

**Obesity as a risk factor in chronic kidney disease. Literature review.**

**La obesidad como factor de riesgo en la enfermedad renal crónica.  
Revisión bibliográfica.**

**Autores:**

Delgado- Arias, María Salomé  
Universidad Católica de Cuenca  
Egresado  
Cuenca - Ecuador



[Msdelgadoa26@est.ucacue.edu.ec](mailto:Msdelgadoa26@est.ucacue.edu.ec)



<https://orcid.org/0009-0008-6259-0145>

Dr. Bueno-Castro, Andrés Santiago  
Universidad Católica de Cuenca  
Tutor del área  
Cuenca – Ecuador



[andresmedico2012@hotmail.com](mailto:andresmedico2012@hotmail.com)



<https://orcid.org/0009-0008-7581-4312>

Citación/como citar este artículo: Delgado-Arias, María Salomé y Bueno-Castro, Andrés Santiago.  
(2023). La obesidad como factor de riesgo en la enfermedad renal crónica. Revisión bibliográfica.  
MQRInvestigar, 7(3), 3181-3203.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.3181-3203>

Fechas de recepción: 29-JUL-2023 aceptación: 29-AGO-2023 publicación: 15-SEP-2023



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

<http://mqrinvestigar.com/>



## Resumen

**Introducción:** La obesidad es una enfermedad con repercusión metabólica que predispone al desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus tipo II, hipertensión arterial y enfermedad renal crónica. Se ha evidenciado que los pacientes con enfermedad renal crónica y obesidad presentan mayor deterioro de la enfermedad y elevada morbimortalidad. **Metodología:** Es un estudio de revisión bibliográfica tipo narrativa, una revisión amplia de la literatura, sobre la obesidad como factor de riesgo en la enfermedad renal crónica en bases de datos científicas, como PubMed, Scielo, Biblioteca Cochrane, y Science Direct, mediante parte de la estrategia PRISMA. **Resultados:** Se revisaron 60 estudios, que recopilaron las principales recomendaciones sobre la obesidad como factor de riesgo en la enfermedad renal crónica. **Conclusiones:** En pacientes obesos, es indispensable el control del peso, dadas las implicancias fisiopatológicas que responden a la respuesta endócrina de la obesidad y su efecto sobre el glomérulo renal. Además, los cambios histológicos de la obesidad evolucionan rápidamente predisponiendo complicaciones renales a corto plazo, por lo tanto, se deben incorporar protocolos nutricionales para evitar la progresión de la enfermedad.

**Palabras Clave:** Obesidad, Sobrepeso, Insuficiencia Renal Crónica, Tasa de Filtración Glomerular, Albuminuria, Adiponectina.

## Abstract

**Introduction:** Obesity is a disease with metabolic impact that predisposes to developing chronic non-communicable diseases, such as type II diabetes mellitus, high blood pressure, and chronic kidney disease. It has been shown that patients with chronic kidney disease and obesity experience more significant disease deterioration and higher morbidity and mortality rates. **Methodology:** This is a narrative literature review study, a comprehensive revision of the bibliography on obesity as a risk factor in chronic kidney disease, conducted in scientific databases such as PubMed, SciELO, Cochrane Library, and ScienceDirect, following the PRISMA strategy. **Results:** Sixty studies were reviewed, which compiled the main recommendations on obesity as a risk factor in chronic kidney disease. **Conclusions:** Weight control is indispensable in obese patients, considering the pathophysiological implications that arise from the endocrine response of obesity and its impact on the renal glomerulus. In addition, histological changes of obesity evolve rapidly, predisposing to short-term renal complications. Therefore, incorporating nutritional protocols is crucial to prevent disease progression.

**Keywords:** Obesity, Overweight, Chronic Kidney Failure, Glomerular Filtration Rate, Albuminuria, Adiponectin.

## Introducción

La obesidad es una enfermedad que, aunque se ha aceptado socialmente, su prevalencia cada vez es mayor; en Estados Unidos, la prevalencia de obesidad es del 40% en el sexo femenino, 35% en el masculino y el 17% en la población infantil (1). En el Ecuador se ha estimado que la tasa de sobrepeso es de 6,52 por cada 1000 habitantes y afecta al sexo femenino 3,16 veces más comparado con el sexo masculino (2). Se conoce que la obesidad tiene efectos a largo plazo como la hipertensión arterial (HTA) y la diabetes mellitus (DM); sin embargo, en la función renal, la obesidad es la responsable directa de la enfermedad renal crónica (ERC) (3). Es importante destacar que la enfermedad renal es preocupante dada su elevada morbilidad y mortalidad, según las guías reconocidas la “Kidney Disease: Improving Global Outcomes” (KDIGO). La enfermedad se caracteriza, por alteraciones a nivel estructural o funcional durante 3 meses (4). Entre los estudios que establecieron de manera preliminar, el impacto de la obesidad y enfermedad renal crónica se destaca en la Encuesta nacional de salud y nutrición, llevada a cabo entre el año 2011 y 2014 en la que se evidenció que el 44,1 % de los pacientes con ERC tenían obesidad tipo 1 el 21,9%, tipo 2 el 11,1% (5). Al igual que en el estudio de Than et al. (6), en donde, pacientes obesos y con síndrome metabólico sin diabetes, presentaron alteraciones renales como albuminuria y aumento de la tasa de filtración glomerular (TFG), como resultado de la resistencia a la insulina. En el estudio de Velázquez et al. (7), se incluyeron 395 pacientes con circunferencia abdominal elevada, se encontró que la asociación entre la circunferencia de la cintura y la presencia de enfermedad renal crónica fue significativa dado los hallazgos de TFG reducida y albuminuria. A nivel histológico, los principales cambios renales asociados a la obesidad son la glomerulosclerosis focal y segmentaria (8). Esta condición glomerular es conocida como glomerulopatía asociada a obesidad (GRO), donde los glomérulos se agrandan en respuesta al aumento del filtrado glomerular, flujo plasmático renal, fracción de filtración y reabsorción tubular de sodio (9).

Entre el mecanismo fisiopatológico atribuido a la ERC y obesidad, se centra en la lipotoxicidad derivada del tejido adiposo mediada por la leptina y adiponectina (10).

## Planteamiento del problema

La obesidad es una enfermedad con repercusión metabólica que predispone al desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles como la DMT2, HTA y ERC. Es importante recalcar que los pacientes con enfermedad renal crónica y obesidad presentan mayor deterioro de la enfermedad, además del compromiso inmunológico, cicatrización deficiente y riesgo de falla multiorgánica. Las implicancias socioeconómicas de la enfermedad renal crónica en el Ecuador, sobre todo en etapas avanzadas, es de US\$14.448 mensuales y anualmente un promedio de US\$173.374 (11). Por lo tanto, con los datos expuestos planteamos la siguiente pregunta de investigación. ¿La obesidad es un factor de riesgo en la enfermedad renal crónica?



## Justificación

La obesidad cada vez es más prevalente, se estima que afecta al 64.1% de los hombres y 60.9% de las mujeres en todo el mundo (12). Esta enfermedad a su vez tiene efectos en otros sistemas como cardiovascular, metabólico y renal. Conocer el impacto y la génesis de la enfermedad renal crónica es de importancia para concientizar a la comunidad de las ventajas de la actividad física y régimen dietético adecuado. Es importante destacar que, a pesar de varios estudios, las estrategias llevadas a cabo para retrasar la progresión de la enfermedad han tenido varias limitaciones. Por lo tanto, resulta necesario realizar una revisión bibliográfica tipo narrativa para conocer y entender los diferentes factores de riesgo y su impacto en el daño renal, para lograr minimizar la progresión de la misma, sobre todo en aquellos en los cuales se puede realizar intervenciones activas, evaluables, controlables y con seguimiento continuo como es la obesidad. Además de señalar que la obesidad es un factor de riesgo potencialmente modificable.

## Objetivos

### Objetivo General

Establecer a la obesidad como factor de riesgo en la enfermedad renal crónica.

### Objetivos Específicos

1. Describir los factores de riesgo de la enfermedad renal crónica
2. Detallar la asociación de la obesidad como factor de riesgo de la enfermedad renal crónica
3. Argumentar el impacto en la morbilidad de la obesidad en pacientes con enfermedad renal crónica.

## Metodología

### Diseño metodológico:

#### Tipo de Estudio

Revisión bibliográfica tipo narrativa.

#### Diseño del Estudio

En el presente estudio se realizó una revisión bibliográfica tipo narrativa en la que se desarrolló una recopilación bibliográfica acerca sobre la obesidad como factor de riesgo en la enfermedad renal crónica.

#### Criterios de elegibilidad

Se incluyeron artículos originales, reportes de casos y ensayos controlados aleatorios (ECA), tanto en fuentes primarias como secundarias, publicados en los últimos 5 años de diversos países de todo el mundo, en español e inglés, sobre la obesidad como factor de riesgo en la enfermedad renal crónica.



### **Palabras clave**

“Adiponectina”, “Albuminuria”, “Insuficiencia Renal Crónica”, “Obesidad”, “Sobrepeso”, “Tasa de Filtración Glomerular”.

### **Fuentes de información**

Se buscó la literatura médica basándose en el empleo de la base de datos como g

### **Criterios de Inclusión**

- Artículos científicos sobre la obesidad como factor de riesgo en la enfermedad renal crónica
- Artículos en Idioma inglés y español.
- Rango de la calidad de la literatura corresponderá a estudios de revistas entre el cuartil del 1 al 4 según la Scimago Journal Rank y trabajos publicados
- Artículos con distintos estudios metodológicos, descriptivos, analíticos, reporte de caso clínico, estudios de cohorte, estudios experimentales y cuasi experimentales.
- Guías de práctica clínica

### **Criterios de Exclusión**

- Estudios incompletos
- Estudios sin acceso abierto.
- Estudios que requieran pago
- Estudios como cartas al editor

### **Estrategia de búsqueda**

La estrategia de búsqueda se realizó a través de operadores booleanos “AND”, “OR” Y “NOT”, para los términos descriptores. Se usó el tesauro multilingüe de Descriptores en Ciencias de la Salud/Medical Subject Headings fue (DeCS/MeSH).

### **Selección de estudio**

La selección de los estudios pasó por un proceso de cuatro criterios: el primero fue encontrar todos los ensayos clínicos, a través de las bases de datos. El segundo, en excluir los duplicados entre las bases de datos. En el tercer criterio, se excluyó documentos publicados en revistas que no tengan calificación de cuartil, según el Scimago Journal Rank (SJR).

Proceso de recopilación y extracción de datos

Para la recopilación de los artículos seleccionados se elaboró una tabla de base de datos en el programa estadístico Excel 2019, en donde se incluyó el título del artículo, el año de la publicación, el nombre de la revista, el enlace del DOI y el objetivo, con la finalidad de facilitar la búsqueda para realizar la síntesis de resultados.

### **Síntesis de Resultados**

Una vez que los ensayos clínicos fueron seleccionados, se realizó una base de datos en el programa estadístico Excel 2019, en donde se detalló un resumen de cada uno de los artículos seleccionados: autor, año, tipo de estudio, población y la obesidad como factor de riesgo en la enfermedad renal crónica.

### **Bibliométrica**



Se utilizó la métrica propuesta por la SJR, que es un factor de medición que establece la calidad de las publicaciones de estudios y revistas, donde el ranking de calidad corresponde a los cuartiles que van del 1 al 4.

En relación con la calidad de evidencia se muestra en la tabla 1, el 75% Perteneciente al primer cuartil según la SJR.

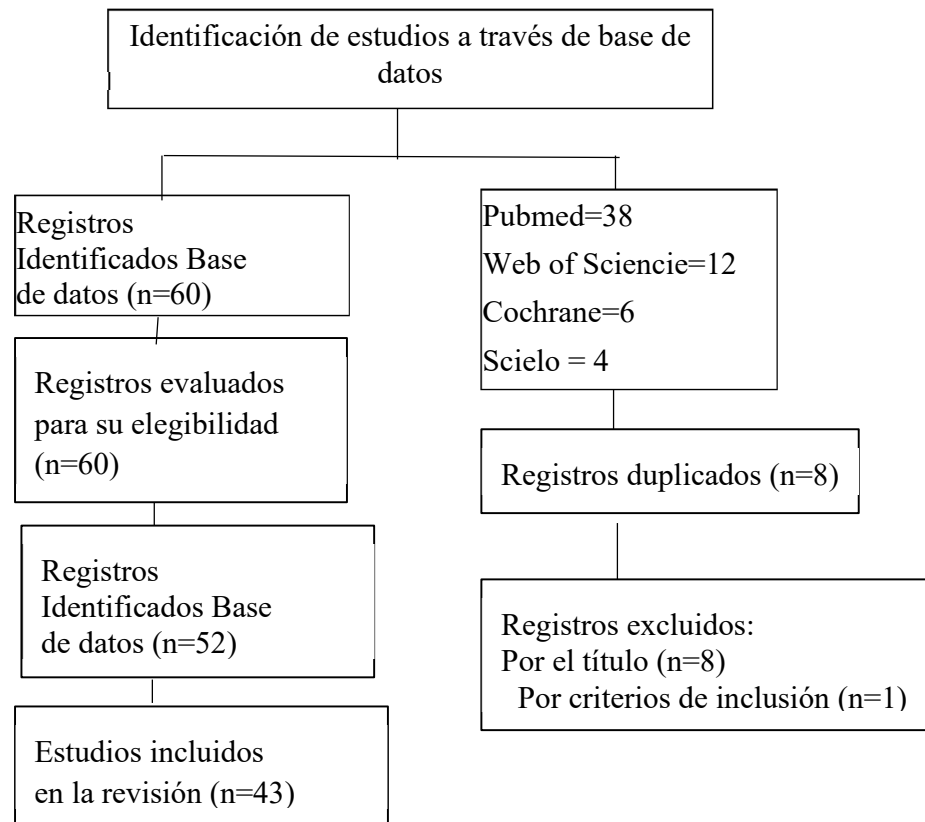
Tabla 1: Métrica de la Bibliografía Utilizada, se incluyen como otros datos obtenidos del OMS,PAHO,REVISTAS LOCALES

21	Q1
4	Q2
2	Q3
7	Q4
9	Otros

### **Búsqueda de la información**

La búsqueda primaria evidenció 60 Artículos, de estos 8 se suprimieron por encontrarse duplicados, 8 se eliminaron por cribado de título y/o resumen. Se visualizaron 52, de este grupo, 1 publicaciones se excluyeron por no ser de libre acceso y en total se utilizaron 43 investigaciones que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

### **Diagrama prisma**



### Síntesis de resultados

Los artículos que cumplieron con los criterios propuestos en el protocolo de estudio fueron analizados y seleccionados empleando parte del método PRISMA. Luego de seleccionar los artículos de texto completo, se compararon los estudios revisados previamente con los objetivos propuestos. Este proceso de selección se validó empleando el diagrama según parte del enfoque PRISMA, que estratifica las pérdidas del estudio en la selección de identificación, detección y elegibilidad.

### Lista de datos

Los datos o variables que se aplicaron en esta revisión para la obtención de la información se cimentaron con base en los objetivos, se incluyó: estudio, año y país de publicación, población estudiada, resultados.

### Aspectos éticos

El autor no mostró conflictos de interés.

### Financiamiento

Autofinanciado por el auto





## Marco teórico

### Obesidad

La obesidad se define como el aumento patológico más la redistribución anormal del tejido graso corporal, cuya etiología es multifactorial (13). En la actualidad la obesidad se ha convertido en un problema de salud pública por las enfermedades a las que esta se encuentra asociada, como la diabetes, hipertensión, artrosis, síndrome metabólico y alteraciones renales (14).

### Epidemiología de la obesidad

A nivel mundial, se ha estimado que cerca de 1900 millones de adultos jóvenes tiene sobrepeso y 650 millones son obesos, en el último año se han reportado 2,8 millones de decesos por complicaciones asociadas a la obesidad (15). Es importante destacar que la obesidad también tiene repercusión en la distribución de los recursos económicos, se ha evidenciado que los recursos destinados para el manejo de las complicaciones asociadas a la obesidad representan el 9,3% del producto interno bruto, en otras palabras, cerca de 20 millones de dólares al año (16).

### Obesidad como factor de riesgo

En el estudio de Aguilera et al. (17) se ha considerado a la obesidad como un factor de riesgo, puesto que, desde la perspectiva de la cadena epidemiológica de la enfermedad, la obesidad es el resultado de la relación entre agente ambiental y huésped, siendo el agente ambiental la malnutrición, disrupción circadiana, dietas hipercalóricas e inactividad física, situaciones que a largo plazo tienen efecto en el aumento del peso, en el caso del huésped (17).

Estudios recientes han demostrado 52 codones genéticos relacionados con la susceptibilidad de la obesidad, así se concluye que la obesidad es un proceso crónico progresivo que tiene la capacidad sobre el huésped de producir enfermedad, por lo tanto, se considera un factor de riesgo para desarrollo de un gran número de enfermedades, entre ellas la enfermedad renal crónica (16).

### Enfermedad renal crónica

La enfermedad renal crónica se define según las guías de KDIGO como la alteración estructural o funcional del glomérulo renal por un periodo mínimo de tres meses, cuya TFG menor a 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> y la tasa de excreción de albúmina en orina o el cociente albúmina/creatinina < 30, 30-300 o > 300 mg/g, respectivamente (18).

### Epidemiología de la enfermedad renal crónica

Se ha estimado, según la Organización Mundial de la Salud (OMS) prevé, que en el año 2030 cerca de 5,4 millones de personas se recibirán tratamiento para manejo de la ERC y aproximadamente 9 millones necesitarán terapia de remplazo renal (19).



### **Enfermedad renal crónica y obesidad**

En la actualidad se ha evidenciado la correlación entre la obesidad y la ERC, en el estudio de Bardales et al. (20), se realizó un análisis de casos y controles en pacientes con diagnóstico de ERC, se evidenció que, de 200 pacientes con ERC, el 42% tenía obesidad, además, se encontró una relación entre obesidad y enfermedad renal estadísticamente significativa  $p=0.037$ . Datos similares detalla en el estudio de Friedman et al. (5) en el que se destaca el 44,1% de los pacientes con ERC tenían obesidad grado 1, el 21,9% obesidad grado 2 y el 11,1% obesidad grado 3, también se estimó un aumento del riesgo de ERC del 5% en pacientes obesos.

### **Fisiopatología de la obesidad y enfermedad renal crónica**

En el proceso fisiopatológico de la ERC y la obesidad se han descrito tres fases: lipotoxicidad, activación de la adiponectina y la sobre expresión de la leptina (21).

- **Primera Fase: Lipotoxicidad**

En pacientes obesos, cuando se ha alcanzado el nivel máximo de hipertrofia de los adipocitos, se produce el aumento de sustancias lipotóxicas que a largo plazo predisponen al aumento de la grasa visceral. Esta se asocia a cambios estructurales e histológicos dependiendo el órgano involucrado. En el caso del riñón, la lipotoxicidad conduce a un estado de estrés oxidativo mantenido, que se traduce a cambios en la estructura y función de las células mesangiales, tubulares y podocitos renales (21).

- **Segunda Fase: Adiponectina**

Los adipocitos mientras mayor grado de hipertrofia presentan, sus actividades endócrinas aumentan, por lo tanto, conjuntamente con la lipotoxicidad, se ha evidenciado aumento de los niveles séricos de adiponectina. Esta hormona estimula la producción de ácidos grasos e inhibe la gluconeogénesis (22). Además, la adiponectina mediante la interacción con los receptores específicos tipo R1 y R2 tiene efectos sobre la conversión de los macrófagos tipo M1 a M2 que se caracterizan por su efecto proinflamatorio, además de la activación de citoquinas e interleucinas proinflamatorias como el IFN- $\gamma$ , IL-6 y TNF- $\alpha$  (23). El aumento de las citoquinas proinflamatorias y el estrés oxidativo conduce a cambios estructurales y funcionales en el glomérulo renal. Es por eso que en la actualidad se consideran a los niveles séricos de adiponectina como factor predictivo de ERC, puesto que éstas están elevadas en pacientes en pre diálisis (24).

- **Tercera Fase: sobre expresión de la leptina.**

La principal característica de la leptina es su gran masa molecular de 16 Kilodaltons y sus 167 aminoácidos, su síntesis está regulada por el gen LEP que a su vez produce cinco subtipos de leptina, de las cuales el subtipo b tiene el componente activo a nivel central para el control de la ingesta al regular el apetito, los otros subtipos tienen diferentes funciones de regulación indirecta como la síntesis de insulina, angiogénesis, coagulación y precursor pro inflamatorio (25).

En un paciente obeso, las necesidades fisiológicas de controlar el apetito producen que esta se sobre exprese de forma compensatoria, estos niveles elevados de leptina tienen efectos a

nivel renal, puesto que las células mesangiales y glomerulares en su membrana celular presentan receptores de leptina, la cual al interactuar con la leptina favorece la síntesis de TGF- $\beta$ 1 que a más de ser pro inflamatorio es profibrotico, favoreciendo la fibrosis renal por la desregulación de la proliferación mesangial (23). Es importante destacar, que la leptina es también conocida como “toxina urémica” porque a largo plazo tiene efectos pro-hipertensivos y profibrótico (26).

A nivel de los podocitos, la leptina a través de la expresión del gen mTOR disminuye la síntesis de la podocina, nefrina, podoplanina y podocalixina cuya función es la regulación de la filtración glomerular (27).

A nivel central, los niveles elevados de leptina inhiben el apetito, lo que conduce a una disminución en el aporte calórico, que no puede compensar a las demandas de la enfermedad. Es por ello que, en la actualidad se están midiendo serología de la leptina para estimar el riesgo del daño renal en pacientes obesos (25). Se debe recalcar que los cambios tempranos son reversibles en edades tempranas, la restricción alimenticia se asocia con la reversibilidad de la hiperfiltración glomerular y la albuminuria (28).

### **Clasificación de la enfermedad renal crónica asociada a la obesidad**

Desde la perspectiva histopatológica y fisiopatológica, en el estudio de Rico et al. (10), se ha clasificado a la Enfermedad Renal Crónica Asociada a la Obesidad (ERC-AO) en 4 subtipos.

- **ERC-AO tipo 1**

La ERC-AO tipo 1 se caracteriza por la presencia de obesidad y alteración de la función renal secundaria a cambios hemodinámicos, inflamatorios, e inicio de la elevación de las adipocitoquinas. En esta etapa existen más cambios funcionales como la desregulación en la reabsorción tubular de sodio y la consiguiente expansión de volumen extracelular que a largo plazo produce HTA en la obesidad, aunque en esta etapa no existen cambios histológicos significativos se ha evidenciado áreas de denervación renal que, aumenta la retención de sodio y consecuentemente la hipertensión (29).

- **ERC-AO Tipo 2**

En esta etapa se evidencia signos de hipertrofia glomerular y alteraciones en los podocitos que al mantenerse, provoca cambios en la membrana basal tales como glomerulosclerosis y fibrosis tubulointersticial (10).

- **ERC-AO Tipo 3**

En esta etapa coexisten la obesidad y diabetes mellitus, además de cambios crónicos de la estructura en el glomérulo renal como la nefroangiosclerosis y glomerulopatía asociada a hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca (10).

- **ERC-AO Tipo 4**

Esta etapa se caracteriza por falla renal más obesidad y hemodiálisis, aquí los niveles serológicos elevados de adiponectina aumentan tres veces más el riesgo de muerte (10).

### **Impacto de la obesidad en la morbimortalidad de la enfermedad renal crónica**



En el estudio de MacLaughlin et al. (30) se evidenció que la obesidad es un factor de riesgo para el desarrollo de ERC, se concluyó que el riesgo era progresivo en relación con el índice de masa corporal (IMC) en 0,6% en IMC entre 20-24.9 Kg/m<sup>2</sup>, 7,1% para IMC entre 25-29.9 Kg/m<sup>2</sup> y 10,2 para IMC >30 kg/m<sup>2</sup>. Los pacientes con bioimpedancia, en que hay predominio de la masa grasa corporal respecto a la masa magra, está asociado con mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y mortalidad en ERC. En comparación con pacientes con peso normal (31). Además, el riesgo de nefrolitiasis es mayor en pacientes con obesidad, situación que puede complicar o favorecer la evolución rápida de la ERC (32). En relación con la coexistencia de obesidad y sarcopenia en ERC se ha evidenciado que, a más de la mala calidad de vida, existe riesgo 5 veces elevado de fragilidad, mortalidad e inflamación en comparación con obesidad no sarcopénica en ERC (25). Se debe destacar que los pacientes obesos con ERC tienen un riesgo 3 veces mayor de desarrollar complicaciones relacionadas con la diálisis como la peritonitis (33).

## Resultados

Describir los factores de riesgo de la enfermedad renal crónica y Detallar la asociación de la obesidad como factor de riesgo de la enfermedad renal crónica							
Autor	País	Título del Estudio	Año	Diseño del Estudio	Participantes	Resultados	Cuartil
Barreto et al (34)	USA	<b>Sarcopenia and sarcopenic obesity in chronic kidney disease: update on prevalence, outcomes, risk factors and nutrition treatment</b>	2019	Revisión Sistemática	Revisión sistemática 94 artículos	Se informa que la prevalencia de sarcopenia en la ERC es del 5% al 62,5%, observándose tasas más altas más adelante en la enfermedad. Se informa que las tasas de obesidad sarcopénica son del 2 al 23%. La sarcopenia en la ERC se asocia con un mayor riesgo de mortalidad, enfermedad cardiovascular y calcificación vascular. Los factores de riesgo incluyen la enfermedad renal en sí misma y los impactos de la ERC en el estilo de vida (actividad física reducida, cambios en la dieta). En las primeras etapas de la ERC, si los riesgos de la sarcopenia superan el riesgo de llegar a la enfermedad renal en etapa terminal, puede estar indicado asegurar una ingesta adecuada de energía combinada con una liberalización modesta	Q2

						de proteínas y actividad física. Deben evitarse ingestas de proteínas superiores a 1,3 g/kg de peso corporal al día	
Kjaer gaard et al (35)	USA	<b>Obesity and Kidney Function: A Two-Sample Mendelian Randomization Study</b>	2022	Metaanálisis	Metaanálisis	Una desviación estándar (DE $\approx$ 4,8 kg/m <sup>2</sup> ) de un IMC genéticamente más alto se asoció con una tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) disminuida [ $\beta$ = -0,032 (intervalos de confianza del 95 %: -0,036, -0,027) log[TFGe], P = $1 \times 10^{-43}$ ], aumento del nitrógeno ureico en sangre (BUN) [ $\beta$ = 0,010 (0,005, 0,015) log[BUN], P = $3 \times 10^{-6}$ ], aumento de la proporción de albúmina a creatinina en orina [ $\beta$ = 0,199 (0,067, 0,332) log[proporción urinaria de albúmina a creatinina (UACR)], P = 0,003] en personas con diabetes y mayor riesgo de microalbuminuria [odds ratio (OR) = 1,15 [1,04-1,28], P = 0,009] y ERC [1,13 (1,07-1,19), P = $3 \times 10^{-6}$ ].	Q1
Lakki s et al (36)	USA	<b>Obesity and Kidney Disease</b>	2018	Revisión Sistemática	Revisión sistemática 70 artículos	El IMC ha sido identificado como un factor de riesgo independiente para enfermedad renal en etapa terminal el sobrepeso se asoció con un OR de 1,87 para ERT (IC 95% intervalo de confianza, 1,64-2,14), obesidad clase I con un OR de 3,57 (IC 95%, 3,05-4,18), obesidad clase II con un OR de 6,12 (IC 95%, 4,97-7,54), y obesidad clase III con un OR de 7,07 (IC 95%, 5,37-9,31).	Q1
Rashd igbey gi et al (37)	USA	<b>Metabolic syndrome and its components are related to a higher risk for albuminuria</b>	2019	Metaanálisis	Metaanálisis	En este metanálisis se incluyeron un total de 57 estudios, 44 estudios sobre albuminuria y 13 estudios sobre proteinuria, con un tamaño de muestra total de 10 603 067 participantes. En general, MetS contribuyó a mayores riesgos de proteinuria (OR = 2,08, IC del 95 % = 1,85-2,34) y albuminuria (OR =	Q1

		<b>and proteinuria: Evidence from a meta-analysis on 10,603,067 subjects from 57 studies.</b>				1,92, IC del 95 % = 1,71-2,15), independientemente del estado de la diabetes; aunque esta relación fue más notoria en los estudios que utilizaron la definición de MetS (síndrome metabólico) de la OMS y en poblaciones que no son de Asia oriental.	
Saitoh et al (38)	JAPAN	<b>Sarcopenic obesity and its association with frailty and protein-energy wasting in hemodialysis patients: preliminary data from a single center in Japan</b>	2019	Ensayo Clínico Aleatorizado	117 pacientes	Cuarenta y seis (39,3%) pacientes fueron clasificados como normales; 18 (15,4%), como obesos; 35 (29,9%), como sarcopenia; y 18 (15,4%), con obesidad sarcopénica. El grupo con sarcopenia u obesidad sarcopénica tuvo una fuerza de presión significativamente menor que el grupo normal o con obesidad (todos $p < 0,05$ ). Además, los grupos de sarcopenia y obesidad sarcopénica tenían puntuaciones SPPB significativamente más bajas que el grupo normal ( $p < 0,05$ , respectivamente). En el análisis multivariante, el grupo de obesidad sarcopénica tuvo un riesgo de fragilidad significativamente mayor que el grupo normal en el análisis multivariante tras ajustar por edad y sexo (OR 4,518, IC 95% 1,218-16,752, $p = 0,024$ ). Sin embargo, la obesidad sarcopénica no se asoció con una mayor probabilidad de DPE, y la sarcopenia impuso un riesgo significativamente mayor de DPE (OR 4,272, IC del 95 %: 1,157-15,778, $p = 0,029$ ) que en el grupo normal después de ajustar por factores de confusión	Q2
Hugh et al (39)	Taiwan	<b>Association between Body Mass Index and Renal Outcomes Modified by</b>	2020	Revisión Sistemática	Estudio observacional prospectivo	La obesidad central se asocia con resultados renales (terapia de reemplazo renal o una disminución del 50% en la tasa de filtración glomerular estimada) en pacientes con ERC avanzada. Nuestro estudio incluyó a 3605 pacientes asiáticos	Q1

		<b>Chronic Kidney Disease and Anemia</b>				con ERC estadios 1-5 divididos en seis grupos según su IMC (entre 15 y 35 kg/m <sup>2</sup> ). A través de la regresión lineal, el IMC se asoció positivamente con la hemoglobina y la albúmina en los estadios 4 y 5 de la ERC. En el modelo de regresión de Cox de riesgo competitivo, un IMC alto (27,5-35 kg/m <sup>2</sup> ) se asoció con resultados renales en los estadios 1-3 de la ERC, pero no los estadios 4 y 5. Un IMC alto se asoció con resultados renales en pacientes con hemoglobina ≥11 g/dL, pero no <11 g/dL	
Kovesdy et al (40)	España	<b>Obesidad y enfermedad renal: consecuencias ocultas de la epidemia</b>	2018	Revisión Sistemática	Revisión sistemática 80 artículos	La prevalencia de adultos con sobrepeso y obesidad (índice de masa corporal [IMC] ≥ 25 kg/m <sup>2</sup> ) se ha incrementado sustancialmente en todo el mundo. En EE. UU., la prevalencia de obesidad ajustada por edad en 2013-2014 fue del 35% en hombres y del 40,4% en mujeres. El problema de la obesidad también afecta a los niños. En EE. UU. en 2011-2014, la prevalencia de obesidad fue del 17% y la de obesidad extrema del 5,8%, en niños de 2 a 19 años. lo mismo faltan resultados Los pocos estudios que han evaluado la relación entre la obesidad abdominal usando ICC o CC con la ERC describen una asociación entre mayor circunferencia abdominal y albuminuria, disminución de la TFG o incidencia de ERC independientemente del nivel del IMC.	Q4
Kittikulnam et al (41)	USA	<b>The magnitude of obesity and metabolic syndrome among diabetic</b>	2018	Análisis transversal	32,616	De un total de 32.616 pacientes diabéticos de 997 hospitales. La edad media fue de 61,5±10,9 años con un 67,5% de mujeres. De los participantes, el 35,4% eran pacientes con ERC. La prevalencia de obesidad fue del 46,5% en pacientes con ERC y del 54,1% en pacientes sin	Q1

		<b>chronic kidney disease population: A nationwide study</b>				ERC con DM2 ( $p < 0,001$ ). Por el contrario, la prevalencia de MetS en pacientes con ERC fue mayor que en sus contrapartes sin ERC (71,3 frente a 68,8 %, $p < 0,001$ ). Además, hubo una asociación entre la prevalencia de MetS con el estadio de ERC de 3a a 5 (70,1, 72,3, 73,4 y 72,7%, respectivamente, $p$ tendencia = 0,02).	
Lin et al (31)	USA	<b>Normal-weight obesity and clinical outcomes in nondiabetic chronic kidney disease patients: a cohort study</b>	2018	Ensayo Clínico Aleatorizado	178 pacientes	La prevalencia de NWO fue del 28,1 % entre los pacientes con ERC no diabéticos con un IMC normal. Los pacientes NWO eran mayores, tenían una masa corporal más baja y tenían concentraciones plasmáticas de interleucina-6 más altas que los pacientes no obesos. Sin embargo, la evaluación del modelo homeostático para los niveles de resistencia a la insulina no difirió entre los 2 grupos. Los pacientes NWO mostraron un riesgo tres veces mayor significativo del resultado compuesto (HR 2,96, IC del 95 %: 1,13, 7,77; ( $P < 0,05$ ) que los pacientes no obesos en el modelo completamente ajustado. Los pacientes preobesos-obesos no tenían un mayor riesgo en comparación con los pacientes no obesos.	Q1
Carbone et al (32)	USA	<b>Obesity and kidney stone disease: a systematic review</b>	2018	Revisión sistemática	Revisión sistemática 50 artículos	El IMC y la urolitiasis se ha informado con frecuencia, con una prevalencia de obesidad en pacientes con enfermedad de cálculos renales que varía en los diferentes estudios, del 10% al 35%. La prevalencia de cálculos renales parecía ser mayor entre las personas obesas (11,2 %) y las personas con sobrepeso (9,1 %) en comparación con individuos de peso normal (6,1%).	Q1
Obi et al (33)	USA	<b>Impact of Obesity on</b>	2018	Cohorte	15573 pacientes	Un IMC más alto se asoció significativamente con un tiempo más	Q1



	<p><b>Modality Longevity, Residual Kidney Function, Peritonitis, and Survival Among Incident Peritoneal Dialysis Patients</b></p>	<p>transversal</p>		<p>corto para la transferencia a la terapia de HD (<math>P</math> para la tendencia <math>&lt; 0,001</math>), un tiempo más largo para el trasplante de riñón (<math>P</math> para la tendencia <math>&lt; 0,001</math>) y, con significación limítrofe, una hospitalización más frecuente relacionada con la peritonitis (<math>P</math> para la tendencia <math>= 0,05</math>). En comparación con los pacientes delgados, los pacientes obesos tuvieron disminuciones más rápidas en la función renal residual (<math>P</math> para la tendencia <math>&lt; 0,001</math>) y lograron consistentemente un Kt/V total más bajo a lo largo del tiempo (<math>P</math> para la tendencia <math>&lt; 0,001</math>) a pesar de mayores aumentos en el Kt/V de diálisis (<math>P</math> para tendencias <math>&lt; 0,001</math>). Hubo una asociación en forma de U entre el IMC y la mortalidad, con la mayor supervivencia asociada con el rango de IMC de 30 a <math>&lt; 35 \text{ kg/m}^2</math> en el modelo ajustado por mezcla de casos.</p>
--	---	--------------------	--	--

## Discusión

La obesidad resulta una amplia gama de anomalías metabólicas complejas que influyen en las diversas enfermedades que afectan a los riñones. El aumento de peso por sí solo no es suficiente para inducir daño renal, puesto que se considera un factor de riesgo en conjunto con otros procesos fisiopatológicos propios de otras enfermedades, perpetuando la generación de mayor lesión renal (17). En el estudio de Kovesdy et al. (40), se corroboró que en individuos afectados por la obesidad; el organismo, como mecanismo compensatorio, produce hiperfiltración renal para alcanzar una alta demanda metabólica secundaria al aumento del peso corporal, consecuentemente, el incremento de la presión yuxtaglomerular que genera daño renal y eleva el riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica a largo plazo. Respecto a la asociación de la obesidad como factor de riesgo para ERC, en el estudio de Kjaergaard et al. (35), indica que en pacientes obesos con ERC existe una disminución de la filtración glomerular  $p=-0,032$  (intervalos de confianza del 95 %) y aumento de nitrógeno ureico  $p=-0,010$  (intervalos de confianza del 95 %). En el estudio de Lakkis et al. (36) demuestra que, el 30% de los pacientes obesos tiene un síndrome nefrótico infra diagnosticado, datos similares se corroboraron en el estudio de Rashdigbeygi et al. (37) en el que mediante un metaanálisis de 44 estudios, la obesidad y el síndrome metabólico se asocia



con proteinuria (OR = 2,08, IC del 95 % = 1,85-2,34) y albuminuria (OR = 1,92, IC del 95 % = 1,71-2,15).

En contraposición con los datos obtenidos en el estudio de Kittiskulnam et al. (41) concluyo que los pacientes obesos tienen un riesgo de presentar ERC en el 46,5% vs. 54.1 % de los pacientes no obesos, mientras que, el síndrome metabólico en pacientes con ERC fue mayor que en pacientes sin ERC, es decir, del 71,3 vs. 68,8%. Se debe destacar, el estudio EPIRCE de Otero et al. (42), en el que mediante la realización de un cohorte transversal en la población española se evidenció que la prevalencia de obesidad (IMC>30kg/m<sup>2</sup>) fue del 26,1% y la odds ratio (OR) de desarrollo de la ERC fue de 3,5; con un intervalo de confianza (IC) del 95%:2,0-6,0. En el estudio de Gómez et al. (43), se corroboró que de 85 pacientes fallecidos por ERC, a nivel histopatológico con estadio clínico I y IV de la enfermedad renal crónica, los obesos representaron el 57,6 %, los hipertensos el 67,1 % y los diabéticos el 25,8 %. Hubo disminución de todas las variables morfométricas en ambos riñones, destacándose el espesor de la corteza renal en el 66,7% de los pacientes obesos.

Sobre el impacto de la obesidad en la morbimortalidad de la ERC, en el estudio de Barreto et al. (34), demuestra que la coexistencia de obesidad sarcopénica en ERC aumenta la morbimortalidad entre el 2 al 23% debido al riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular y aterosclerosis. En el estudio de Lin et al. (31), los pacientes con ERC y obesidad, caracterizada por predominio de la masa grasa corporal, presentaron peor pronóstico en ERC y mortalidad por todas las causas, en comparación con los pacientes delgados con peso normal.

En el estudio de Mac Laughlin et al. (30) se debe destacar la asociación entre el IMC y riesgo de desarrollo de ERC, el cual se ha evidenciado que es progresivo, se ha atribuido un riesgo de falla renal en un 0,6% en IMC entre 20-24.9 kg/m<sup>2</sup>, 7,1% para IMC entre 25- 29.9 kg/m<sup>2</sup> y 10,2 para IMC >30 kg/m<sup>2</sup>. En el estudio de Lin et al. (31), argumenta que en pacientes con bioimpedancia en que el que hay predominio de la masa grasa corporal respecto a la masa magra, está asociada con mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y mortalidad en ERC, en comparación con pacientes con peso normal. Además, en el estudio de Carbone et al. (32), se encontró que el riesgo de nefrolitiasis es mayor en pacientes con obesidad, situación que puede complicar o favorecer la evolución rápida de la ERC. La coexistencia de obesidad y sarcopenia en el estudio de Saitho et al. (38) se debe destacar que el impacto de la obesidad va más allá de la ERC, ya que cuando coexiste la ERC con obesidad sarcopénica, a más del impacto negativo en la calidad de vida el riesgo de fragilidad, mortalidad e inflamación en comparación con obesidad no sarcopénica en ERC aumenta 5 veces. En el estudio de Hung et al. (39), en el que aparte del IMC, la índice cintura cadera (ICC) al estar elevado en pacientes con ERC, este se asoció con mortalidad mayor al 30%. Otro estudio que se destaca es el de Obi et al. (33), que se evaluó la relación entre ERC en terapia dialítica y obesidad, se encontró que los pacientes obesos tienen un riesgo mayor de complicaciones relacionadas con la diálisis como peritonitis (33).

### Conclusiones

- La obesidad a nivel humoral, desencadena una cascada de desequilibrios neurohormonales, que incluyen hiperleptinemia y deficiencia de adiponectina, resistencia a la insulina, cuyos efectos actúan sobre órganos distantes como el riñón desencadenando hiperfiltración glomerular, lesión de los podocitos y disfunción endotelial y consecuentemente aumento de la fibrosis renal con una disminución de la función renal.
- La obesidad ha sido validada como un factor de riesgo independiente que acelera la progresión de la enfermedad renal hipertensiva y diabética, además se asocia con un mayor riesgo de nefrolitiasis.
- En pacientes obesos es recomendable el empleo de estrategias terapéuticas no farmacológicas que apunten a reducción de peso y modificaciones en el estilo de vida con una combinación de reducción de la ingesta de calorías o cirugía de pérdida de peso en pacientes seleccionados, dieta DASH y restricción dietética de sodio.

### Referencias bibliográficas

1. Calderín Bouza RO. Generalidades sobre las consecuencias del sobrepeso corporal y de la obesidad en la salud. *Rev Cuba Endocrinol.* 2020;31(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1561-29532020000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1561-29532020000100001&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
2. Mora-Verdugo M, Duque-Proaño G, Villagran F, Otzen T, Mora-Verdugo M, Duque-Proaño G, et al. Análisis de la Tendencia de la Obesidad General en Ecuador en los años 2014 a 2016. *Int J Morphol.* 2022;40(5):1268-75.
3. Azhar A, Hassan N, Tapolyai M, Molnar MZ. Obesity, Chronic Kidney Disease, and Kidney Transplantation: An Evolving Relationship - Seminars in Nephrology. 41(2), 189-200. Doi:10.1016/j.semnephrol.2021.03.013
4. KDIGO Conference Participants. Genetics in chronic kidney disease: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int.* 2022;101(6):1126-1141. doi: 10.1016/j.kint.2022.03.019. Disponible en: [https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538\(22\)00278-2/fulltext](https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538(22)00278-2/fulltext)
5. Friedman AN, Kaplan LM, le Roux CW, Schauer PR. Management of Obesity in Adults with CKD. *J Am Soc Nephrol.* 2021 Apr;32(4):777-790. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33602674/>
6. Than WH, Chan GCK, Ng JKC, Szeto CC. The role of obesity on chronic kidney disease development, progression, and cardiovascular complications. *Adv Biomark Sci Technol.* 2020;2:24-34.
7. Velázquez -López L, Azar-Hernández LL, Díaz-García L. Indicadores antropométricos y descontrol glucémico en diabetes tipo 2 con enfermedad renal. *Rev*

Médica Inst Mex Seguro Soc. 2021;59(4). Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/journal/4577/457769668013/html/>

8. Gorbán de Lapertosa, S. B., Miño, C. A., Llanos, I. C., & González, C. D. Asociación entre uricemia y síndrome metabólico en un centro hospitalario de Corrientes. *Revista De La Sociedad Argentina De Diabetes*. 2022. 56(3), 83–92. Disponible en:  
<https://revistasad.com/index.php/diabetes/article/view/478>

9. Álvarez Sandalio Durán. Obesidad y riñón. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2019; 91(1): e729. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0034-75312019000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312019000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=en)

10. Rico-Fontalvo J, Daza-Arnedo R, Rodríguez-Yanez T, Chuquitarco WXO, Suarez-Romero B, Soto O, et al. Obesidad y enfermedad renal crónica. Una mirada desde los mecanismos fisiopatológicos: Revisión narrativa. *Rev Soc Ecuat Nefrol Diálisis Traspl*. 2022;10(2):97-107.

11. Bravo Gallardo A. Evaluación económica de enfermedades crónicas no transmisibles: caso de insuficiencia renal en el Ecuador, periodo 2007-2017. 2021. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18572/Disertaci%C3%B3n%20final%20-%20Amanda%20Esperanza%20Bravo%20Gallardo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

12. Prevención de la obesidad - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/prevencion-obesidad>

13. Mayoral LP, Andrade GM, Mayoral EP, Huerta TH, Canseco SP, Rodal Canales FJ, Cabrera-Fuentes HA, et al. Obesity subtypes, related biomarkers & heterogeneity. *Indian J Med Res*. 2020 Jan;151(1):11-21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32134010/>

14. Caballero B. Humans against Obesity: Who Will Win? *Adv Nutr Bethesda Md*. 2019;10:S4-9.

15. Ahirwar R, Mondal PR. Prevalence of obesity in India: A systematic review. *Diabetes Metab Syndr*. 2019;13(1):318-21.

16. De Lorenzo A, Romano L, Di Renzo L, Di Lorenzo N, Cennamo G, Gualtieri P. Obesity: A preventable, treatable, but relapsing disease. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2020;71:110615.

17. Aguilera C, Labbé T, Busquets J, Venegas P, Neira C, Valenzuela Á, et al. Obesidad: ¿Factor de riesgo o enfermedad? *Rev Médica Chile*. 2019;147(4):470-4.

18. Charles C, Ferris AH. Chronic Kidney Disease. *Prim Care*. 2020;47(4):585-595. Charles C. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33121630/>

19. Vélez-Victoria J. Situación actual de la enfermedad renal en Latinoamérica y los desafíos para el cirujano vascular. *Rev Mex Angiol*. 2023;51(1):1-3.

20. Obando Bardales RH. Obesidad asociada a enfermedad renal crónica consultorio externo de medicina interna Hospital Lazarte Trujillo 2016. *Univ Priv Antenor Orrego*. 2019; Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/4576>



21. Martin-Taboada M, Vila-Bedmar R, Medina-Gómez G. From Obesity to Chronic Kidney Disease: How Can Adipose Tissue Affect Renal Function? *Nephron*. 2021;145(6):609-613. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33882488/>
22. Choi HM, Doss HM, Kim KS. Multifaceted Physiological Roles of Adiponectin in Inflammation and Diseases. *Int J Mol Sci*. 2020; 21(4):1219. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32059381/>
23. Navaneethan SD, Kirwan JP, Remer EM, Schneider E, Addeman B, Arrigain S, et al.; CRIC Study Investigators. Adiposity, Physical Function, and Their Associations With Insulin Resistance, Inflammation, and Adipokines in CKD. *Am J Kidney Dis*. 2021;77(1):44-55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32798563/>
24. Zha D, Wu X, Gao P. Adiponectin and Its Receptors in Diabetic Kidney Disease: Molecular Mechanisms and Clinical Potential. *Endocrinology*. 2017;158(7):2022-2034. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28402446/>
25. Mao S, Fang L, Liu F, Jiang S, Wu L, Zhang J. Leptin and chronic kidney diseases. *J Recept Signal Transduct Res*. 2018;38(2):89-94. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29388492/>
26. Katsiki N, Mikhailidis DP, Banach M. Leptin, cardiovascular diseases and type 2 diabetes mellitus. *Acta Pharmacol Sin*. 2018;39(7):1176-88.
27. Korczynska J, Czumaj A, Chmielewski M, Swierczynski J, Sledzinski T. The Causes and Potential Injurious Effects of Elevated Serum Leptin Levels in Chronic Kidney Disease Patients. *Int J Mol Sci*. 2021;22(9):4685. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33925217/>
28. Ruiz-Ortega M, Rayego-Mateos S, Lamas S, Ortiz A, Rodrigues-Diez RR. Targeting the progression of chronic kidney disease. *Nat Rev Nephrol*. 2020;16(5):269-288. Disponible en: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Targeting+the+progression+of+chronic+kidney+disease.+&filter=datasearch.y\\_5](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Targeting+the+progression+of+chronic+kidney+disease.+&filter=datasearch.y_5)
29. Hall JE, Mouton AJ, da Silva AA, Omoto ACM, Wang Z, Li X, do Carmo JM. Obesity, kidney dysfunction, and inflammation: interactions in hypertension. *Cardiovasc Res*. 2021;117(8):1859-1876. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33258945/>
30. MacLaughlin HL, Pike M, Selby NM, Siew E, Chinchilli VM, Guide A, et al. Body mass index and chronic kidney disease outcomes after acute kidney injury: a prospective matched cohort study. *BMC Nephrol*. 2021;22(1):200.
31. Lin TY, Lim PS, Hung SC. Normal-weight obesity and clinical outcomes in nondiabetic chronic kidney disease patients: a cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2018;107(4):664-72.
32. Carbone A, Al Salhi Y, Tasca A, Pallechi G, Fuschi A, De Nunzio, et al. Obesity and kidney stone disease: a systematic review. *Minerva Urol Nefrol*. 2018;70(4):393-400. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29856171/>
33. Obi Y, Streja E, Mehrotra R, Rivara MB, Rhee CM, Soohoo M, et al. Impact of Obesity on Modality Longevity, Residual Kidney Function, Peritonitis, and Survival Among Incident Peritoneal Dialysis Patients. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found*. 2018;71(6):802-13.



34. Barreto Silva MI, Picard K, Klein MRST. Sarcopenia and sarcopenic obesity in chronic kidney disease: update on prevalence, outcomes, risk factors and nutrition treatment. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2022;25(6):371-377. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36039925/>
35. Kjaergaard AD, Teumer A, Witte DR, Stanzick KJ, Winkler TW, Burgess S, Ellervik C. Obesity and Kidney Function: A Two-Sample Mendelian Randomization Study. *Clin Chem.* 2022;68(3):461-472. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34922334/>
36. Lakkis JI, Weir MR. Obesity and Kidney Disease. *Prog Cardiovasc Dis.* 2018;61(2):157-67.
37. Rashidbeygi E, Safabakhsh M, Delshad aghdam S, Mohammed SH, Alizadeh S. Metabolic syndrome and its components are related to a higher risk for albuminuria and proteinuria: Evidence from a meta-analysis on 10,603,067 subjects from 57 studies. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev.* 2019;13(1):830-43.
38. Saitoh, M., Ogawa, M., Kondo, H. et al. La obesidad sarcopénica y su asociación con la fragilidad y el desgaste proteico-energético en pacientes en hemodiálisis: datos preliminares de un solo centro en Japón. *Ren Reemplace Ther.* 2019, 5; 46. <https://doi.org/10.1186/s41100-019-0240-9>
39. Hung CC, Yu PH, Niu SW, Kuo IC, Lee JJ, Shen FC, et al. Association between Body Mass Index and Renal Outcomes Modified by Chronic Kidney Disease and Anemia: The Obesity Paradox for Renal Outcomes. *J Clin Med.* 2022;11(10):2787.
40. Kovesdy Csaba P., Furth Susan, Zoccali Carmine. Obesidad y enfermedad renal: consecuencias ocultas de la epidemia. *Nefrología (Madr.).* 2017; 37( 4 ): 360-369. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0211-69952017000400360](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-69952017000400360)
41. Kittiskulnam P, et al. The magnitude of obesity and metabolic syndrome among diabetic chronic kidney disease population: A nationwide study | *PLOS ONE.* 2018. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0196332>
42. Otero González A, Francisco ALM de, Gayoso P, Garcia López F, Otero González A, Francisco ALM de, et al. Obesidad y función renal .datos del estudio epidemiológico: Prevalencia de la enfermedad renal crónica en España. *Estudio EPIRCE. Nefrol Madr.* 2018;38(1):107-8.
43. Gomez Fernández I, et al. Cambios morfométricos en pacientes con enfermedad renal crónica fallecidos relacionados con diabetes mellitus, hipertensión arterial y obesidad. *Rev. Finlay.* 2023; 13(1):44-52.

**Conflicto de intereses:**

Él autor declara que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

Agradezco a Dios por iluminar mi camino y guiarme en cada paso que he dado. Al Dr. Andrés Bueno, mi tutor y guía, gracias por compartir sus conocimiento y experiencia conmigo. A mi familia por su apoyo, comprensión y paciencia a lo largo de estos años de estudio, sobre todo, agradecer a mi querida madre, mi eterna heroína, sus palabras de aliento han sido la fuerza que me impulsó a superar cualquier obstáculo y alcanzar mis metas. A mi enamorado, agradezco su apoyo y comprensión, por estar a mi lado y alentarme a seguir adelante y finalmente a mis amigas, quienes siempre han estado conmigo, compartiendo desafíos y éxitos.

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.