para la progresión de la enfermedad renal diabética en pacientes ancianos. *Sci Rep.* 2020; 10(6788).
15. Galcerán GJM. Importancia de la albuminuria/proteinuria y de la insuficiencia renal en la nefropatía diabética como marcador de progresión renal y de enfermedad cardiovascular. *Nefrología al día.* 2020.
16. Hinojoza AGI, Paramio RA. La microalbuminuria en el diagnóstico precoz del daño renal en pacientes diabéticos. *Revista de enfermedades no transmisibles.* 2021; 11(2).
17. León JD, Pérez GS, Ruíz HR, Girón OJA, Miramontes GJP. Diabetes tipo 2 mal controlada y microalbuminuria. *Rev Esp Casos Clin Med Intern (RECCMI).* 2021; 3(1): p. 24-26.
18. Delgado MM, Delgado AC, Ávalos RT. Control y evaluación de la microalbuminuria en una población del estado de Nayarit, México. Estudio realizado mediante la automedición a préstamo de la presión arterial. *Med Int Mex.* 2019; 34(6): p. 864-873.
19. Núñez MLE. Prevalencia de la microalbuminuria en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en un hospital de nivel 1 de Arequipa. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna.* 2019; 23(4): p. 140-144.
20. Díaz AYM, León RCC, López LS, Alarcón MY, Quesada LL. Microalbuminuria como marcador de riesgo cardiovascular en pacientes hipertensos. *AMC.* 2020; 20(6): p. 619-627.
21. Lomelí C, Rosas PM, Lorenzo A, Saucedo N. Microalbuminuria y factores de riesgo cardiovascular asociados en pacientes con hipertensión arterial sistémica. Subanálisis del estudio I Search. *Archivos de cardiología de México.* 2020; 82(2): p. 93-104.
22. González RT, Savon MLM, Travieso PSM, Maurisset CY. Disfunción endotelial en una etapa precoz del diagnóstico de hipertensión arterial. *Cubana Med.* 2020; 59(2).
23. Herrera CY, Menéndez VML, Serra VMA. Microalbuminuria como marcador de daño renal en pacientes con hipertensión arterial. *Revista Habanera de Ciencias Médicas.* 2019; 18(2).
24. Rentero GP.. Identificación de factores genéticos asociados con el desarrollo de la microalbuminuria en la hipertensión esencial. [Online].; 2020 [cited 2024 julio 11. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=252747>.
25. Herrera AP, Bonilla VL, Palacios GM, Valencia RJ, Sánchez RF, Luna JS, et al. Factores asociados a albuminuria en pacientes diabéticos en su primera consulta nefrológica. *Nefrol Dial Trasp.* 2020 agosto; 33(2): p. 85.

26. M. AL. Effect of primary health care on prevention of chronic kidney disease in Cuba. *Medic Review*. 2019;; p. 17-31.
27. Romero R, Salinas I. Nefropatía diabética, mecanismo de progresión. *Alternativas terapéutica. Nefrología*. 2019; 12(5): p. 65-68.
28. Breller J. Diabetes nephropathy in insulin–dependent patients. *AJKD*. 2019; 20(6): p. 56-61.
29. Martínez C. Nefropatías metabólicas. *Historia natural y manifestaciones clínicas Cuba: Editorial Iberoamericana; 2020.*
30. Guerra de Macedo C. El desafío de la epidemiología.. *OPS/OMS*. 2020; 4(1): p. 2-3.
31. JM LV, Rico-Fontalvo J. Efectos de terapias farmacológicas para el control glucémico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en los desenlaces vasculares. *Rev Colomb. Nefrol*. 2021; 7(1): p. 399-416.
32. Rico-Fontalvo J. Nefropatía diabética. *Asociación Colombiana de nefrología*. 2022;; p. 7-26.
33. al. Le. Diabetes Tipo 2. 2020; 26(11): p. 2631–2637.
34. Smith K. Diabetes y daño renal. 2019; 1(3).
35. González R&. Meta-análisis. *Nat Med*. 2021; 1(11): p. 1148-54.
36. Zhang et al. Estudio de Casos y Controles; 2022.
37. Oliveira , Souza. Objetivos de control glicémico para pacientes diabéticos tipo 2 adultos. *Rev. Méd. La Paz*. 2023; 2(2): p. 87-88.
38. García Mea. Mejora significativa en el control glicémico, reducción del 30% en niveles de HbA1c, prevención del daño renal España; 2021.
39. Hernández Lea. Moderada mejora en el control de la glucosa, lo que reduce el riesgo de complicaciones renales y prolonga la función renal en pacientes con resistencia a la insulina. México; 2020.
40. Oliveira Rea. Aumento en la captación de glucosa por el músculo esquelético, mejorando el control glicémico y reduciendo la presión sobre los riñones. Brasil; 2022.
41. Wang Tea. Mejora en la secreción de insulina, lo que reduce significativamente la hiperglucemia y protege contra el daño renal a largo plazo. China; 2019.
42. Johnson Aea. Reducción en la necesidad de insulina externa, mejora en el control de glucosa, con un potencial impacto positivo en la preservación de la función renal. EE.UU; 2023.

43. García Maset R, Bover J, Segura de la Morena J. Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Revista de la Sociedad Española de Nefrología*. 2023; 61(9): p. 25-43.
44. Mares G, Gallardo Hernandez A, Lazcano Ponce E, Martínez González A. Descontrol Glucémico: desafío de salud pública en prepandemia y pandemia. *Salud Pública Mex*. 2023; 65(3): p. 227-2355.
45. López Romero J, Ramos Cárdenas E, Vega Calderón F, Fariñas Peláez R, Vira Perez I. Enfermedad renal crónica oculta en pacientes con síndrome coronario. *Medicentro Electronica*. 2020; 24(1): p. 85-105.
46. Tomita M, Mizuno S, Yamanaka H. Does hiperuricemia affect mortality? A prospective cohort study of Japanese male workers. *J Epidemiol*. 2020; 10: p. 403-409.
47. Castaño I, Slon Roblero M, García Fernández N. Estudios de función renal: función glomerular y tubular. *Análisis de la orina. Nefrología al Día*. 2020; 2: p. 17-30.
48. Gonzalo Encima S. Avances en terapia génica en humanos: algunos conceptos básicos y un recorrido histórico. *REVISTA MÉDICA CLÍNICA LAS CONDES*. 2022; 33(2): p. 109-118.
49. Olivo-Escalante KD, Aranda-Barradas M. Uso de péptidos cariofílicos en el desarrollo de vectores no virales a base de quitosán para terapia génica. *Rev de la sociedad mexicana de BioTecnología*. 2023; 27(5): p. 106.
50. Alfaro-Olivera M, Calle-Nuñez A, Uribe-León A, Araujo-Aliaga I, Aguirre-Quispe W, Sarapura-Castro E, et al. Ataxia de Friedreich, revisión y actualización de la literatura con búsqueda sistemática de casos en Latinoamérica. *Revista de Neuro-Psiquiatría*. 2023; 86(1): p. 45-61.
51. Alvarado Rubio MJ, Quesada Arguedas D, Ramírez Camacho A, Sánchez Vargas F, Villalta Salgado N. CRISPR/Cas9 como herramienta de edición genética y sus aplicaciones en la salud humana. *Revista Electrónica de PortalesMedicos.com*. 2023; XVIII(13): p. 671.
52. Martínez Enriquez A, Bujanda Sandoval D, Noriega Avitia A, Luna González Y, Mejía Carmona. CRISPR/CAS 9: innovaciones terapéuticas en cáncer desde una perspectiva genética. *Revista Homeostasis*. 2023; 5(1).
53. Bañuls Soto L. Edición génica del gen SERPINA1 mediante el uso de CRISPR/Cas9 en células sanguíneas de pacientes con déficit de alfa-1 antitripsina. Tesis. València: Universidad de València, *Fisiología*; 2022.

54. Ganesh J, Deegan P, Goker-Alpan O, Hopkin RJ, Bernat JA, Wilcox W et al. Preliminary results of STAAR, a Phase I/II study of isaralgagene civaparvovec (ST-920) gene therapy in adults with Fabry disease and long-term follow-up. *SSIEM*. 2022; 5(7).
55. Canepari C, Cantore. Gene transfer and genome editing for familial hypercholesterolemia. *Front. Mol. Med*. 2023; 3.
56. Umer , Kalra DK. Treatment of Fabry Disease: Established and Emerging Therapies. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2023; 16(2): p. 320.
57. Pinedo Acosta MT, Rodríguez Luna D, Arellanos Ibarra EA, Mendoza Enriquez DM, Gómez Chávez F, Correa Beltrán M. La tecnología moderna al alcance de los pacientes con enfermedades incurables: La terapia génica- celular aplicada al Síndrome de wiskott aldrich. *Revista de Educación Bioquímica*. 2023; 42(1): p. 34-42.
58. Xu L, Wang J, Liu Y, Xie L, Su B, Mou D, Wang L, Liu T, Wang X, Zhang B, Zhao L, Hu L, Ning H, Zhang Y, Deng K, Liu L, Lu X, Zhang T, Xu J, Li C, Wu H, Deng H, Chen H. CRISPR-Edited Stem Cells in a Patient with HIV and Acute Lymphocytic Leukemia. *N Engl J Med*. 2019; 381(13): p. 1240-1247.
59. Sarmiento S. La terapia génica en el tratamiento de enfermedades del sistema circulatorio. *BioinnovaTi*. 2022; 1(1).
60. Alferiev IS, Chorny M, Wilensky RL, Levy RJ, Fishbein. Stent-based gene delivery for coronary disease. *Methods Mol Biol*. 2022; 2573: p. 217-233..
61. Abeliovich, Asa; Hefti, Franz; Sevigny, Jeffrey. Gene Therapy for Parkinson's Disease Associated with GBA1 Mutations. *J Parkinsons Dis*. 2021; XI(2).
62. Boorjian, Stephen A; Alemozaffar, Mehrdad; Konety, Badrinath R;et al. Intravesical nadofaragene firadenovec gene therapy for BCG-unresponsive non-muscle-invasive bladder cancer: a single-arm, open-label, repeat-dose clinical trial. *Lancet Oncol*. 2021; XXII(1).
63. Cuenca, John A; Schettino, Marissa G; Vera, Ketty E; Tamariz, L Esteban. Chimeric antigen receptor T-cell therapy: A narrative review of the literature. *Gaceta mexicana de oncología*. 2022 Marzo; XXI(1).
64. Mendoza Téllez, Benjamín; Zamora Bello, Alberto; Rosas Paz, Miguel;et al. Introduction to CRISPR systems and their applications in yeasts. *Revista especializada en ciencias químico-biológicas*. 2022 Junio; XV.

65. Serrano López T. Revisión bibliográfica del tratamiento con terapia génica de la distrofia muscular de Duchenne. Departamentos de la UMH:Biología Aplicada. 2022; I(1).
66. Raguram, Aditya; Banskota, Samagya; Liu, David R. Therapeutic in vivo delivery of gene editing agents. Instituto Broad del MIT y Harvard. 2022 Julio; CLXXXV(15).
67. Nathwani, Amit C. Gene therapy for hemophilia. Hematology Am Soc Hematol Educ Program. 2022; I(1).
68. Ogbonmide, Tolu; Rathore, Rajni; Rangrej, Shahid B; et al. Gene Therapy for Spinal Muscular Atrophy (SMA): A Review of Current Challenges and Safety Considerations for Onasemnogene Apeparvovec (Zolgensma). Saint James School of Medicine. 2023 Marzo; XV(3).

© 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/>).