



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
MAESTRÍA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

RECOMENDACIONES NUTRICIONALES ESPECÍFICAS EN PACIENTES  
CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA AVANZADA. REVISIÓN  
SISTEMÁTICA.

Tutor:

Santiago Gonzalo Cárdenas Zurita

Autor:

Jorge Andres Jara Murillo

Marzo 2024

## 2. DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante Jorge Andres Jara Murillo, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los trabajos de investigación.

---

Gonzalo Cárdenas Zurita

CI: 0602520439

### 3. DECLARACION DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

Declaro que este trabajo es original, de mí autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos del autor vigentes.

-----  
Jorge Andres Jara Murillo

CI: 0106965551

#### **4. AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, Jorge Jara y Clara Murillo, por su inquebrantable apoyo, amor incondicional y sacrificios a lo largo de mi trayectoria académica. Su dedicación y aliento constante han sido la fuerza impulsora detrás de mi éxito y logros. Este trabajo de titulación no solo es un testimonio de mi esfuerzo, sino también de la influencia positiva y la guía sabia que han proporcionado a lo largo de los años. Agradezco sinceramente todo lo que han hecho por mí y celebro este logro con ustedes, con gratitud y amor eterno.

## 5. DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dedicado a mi crecimiento profesional como médico, un viaje que ha sido impulsado por la pasión por la medicina y el compromiso con el bienestar de los demás. Agradezco a todos aquellos que han sido parte de mi formación, mentores, colegas y, especialmente, a mis pacientes, quienes han sido mi mayor fuente de aprendizaje. Este logro marca el comienzo de una nueva etapa en mi carrera, y estoy agradecido por las experiencias que me han llevado hasta aquí. Que este trabajo contribuya al avance de la medicina y al bienestar de la sociedad, en honor a la noble vocación que he abrazado con dedicación.

## 6. RESUMEN

Introducción: esta revisión sistemática se centra en la enfermedad renal crónica en etapas avanzadas, reconociendo su complejidad y la necesidad de una intervención multidisciplinaria. El objetivo es evaluar el impacto de las recomendaciones nutricionales actuales en pacientes adultos con enfermedad renal crónica avanzada, analizando su relación con la morbi-mortalidad y mejorar el tratamiento de la enfermedad. Metodología: se lleva a cabo una revisión sistemática cualitativa y descriptiva, utilizando la estrategia PRISMA en los buscadores PubMed y ClinicalKey, analizando la calidad metodológica con la escala de Jadad. Resultados: se seleccionaron y evaluaron seis ensayos clínicos aleatorizados de buena calidad metodológica para la síntesis de información. Resultados: se evaluó 6 artículos tipo ensayo clínico aleatorizado que cumplen con los criterios de elegibilidad, todos con buena calidad metodológica. Discusión: se llevó a cabo un análisis de las recomendaciones nutricionales específicas para pacientes con insuficiencia renal en estadio avanzado. Conclusiones: las recomendaciones clave incluyen proporcionar asesoría nutricional intensiva para mejorar la adherencia al tratamiento y la ingesta de proteínas recomendada, estrategias como el consumo de arroz bajo en proteínas y dietas con 0,6 a 0,8 g/kg/día, ya sea con o sin componente vegetariano, son seguras y beneficiosas para mejorar los parámetros nutricionales en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada.

Palabras clave: enfermedad renal crónica avanzada, adherencia al tratamiento nutricional, intervención nutricional, dieta baja en proteínas.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** This systematic review focuses on advanced chronic kidney disease, recognizing its complexity and the need for a multidisciplinary approach. The objective is to assess the impact of current nutritional recommendations on adults with advanced chronic kidney disease, analyzing their relationship with morbidity-mortality and disease management improvement.

**Methodology:** A qualitative and descriptive systematic review was conducted using the PRISMA strategy on PubMed and ClinicalKey, assessing methodological quality with the

Jadad scale. **Results:** Six randomized clinical trials meeting eligibility criteria and demonstrating good methodological quality were selected and evaluated for information

synthesis. **Discussion:** An analysis of specific nutritional recommendations for patients with advanced stage renal insufficiency was carried out. **Conclusions:** Key recommendations

include providing intensive nutritional counseling to enhance treatment adherence and recommended protein intake. Strategies such as consuming low-protein rice and diets with 0.6 to 0.8 g/kg/day, with or without a vegetarian component, are deemed safe and beneficial for improving nutritional parameters in patients with advanced chronic kidney disease.

**Keywords:** advanced chronic kidney disease, nutritional treatment adherence, nutritional intervention, low-protein diet.

## 7. ÍNDICE DE CONTENIDO

8. INTRODUCCIÓN .....	8
9. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	9
10. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	10
11. ANTECEDENTES.....	11
12. JUSTIFICACIÓN .....	12
13. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
14. PERTINENCIA DEL TEMA A DESARROLLAR.....	14
15. MARCO TEÓRICO .....	15
Fisiología de la insuficiencia renal.....	15
Enfermedad Renal Crónica.....	16
Manifestaciones metabólicas de la ERC .....	17
Cuadro clínico.....	18
Causas de enfermedad renal crónica .....	19
Otras causas de enfermedad renal con hemodiálisis .....	20
Hemodiálisis .....	21
Trastornos metabólicos en hemodiálisis.....	22
Tratamiento médico nutricional en pacientes con hemodiálisis .....	26
Recomendaciones nutricionales.....	27
Recomendaciones dietéticas no específicas.....	32
16. METODOLOGIA .....	34
Enfoque y tipo de estudio .....	34
Delimitación geográfica y alcance .....	34
Selección de base de datos.....	34
Metodología .....	35
Criterios de elegibilidad .....	36
17. RESULTADOS.....	39
17.1. Selección de estudios.....	39
17.2 Características de los estudios.....	40
17.3 Calidad metodológica de los estudios: aplicación escala Jadad.....	43
18. Discusión .....	45
19. Conclusiones .....	48
20. Referencias bibliográficas .....	49

## 8. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo toma como punto de partida la enfermedad renal crónica, la cual en sus etapas más avanzadas es una enfermedad compleja que requiere la intervención multidisciplinaria para el respectivo tratamiento, y un pilar fundamental es la nutrición pues muchas de las complicaciones, cambios metabólicos o de la composición corporal están ligados y pueden ser modificados con los hábitos alimentarios; de la misma manera al cambiar el aporte nutricional podemos mejorar el pronóstico de la enfermedad. La terapia nutricional es diferente dependiendo de la fase de la enfermedad renal en la que se encuentra el paciente.

Por la compleja naturaleza de la enfermedad renal crónica (ERC) y su demanda de una intervención integral, este estudio tiene como objetivo abordar un aspecto crítico del tratamiento de la ERC: la terapia nutricional. Dado que la nutrición desempeña un papel fundamental en la mitigación de las complicaciones, los cambios metabólicos y los problemas de composición corporal asociados con la ERC avanzada, es imperativo comprender y sintetizar las recomendaciones nutricionales más actualizadas para pacientes sometidos a diálisis renal. El desafío radica en consolidar diversas pautas nutricionales adaptadas a las diferentes fases de la enfermedad renal para mejorar el pronóstico general y los resultados del tratamiento para las personas dependientes de diálisis.

## 9. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

**Objetivo general:** Evaluar el impacto de la implementación de recomendaciones nutricionales específicas en pacientes adultos con enfermedad renal crónica en estadio avanzado, analizando su relación con la morbi-mortalidad y la mejora en el tratamiento de la enfermedad renal.

### **Objetivos específicos:**

- Sintetizar las pautas y recomendaciones actuales basadas en evidencia para el manejo nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada.
- Evaluar la influencia de la adherencia a intervenciones nutricionales específicas en resultados clínicos clave, incluidos parámetros analíticos, los marcadores del estado nutricional.
- Identificar lagunas y áreas de incertidumbre en la literatura, proporcionando recomendaciones para futuras direcciones de investigación y posibles mejoras en las prácticas de atención nutricional para esta población de pacientes específica.

## 10. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

La enfermedad renal crónica (ERC) emerge como un desafío significativo en el ámbito de la salud, especialmente en sus etapas avanzadas, requiriendo una aproximación multidisciplinaria para una intervención eficaz. En este contexto, la nutrición se destaca como un determinante crucial que puede impactar profundamente en la evolución de la enfermedad.

A medida que la ERC progresa, las complicaciones, las alteraciones metabólicas y los cambios en la composición corporal se vuelven más frecuentes, todos estrechamente vinculados a los hábitos alimentarios. Modificar la ingesta nutricional surge como una vía prometedora para influir positivamente en el curso de la enfermedad.

Sin embargo, el desafío se intensifica para aquellos con enfermedad avanzada. La limitación en el consumo de proteínas y la diálisis introduce complejidades específicas que requieren pautas nutricionales especializadas. Comprender y sintetizar las recomendaciones nutricionales específicas para estos pacientes no solo es una tarea académica, sino que reviste importancia práctica para mejorar la calidad de vida y el pronóstico de este grupo demográfico único.

En base a lo antes mencionado surge la siguiente interrogante, en base a la pregunta PICO:

¿Como repercute las recomendaciones nutricionales específicas en la morbi-mortalidad y tratamiento de la enfermedad en pacientes adultos con enfermedad renal crónica avanzada?

## 11. ANTECEDENTES

La revisión sistemática realizada en 2022 por De la Fuente S, que involucra 7 artículos de buena calidad relacionados con la intervención nutricional en pacientes con insuficiencia renal grado 4, encontró que un programa de educación nutricional con asesoramiento tanto individual como grupal, influyen de manera significativa en la disminución y/o mantenimiento de los niveles de fósforo sérico en pacientes con hiperfosfatemia en tratamiento de hemodiálisis y el reemplazo de las fuentes de proteína de origen animal por proteína de origen vegetal mostró una mejora en los niveles de fósforo.

La revisión sistemática realizada por Sandoval M, en 2023 indica que la intervención nutricional implica proporcionar un plan alimentario ajustado, incorporando de manera oportuna el respaldo nutricional por vía oral o intradiálisis para prevenir la malnutrición. Además, se enfoca en brindar educación nutricional a los pacientes que están sometidos a hemodiálisis por enfermedad renal crónica, con el objetivo de mejorar la adhesión tanto a la dieta como a los suplementos nutricionales. Se destaca la relevancia crucial de la nutrición en este contexto.

El estudio realizado en 2023 por García A, en un hospital de México encontró que una intervención nutricional temprana a pacientes con insuficiencia renal grado 4 que acuden a hemodiálisis obtuvieron mejor respuesta al tratamiento, con respuesta positiva en los parámetros bioquímicos, inmunológicos y en su peso corporal, encontrando evidencia estadísticamente significativa en sus resultados.

El estudio cuantitativo, descriptivo, correlacional realizado por Huerta y Guzmán en 2017, con 40 pacientes en enfermedad renal terminal en una clínica de la ciudad de Huraz, concluyeron que el resultado de del estado nutricional no demostró correlación con ninguna de las comorbilidades del paciente y existe una necesidad urgente de asesoramiento nutricional para pacientes con diálisis.

## 12. JUSTIFICACIÓN

La enfermedad renal crónica representa un importante desafío para la salud, particularmente en sus etapas avanzadas, lo que requiere un enfoque multidisciplinario para una intervención efectiva. Entre las diversas dimensiones del manejo de la ERC, la nutrición emerge como un determinante fundamental que puede influir profundamente en la trayectoria de la enfermedad. A medida que avanza la ERC, las complicaciones, las alteraciones metabólicas y los cambios en la composición corporal se vuelven cada vez más frecuentes, todo lo cual está estrechamente relacionado con los hábitos alimentarios. En particular, modificar la ingesta nutricional es prometedor como una vía tangible para impactar positivamente el curso de la enfermedad.

El desafío único que enfrentan las personas con enfermedad renal avanzada recalca aún más la necesidad de orientación nutricional especializada. Comprender y sintetizar las pautas nutricionales más actuales específicas para estos pacientes no es solo una búsqueda académica, sino que tiene importancia práctica para mejorar la calidad de vida y el pronóstico de este grupo demográfico específico.

Este trabajo busca cerrar la brecha existente en la literatura mediante la revisión y síntesis exhaustiva de las últimas recomendaciones nutricionales adaptadas a los pacientes sometidos a diálisis renal. Al hacerlo, aspira a aportar conocimientos valiosos a los profesionales de la salud, nutricionistas e investigadores involucrados en el tratamiento de la ERC, fomentando en última instancia mejores resultados para los pacientes y refinando el enfoque de la terapia nutricional en el contexto de la ERC avanzada.

### **13. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Como se ha mencionado anteriormente la necesidad de una intervención nutricional es vital en los pacientes con insuficiencia renal avanzada, para mejorar los resultados del tratamiento, mejorar el estado nutricional y corregir los desequilibrios metabólicos propios de la enfermedad, además de ayudar en las comorbilidades asociadas propias de los pacientes con insuficiencia renal. El problema actual radica en la limitada capacidad de los centros médicos para aplicar las correctas medidas nutricionales y análisis personalizado para cada paciente, sin importar si es de primer nivel de atención o por especialidad, llevando a peor calidad de vida, mayor morbilidad y mortalidad de este grupo de pacientes. Es por esto que este trabajo aspira a cerrar una brecha existente en la literatura mediante la revisión y síntesis exhaustiva de las últimas recomendaciones nutricionales adaptadas a pacientes sometidos a diálisis renal. Busca proporcionar conocimientos valiosos destinados a profesionales de la salud, nutricionistas e investigadores inmersos en el tratamiento de la ERC.

#### **4. PERTINENCIA DEL TEMA A DESAROLLAR**

El tema en desarrollo posee un impacto en la salud pública, pues la insuficiencia renal avanzada es un problema de salud pública significativo en todo el mundo. Un enfoque nutricional adecuado puede influir en la calidad de vida y el manejo de la enfermedad.

Introduce desafíos únicos en términos de necesidades nutricionales. La revisión se vuelve pertinente al abordar la complejidad dietética específica de este grupo de pacientes. Las recomendaciones nutricionales precisas pueden contribuir directamente a mejorar la calidad de vida de los pacientes sometidos a hemodiálisis al mitigar complicaciones nutricionales asociadas.

Además, proveerá de orientación para profesionales de la salud, la revisión proporcionará una guía valiosa para profesionales de la salud, incluidos médicos, nutricionistas y enfermeros, al ofrecer información actualizada sobre las prácticas nutricionales más eficaces. La revisión sistemática se traduce en una investigación aplicable y práctica. Los resultados pueden influir directamente en las decisiones clínicas y en la formulación de políticas de atención médica. Al identificar y sintetizar las recomendaciones nutricionales más efectivas, la revisión tiene el potencial de mejorar los resultados clínicos para los pacientes sometidos a tratamiento de enfermedad renal crónica, reduciendo complicaciones y promoviendo la salud. Dado el continuo avance en el campo de la medicina, una revisión sistemática proporciona una evaluación actualizada y crítica de las recomendaciones nutricionales existentes, manteniendo la relevancia a medida que se desarrollan nuevas evidencias.

## 15. MARCO TEÓRICO

### **Fisiología de la insuficiencia renal**

La función metabólica del riñón es mantener el equilibrio de los líquidos, los electrolitos y los solutos orgánico, la cual se realiza filtrando la sangre y posteriormente formando la orina. La unidad funcional del riñón es la nefrona la cual está constituida por el túbulo contorneado proximal, el asa de Henle, el túbulo distal y el tubo colector. El glomérulo es una masa de capilares encargada de crear el ultrafiltrado de la sangre el cual depende la presión de la arteria eferente y la perfusión generada por la presión sanguínea. Los túbulos reabsorben la mayor cantidad del ultrafiltrado para que el excedente forme la orina, la cual desciende a través de los uréteres hasta la vejiga. (Wilkens, Juneja, Shanaman., 2021)

La capacidad de diluir la orina del riño va desde 50 mOsm a 1200 mOsm, y su capacidad de producción diaria entre 500ml de orina concentrada o hasta 12L de orina diluida, regulada por la hormona vasopresina la cual permite controlar retener agua a través de la retención de sodio. (Wilkens, Juneja, Shanaman., 2021)

La función renal está determinada por la capacidad para eliminar desechos nitrogenados del metabolismo de las proteínas, principalmente la urea. Otra función principal del riñón es la regulación de la presión arterial a través del eje renina-angiotensina, las células yuxtglomerulares detectan la caída de la presión arterial y liberan renina, para formar angiotensina I y angiotensina II (vasoconstrictor potente), reabsorben sodio y líquido, con lo que elevan la presión arterial. También produce la hormona eritropoyetina determinante para la producción de glóbulos rojos en la medula ósea. (Wilkens, Juneja, Shanaman., 2021)

## Enfermedad Renal Crónica

Se define a la enfermedad renal crónica (ERC) como la persistencia de más de 3 meses de alteraciones estructurales o funcionales que se manifiestan en los indicadores sanguíneos o en orina, imagenología o biopsia independiente de la reducción del filtrado glomerular, o la disminución de un filtrado glomerular menor a  $60 \text{ mL}/\text{min}/1,73\text{m}^2$  que puede ser independiente de los indicadores. (Vera, 2016)

La prevalencia mundial estimada de ERC es del 11,8% en hombres y el 10,4% en mujeres. En 2010, 2,6 millones de personas recibían terapia de sustitución renal con diálisis, aunque se estimó que entre 4,9 y 9,7 millones podrían requerirla (Vera, 2016). En un estudio realizado en Ecuador la edad media para la enfermedad renal crónica con hemodiálisis fue de 52 años, con predominio del sexo masculino y aparece con más frecuencia en adultos mayores (Díaz, et Al., 2018).

Categorías según el nivel de Filtrado glomerular ( $\text{mL}/\text{min}/1,73 \text{ m}^2$ )		Categorías de albuminuria (cociente Albumina creatinina o Tasa de excreción de albúmina en 24 horas)	
<b>G1</b>	$\geq 90$ (normal o elevado)	<b>A1 (normal o aumento leve)</b>	$< 30$
<b>G2</b>	60-89 (descenso leve)	<b>A2 (aumento moderado)</b>	30-300
<b>G3a</b>	45-59 (descenso leve-moderado)	<b>A3 (aumento grave)</b>	$>300$
<b>G3b</b>	30-44 (descenso moderado)		
<b>G4</b>	15-29 (descenso grave)		
<b>G5</b>	$< 15$ (fallo renal)		

Tabla 1. Clasificación de la enfermedad renal crónica. Aadaptado de Farreras Rozman. Medicina Interna 19ed y Executive summary of the KDIGO 2021 (clinical practice guideline for the management of blood pressure in chronic kidney disease.)

La disminución progresiva de nefronas junto al filtrado glomerular se manifiesta con la elevación persistente de los productos de desecho de riñón urea, creatinina y ácido úrico, alteraciones ácido-básicas, de los electrolitos, deficiencia de hormonas y vitamina D, junto a signos y síntomas inespecíficos. El síndrome urémico se refiere a las etapas avanzadas de la ERC con filtrado glomerular inferior a 10-15ml/min con una disfunción secundaria y generalizada de diferentes órganos. (Vera, 2016)

El mecanismo compensatorio de la enfermedad renal es la hiperfiltración glomerular la cual aumenta la función de los glomérulos residuales, lo que permite mantener funciones de balance de electrolitos y líquidos, aunque aumentando la esclerosis y la progresión de la enfermedad. Otros factores que aumentan el daño renal son la proteinuria por su efecto tóxico en las células renales, la hipertensión arterial que aumenta la presión glomerular, las lesiones tubulointersticiales, hiperlipemia que aumenta la proliferación de células mesangiales y el tabaquismo. (Vera, 2016)

### **Manifestaciones metabólicas de la ERC**

El equilibrio de sodio y agua se mantiene aceptable en etapas avanzadas de la enfermedad por la hiperfiltración glomerular, cuando no es posible compensar el se produce una acumulación de líquido por la incapacidad de secretar sodio. Se produce una sobrehidratación e hiponatremia por la incapacidad de diluir la orina en ingesta elevada de agua, por el contrario, en deshidratación se produce una hipernatremia por la incapacidad de concentrar la orina. (Vera, 2016)

Cuando se pierden los mecanismos renales y digestivos compensadores de excreción de potasio se produce una hiperpotasemia, cuando el filtrado disminuye a <30ml/min se produce una retención de hidrogeniones y acidosis metabólica, se produce acumulación de ácido úrico y

magnesio por incapacidad de secretarlos, se produce osteodistrofia renal por anomalías del metabolismo de calcio y fósforo. (Vera, 2016)

### **Cuadro clínico**

En los estadios iniciales es asintomático, en fases avanzadas presenta síntomas inespecíficos, como malestar general, debilidad, insomnio, anorexia, náuseas y vómitos de predominio matutino. Posteriormente aparecen otros síntomas y signos que reflejan una disfunción generalizada de los órganos y sistemas como:

- Color de piel pálido terroso característico, palidez por anemia y aspecto terroso por acumulación de carotenos y urocromos, esto se puede acompañar de prurito generalizado o escarcha urémica (cristalización de urea en el sudor). (Vera, 2016)
- Cardiovascularmente se presenta hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, hipertrofia ventricular izquierda, insuficiencia cardíaca y pericarditis urémica, determinado por la retención de sodio y agua junto a aterosclerosis. También se puede observar edema pulmonar de origen cardiogénico. (Vera, 2016)
- Neurológicamente son frecuentes los eventos cerebro vasculares, la encefalopatía urémica es una complicación avanzada que se caracteriza por insomnio, alteraciones del patrón habitual del sueño, incapacidad para concentrarse, alteraciones de la memoria, confusión, desorientación, labilidad emocional, ansiedad, depresión y ocasionalmente alucinaciones que puede progresar hasta el coma. (Vera, 2016)
- Gastrointestinalmente presenta anorexia, náuseas y vómitos de predominio matutino, progresivamente presenta una malnutrición protéico-calórica. Otras causas de malnutrición son malnutrición son: resistencia a la insulina y a la hormona del crecimiento, que tienen efecto anabólico, acidosis metabólica que promueve el catabolismo proteico y la disminución de la síntesis de albúmina, producción de

citocinas debido al estado inflamatorio, enfermedades concomitantes y efectos secundarios de los fármacos. Se puede presentar diverticulosis en pacientes que reciben diálisis y los que tienen enfermedad renal poliquística. (Vera, 2016)

- La anemia se presenta desde las fases iniciales de la enfermedad, deficiencia de hierro y oligoelementos pueden contribuir a las anormalidades hematológicas. Las alteraciones óseas están determinadas por alteraciones de los niveles de calcio, fosforo, paratohormona, calcificaciones vasculares y de tejidos blandos. (Vera, 2016)
- Se Producen disminución de testosterona en hombres y estrógenos en mujeres, lo que se manifiesta en impotencia, atrofia testicular y disminución del recuento de espermatozoides en hombres, amenorrea, dismenorrea y disminución de la fertilidad en mujeres. (Vera, 2016)

### **Causas de enfermedad renal crónica**

- **Enfermedades glomerulares:** diabetes mellitus, enfermedades sistémicas autoinmunitarias, infecciones sistémicas, fármacos, neoplasias, glomerulonefritis proliferativa difusa, focal o en medias lunas, glomeruloesclerosis focal y segmentaria, nefropatía membranosa, enfermedad de cambios mínimos. (Wilkins, Juneja, Shanaman., 2021)
- **Enfermedades tubulointersticiales:** infecciones sistémicas, autoinmunitarias, sarcoidosis, fármacos, urato, toxinas ambientales (plomo, ácido aristolóquico), mieloma, infecciones de la vía urinaria, cálculos, obstrucción. (Wilkins, Juneja, Shanaman., 2021)
- **Enfermedades vasculares:** aterosclerosis, hipertensión, isquemia, émbolos de colesterol, vasculitis sistémica, microangiopatía trombótica, esclerosis sistémica,

vasculitis renal asociada a ANCA, displasia fibromuscular. (Wilkens, Juneja, Shanaman., 2021)

- **Enfermedades quísticas y congénitas:** enfermedad renal poliquística, síndrome de Alport, enfermedad de Fabry, displasia renal, enfermedad quística medular, podocitopatías. (Wilkens, Juneja, Shanaman., 2021)

### **Otras causas de enfermedad renal con hemodiálisis**

**Nefrolitiasis:** enfermedad muy prevalente en el mundo, la obesidad se relaciona con la formación de cálculos al excretar mayor cantidad de sodio, calcio, ácido úrico y citrato, con un pH más bajo en orina, los cálculos de calcio son los más comunes. En pacientes que tienen cálculos de repetición, aunque son raros es posible la progresión a la insuficiencia renal terminal o debutar con una obstrucción aguda con insuficiencia renal que requieren diálisis. (Carvajal, López, Alarcón., 2022)

**Fracaso renal agudo:** se define como la reducción repentina de la filtración glomerular, la cantidad de filtrado por unidad en las nefronas y la alteración de la capacidad del riñón para excretar la producción de desechos metabólicos se acompaña de oliguria y puede ocurrir en riñones sanos. Podemos clasificarlos en 3 tipos según su causa; perfusión renal inadecuada o prerrenal, enfermedades dentro del parénquima renal o renales u obstrucción de la vía urinaria o postrenal. Dependiendo de la gravedad, a algunos pacientes se les puede atender con un tratamiento médico, y otros pacientes requieren tratamiento sustitutivo renal, hemodiálisis estándar o una diálisis peritoneal. (Wilkens, Juneja, Shanaman., 2021)

## **Hemodiálisis**

Para empezar, vamos a diferenciar entre los dos principales tipos de terapias de sustitución renal, primero tenemos la hemodiálisis, la cual implica la circulación de la sangre de un paciente a través de una máquina, dirigiéndola desde una arteria a un filtro de diálisis (dializador). Aquí, las sustancias tóxicas se difunden en el líquido de diálisis, purificando eficazmente la sangre, que luego regresa al cuerpo a través de una vena canulada. Por otro lado, la diálisis peritoneal es una técnica que usa el recubrimiento del abdomen (llamado peritoneo) y una solución conocida como dializado. El dializado absorbe los desechos y líquidos de la sangre, usando el peritoneo como un filtro. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la diálisis peritoneal no reemplaza ciertas funciones renales críticas, como las actividades endocrinas y metabólicas, si bien la diálisis peritoneal no cubre todas las funciones renales, se encarga eficazmente de la excreción de solutos, la eliminación de líquidos retenidos y la regulación del equilibrio ácido-base y electrolítico. (Pereira, et Al., 2017)

El tratamiento de diálisis, si bien es esencial para controlar ERC, puede comprometer significativamente el bienestar físico del paciente. Las manifestaciones comunes incluyen insomnio, fatiga, movilidad reducida, cansancio persistente, palidez e hinchazón de pies y tobillos. Además, la falta de eliminación de desechos puede provocar la percepción de un mal sabor de boca, lo que contribuye a una sensación de limitación en la vida diaria y fomenta sentimientos de inutilidad, incapacidad y debilidad.

Si bien la terapia de reemplazo renal puede aliviar algunas anomalías metabólicas asociadas con la ERC, los procedimientos dialíticos contribuyen a la pérdida de aminoácidos y la liberación de citoquinas, lo que resulta en un mayor catabolismo de las proteínas musculares y la síntesis de proteínas de fase aguda. Los niveles elevados de citoquinas también sirven como predictores de mortalidad cardiovascular. Cabe destacar que la dimensión física de la calidad

de vida tiende a verse más afectada en pacientes sometidos a hemodiálisis, particularmente debido al síndrome urémico, la hipoalbuminemia, la presencia de diabetes y las complicaciones vasculares derivadas de infecciones y obstrucciones. Es fundamental reconocer y abordar estos desafíos multifacéticos para mejorar el bienestar general de las personas sometidas a diálisis. (Pereira, et Al., 2017)

### **Trastornos metabólicos en hemodiálisis**

**Hiperpotasemia:** se caracteriza por un desequilibrio en los niveles de potasio ( $K^+$ ), que es el catión dominante tanto en el espacio intracelular (98%) como en el extracelular (2%). Como se mencionó antes, la homeostasis del  $K^+$  depende de la excreción renal y la regulación del transporte entre los compartimientos intra y extracelulares, siendo la insulina, las catecolaminas, el estado ácido-base y la osmolaridad sérica los principales reguladores. Cuando el índice de filtración glomerular desciende a menos de 15 ml/minuto, la excreción renal de  $K^+$  disminuye, lo que hace esencial la intervención nutricional con un énfasis en la reducción de la ingesta de potasio en la dieta. Se consideran valores deseables de potasio sérico entre 3,5 y 5,0 mEq/L. Pacientes con escasa o nula función renal, especialmente anúricos, son propensos a desarrollar hiperpotasemia, con riesgo de arritmias fatales en casos severos. Es crucial optimizar las pérdidas de  $K^+$  por las heces, asegurando deposiciones diarias y considerando el uso de resinas de intercambio. (Opazo, Razeto, Huanca., 2010)

**Volemia y sodio:** la pérdida de la función renal y la incapacidad del organismo para regular su medio interno resultan en una tendencia a la hipervolemia. Esto se manifiesta como un aumento en el agua corporal total en los compartimientos intracelular y extracelular, dando lugar a síntomas y signos clínicos como disnea, ortopnea, edema, ingurgitación yugular, hipertensión arterial (volumen dependiente) e incluso situaciones graves como edema pulmonar agudo y

afectación del sistema nervioso central. La concentración de  $\text{Na}^+$  en el baño de diálisis varía entre 135-145 mEq/L y se adapta a las condiciones clínicas del paciente, incluyendo el agua corporal total, la presión arterial y, especialmente, la ganancia de peso interdiálisis. Durante la hemodialisis, es necesario extraer el agua y la sal acumuladas entre sesiones de diálisis para mantener un equilibrio adecuado. La pérdida difusiva de  $\text{Na}^+$  es más pronunciada en diálisis con baños hiposódicos, pero esto puede conducir a deshidratación extracelular y sobrehidratación intracelular, resultados no deseados. Dado el papel crucial del  $\text{Na}^+$  en la estabilidad cardiovascular, es esencial establecer un balance dialítico preciso para prevenir efectos adversos. (Opazo, Razeto, Huanca., 2010)

**Inflamación:** la inflamación en pacientes sometidos a hemodiálisis se caracteriza por una respuesta de fase aguda, marcada por un aumento en la actividad de citoquinas proinflamatorias. Entre ellas, el factor de necrosis tumoral- $\alpha$  desencadena procesos catabólicos que resultan en la degradación proteica y supresión de la síntesis de proteínas, así como induce anorexia. En individuos con enfermedad renal crónica terminal, la síntesis de albúmina se ve suprimida cuando los niveles de Proteína C reactiva están elevados. La inflamación también conduce a una hipocolesterolemia, un fuerte factor de riesgo de mortalidad y un indicador de estado nutricional deficiente en pacientes en hemodialisis. Los procesos inflamatorios pueden favorecer la proliferación e infiltración de células inflamatorias en la túnica íntima de pequeñas arterias, incluyendo arterias coronarias, lo que puede llevar a aterosclerosis, estenosis vascular y, en última instancia, enfermedad coronaria u otras de tipo vascular. La anemia en pacientes en HD también está relacionada con procesos inflamatorios, como se refleja en el aumento de los niveles séricos de PCR, interleucina-6 y TNF- $\alpha$ . (Opazo, Razeto, Huanca., 2010)

**Acidosis metabólica:** surge debido a la incapacidad de los riñones para eliminar los ácidos producidos en el metabolismo, una característica de la enfermedad renal crónica terminal. El riñón normalmente contribuye al equilibrio del ión hidrógeno reabsorbiendo bicarbonato filtrado, excretando iones hidrógeno y generando nuevo bicarbonato para reponer el que se elimina. La acidosis metabólica se ha asociado con importantes efectos adversos, incluyendo un estímulo significativo para el catabolismo proteico. Además, induce resistencia a la insulina, desmineralización ósea, disminución de la sensibilidad a la hormona paratiroidea, baja concentración sérica de calcio y afecta el crecimiento en niños. La toxina urémica también influye en la oxidación del nitrógeno en la uremia. La corrección de la acidosis metabólica se convierte en un objetivo vital en el manejo de pacientes en hemodiálisis para mitigar estos efectos perjudiciales. (Opazo, Razeto, Huanca., 2010)

**Alteraciones hematológicas:** la anemia es una complicación clínica significativa debido a la disminución en la producción de la hormona eritropoyetina, que normalmente se sintetiza en riñones saludables. El tratamiento con eritropoyetina puede agotar las reservas corporales de hierro, por lo que se suele necesitar suplementación, junto con un adecuado aporte de ácido fólico y vitamina B12 para reducir la resistencia al tratamiento. La deficiencia de hierro también puede asociarse con la pérdida de sangre a través del dializador, sangre oculta en las heces y la necesidad frecuente de recolección para pruebas de laboratorio. La absorción de hierro a través del intestino es insuficiente, especialmente en pacientes con diabetes mellitus, lo que resalta la importancia de la administración de hierro por vía parenteral para alcanzar niveles adecuados de depósito. (Opazo, Razeto, Huanca., 2010)

**Perdidas de nutrientes por el dializado:** las pérdidas de nutrientes en el dializado pueden ser un factor importante de desnutrición, afectando principalmente a aminoácidos, proteínas y

vitaminas hidrosolubles. En cada sesión de bajo flujo, se pierden entre 5 y 8 g de aminoácidos libres y 4 a 5 g de aminoácidos ligados. Factores como las variaciones en el área de superficie de las membranas dializadoras y las velocidades del flujo sanguíneo pueden influir en estas pérdidas. La reutilización de los filtros y su tratamiento con sustancias químicas como el hipoclorito de sodio puede aumentar las pérdidas proteicas debido al incremento de la permeabilidad de las membranas. Se estima que la sangre retenida en el filtro está entre 5 y 10 ml, lo que podría corresponder a una pérdida proteica de 0,6 a 1,4 g por sesión. Estas pérdidas pueden aumentar aún más en presencia de filtros obstruidos o con fugas. (Opazo, Razeto, Huanca., 2010)

**Balance nitrogenado:** la malnutrición calórico-proteica y la emaciación son comunes, siendo factores contribuyentes tanto los procedimientos asociados a la terapia dialítica como las condiciones previas al inicio de la terapia de sustitución renal. La malnutrición tiene causas multifactoriales, incluyendo alteraciones en el metabolismo proteico energético, desequilibrios hormonales e ingesta alimentaria deficiente, atribuida principalmente a la anorexia, náuseas y vómitos asociados a la toxicidad urémica. Enfermedades concomitantes como la diabetes mellitus, enfermedad vascular difusa (caquexia vascular) y afecciones superpuestas como pericarditis, infecciones e insuficiencia cardíaca congestiva también pueden contribuir a la desnutrición. La caquexia se caracteriza por un aumento en el catabolismo proteico, donde la síntesis de proteínas se mantiene constante mientras que la degradación proteica aumenta, mediada por la activación del sistema ubiquitín proteasoma. (Opazo, Razeto, Huanca., 2010)

**Dislipidemia:** la dislipidemia comúnmente presenta hipertrigliceridemia, afectando a más de la mitad de los pacientes, mientras que la hipercolesterolemia es menos frecuente, ocurriendo en aproximadamente el 10%. Por otro lado, la disminución del colesterol HDL afecta a entre

el 50 y el 70% de los pacientes. Entre los mecanismos fisiopatológicos propuestos, la disminución de la actividad de la lipoproteinlipasa y la reducción del catabolismo de las VLDL desempeñan un papel relevante, contribuyendo al aumento de los triglicéridos y la disminución de HDL. La coexistencia de hipoalbuminemia también puede reducir la actividad de la lecitina colesterol acil transferasa. (Opazo, Razeto, Huanca., 2010)

**Metabolismo mineral:** las alteraciones del metabolismo óseo son comunes y detectables incluso con la pérdida del 50% de la tasa de filtración glomerular. En la enfermedad renal crónica, se producen desequilibrios en el metabolismo de calcio ( $\text{Ca}^{+}$ ), fósforo ( $\text{P}^{+}$ ), y de la vitamina D. La homeostasis del  $\text{Ca}^{+}$  depende de la interacción entre varios órganos (intestino, hueso y riñón), la hormona paratiroidea y la vitamina D. A medida que la función renal disminuye, la absorción intestinal de  $\text{Ca}^{+}$  disminuye, lo que conduce a la hipocalcemia. Como respuesta, se desarrolla el hiperparatiroidismo secundario, con retención de fosfato y disminución de la hidroxilación de la 1-25 dihidroxivitamina D<sub>3</sub>, afectando la activación de la vitamina D. (Opazo, Razeto, Huanca., 2010)

### **Tratamiento médico nutricional en pacientes con hemodiálisis**

En el manejo integral de la ERC emerge como una estrategia crucial, adaptando su abordaje a las diferentes etapas de la enfermedad. Los objetivos generales del tratamiento nutricional se plasman en alivio de los síntomas, apuntando a abordar la causa raíz de la enfermedad y posteriormente controlar los síntomas secundarios como el edema, la hipoalbuminemia y la acidosis metabólica. Además, es indispensable para reducir el riesgo de progresión a insuficiencia renal, mitigar la inflamación y mantener las reservas nutricionales. (Wilkens, Juneja, Shanaman., 2021)

El tratamiento interdisciplinario y farmacológico permite mantener en control la enfermedad, el uso de bicarbonato de sodio, los medicamentos para la presión arterial, las dietas bajas en sodio y los diuréticos constituyen las intervenciones primarias. Algunos estudios destacaron la eficacia de las modificaciones dietéticas como tratamiento independiente o complementario, particularmente mediante el aumento de frutas y verduras. (Goraya, Simoni, Wesson., 2013)

Como parte del panorama cambiante del tratamiento nutricional, los patrones dietéticos como las dietas DASH y la dieta mediterránea están ganando importancia en el tratamiento de la ERC. Este cambio de reconocimiento hacia enfoques dietéticos holísticos refleja una creciente interconexión entre la nutrición y el manejo de la ERC. (Gallieni, Cupisti., 2016)

Es crucial resaltar que la eficacia de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los diuréticos ahorradores de potasio aumenta significativamente en el contexto de una dieta baja en sodio. La relación simbiótica entre las intervenciones farmacológicas y los ajustes dietéticos subraya la naturaleza integradora del tratamiento de la ERC. (Gorafalo, et Al., 2018)

### **Recomendaciones nutricionales**

Para las síntesis de las recomendaciones propuestas de administración de macronutrientes y micronutrientes se ha tomado en cuenta la Guías K-DOQI y Renal Association Clinical practice guidelines on hemodialysis.

#### **Cantidad de energía requerida:**

- 35 kcal/kg /día para < 60 años
- 30 a 35 kcal/kg /día para  $\geq$  60 años
- 30 – 40 kcal/kg peso ideal /día, ajustado según edad, género, actividad física; utilizando ecuaciones: Schofield (OMS) o Harris-Benedict
- Peso en seco: es el peso promedio del paciente medido post-diálisis, cuando no presenta hipotensión, calambres o mareos. Es un marcador de líquido extracelular. Se evalúa

mensualmente. Se puede estimar el Peso Seco en el paciente con edema, descontando al peso post-diálisis el grado de Edema o Ascitis.

### **Cantidad de energía requerida para el seguimiento y según el peso:**

- Repleción de peso: 35 a 45 Kcal/Kg peso ideal/día
- Mantenimiento de peso: 30 a 35 Kcal/Kg peso ideal/día
- Reducción de peso: 25 a 30 Kcal/Kg peso ideal/día
- Obesidad II (Evitar < 28 Kcal/kg peso ideal/día)

### **Proteínas:**

- Aporte de 0,8 g/kg/día y ajuste de acuerdo a la función renal.
- 1,2 g/Kg peso ideal/día, al menos el 50% de las proteínas deben ser de alto valor biológico, para pacientes que requieren hemodiálisis. Aproximadamente 15 % del Valor calórico total.

### **Lípidos:**

- 25 a 35% del valor calórico total.
- Grasas Saturadas: < 7% del valor calórico total
- Grasas Monoinsaturadas: hasta el 20% del valor calórico total
- Grasas Poliinsaturadas: hasta el 10% del valor calórico total
- Ácidos grasos Trans: < 1% del valor calórico total
- Relación poliinsaturadas-Saturadas: 1:2
- Relación Omega 6 - Omega 3: 5:1
- Efectos de los ácidos Omega 3: Disminución de los triglicéridos plasmáticos, aumentar la sensibilidad a la Insulina, inhiben crecimiento de la placa de ateroma, aumento de la dilatación arterial, disminución de la presión arterial.
- Colesterol: < 200 mg/día.

### **Hidratos de carbono:**

- 50 a 60 % del valor calórico total por diferencia.
- Carbohidratos complejos, incluyendo granos enteros, frutas y verduras.

### **Líquidos:**

- Depende de Diuresis Residual y presión arterial, se requiere de 500 a 800 ml + Diuresis Residual, para alcanzar ganancias de peso de 2 – 2.5 Kg o 4 – 4.5 % de peso seco.

### **Sodio:**

- 1.7 a 5.1 g/día < 2400 mg/día (75 mg de cloruro de sodio /kg peso)
- Mantener un peso adecuado al sexo y edad, el 20-30% de la hipertensión arterial se asocia a sobrepeso.
- En paciente normotenso y con función renal residual: se debe reducir el sodio a < 100 mEq/L = 2.400 mg = 6g/día de NaCl.
- En paciente con buen manejo hemodinámico intradiálisis y ganancias de peso interdialíticas adecuadas: se debe reducir el sodio a < 70mEq/L= 1.600 mg = 4g/día de NaCl.
- Seguir dieta DASH, seleccionando frutas y verduras de bajo aporte de potasio y usar la desmineralización de alimentos.

### **Bicarbonato de Sodio:**

- Mantener niveles  $\geq 22$  mEq/L.
- En pacientes con niveles de bicarbonato sérico prediálisis < 20 mmol/l, suplementar con bicarbonato de sodio oral o aumentar la concentración del dializado a 40 mmol/l para corregir la acidosis metabólica.

### **Potasio:**

- 1.950 a 2.750 mg ( 50- 70.5 mEq/L).
- Valores normales 4,0 a 5,0 mEq/L.

- Para bajar los niveles de potasio de los alimentos se debe enseñar la técnica de desmineralización de los alimentos: a través del remojo por 12h, y la doble cocción.

**Fósforo:**

- 8 a 10 mg/Kg/día al comienzo de la terapia dialítica.
- En pacientes normofosfémicos se indica 10 mg/Kg/día hasta 17 mg/Kg/día, sin exceder 1.300 mg/día.
- Es importante el aporte proteico, considerando la relación: 1g de proteína = 12 mg Fósforo.

**Calcio:**

- < 2000 mg, incluyendo el calcio obtenido a partir de los quelantes de fosfato.

**Hierro:**

- 200 mg/día.

**Zinc:**

- 8 a 12 mg de zinc elemental para mujeres.
- 10 a 15 mg de zinc elemental para hombres.

**Selenio:**

- Ingesta diaria de 55 µg, no se recomienda suplementar en forma rutinaria.

**Vitamina B1 (Tiamina):**

- 1,1 a 1,2 mg Suplementar diariamente como tiamina hidrocloreto.

**Vitamina B2 (Riboflavina)**

- 1,1 a 1,3 mg Suplementar diariamente.

**Vitamina B3 (Niacina):**

- 75 a 90 mg Suplementar diariamente.

**Vitamina B5 (Ác. Pantoténico)**

- 5 mg Suplementar diariamente.

**Vitamina B6 (Piridoxina):**

- 10 mg Suplementar diariamente como piridoxina hidrocloreto.

**Vitamina B8 (Biotina):**

- 30 µg Suplementar diariamente.

**Vitamina B9 (Ácido Fólico):**

- 1 mg Suplementar diariamente.

**Vitamina B12 (Cobalamina):**

- 2,4 µg Suplementar diariamente.

**Ácido ascórbico:**

- 75 a 90 mg Suplementar diariamente.

**Vitamina A:**

- Ingesta diaria de 700 a 900 µg NO se recomienda suplementar.

**Vitamina E:**

- 400 – 800 UI Suplementar diariamente Como prevención secundaria de eventos cardiovasculares y para prevenir calambres musculares recurrentes.

**Vitamina K:**

- Ingesta diaria de 90 a 120 µg, suplementar a pacientes con terapia de antibióticos prolongadas o aquellos con actividad de coagulación alteradas; se administrará temporalmente de 10 mg de vitamina K diarios.

**Vitamina D:**

- Suplementar con paratohormona >300 pg/ml, fósforo en sangre <6 y relación calcio/fósforo < 50.

**Otros suplementos recomendables:**

- Fibra soluble: 20 a 30 g/día.
- Estanoles / Esteroles: 2g/día.

- Isoflavonas: 40 a 50 mg./día (Productos derivados de la Soya).

#### **Parámetros hemáticos objetivo:**

- Ferritina: 200-800 mg/dl.
- Saturación de transferrina: > 25%.
- Hematocrito con eritropoyetina: 30–33%.
- Hemoglobina: 10 a 11,5 mg/dl.

#### **Parámetros en paciente diabético objetivo:**

- Glicemia, plasmático capilar preprandial: 70-130mg/dl.
- Postprandial (1-2h., después de haber comenzado a comer): <180mg/dl.
- Hemoglobina glicosilada: <7%.

#### **Recomendaciones dietéticas no específicas**

Las siguientes son recomendaciones no específicas que se dan a los pacientes con insuficiencia renal que se realizan hemodiálisis, no están personalizadas a cada paciente y aunque cumplen con el criterio y bases fisiológicas para su recomendación la falta de precisión en sus indicaciones no permite aplicarlas de manera adecuada:

- **Control de proteínas:** Limita la ingesta de proteínas, especialmente de origen animal, ya que los riñones afectados tienen dificultades para eliminar los subproductos del metabolismo de las proteínas.
- **Reducción de sodio:** Limita la cantidad de sal en tu dieta para ayudar a controlar la presión arterial y reducir la retención de líquidos.
- **Control de líquidos:** Ajusta tu consumo de líquidos, ya que la insuficiencia renal puede afectar la capacidad de los riñones para eliminar el exceso de líquidos.
- **Monitoreo de potasio:** Controla la ingesta de alimentos ricos en potasio, ya que los riñones afectados pueden tener dificultades para regular este mineral.

- **Evitar alimentos procesados:** Limita los alimentos procesados y envasados, ya que a menudo contienen altos niveles de sodio y otros aditivos que pueden ser perjudiciales.
- **Control de fósforo:** En algunos casos, puede ser necesario limitar la ingesta de alimentos ricos en fósforo, ya que los riñones afectados pueden tener problemas para eliminar este mineral.

## **16. METODOLOGIA**

### **Enfoque y tipo de estudio**

El estudio es de tipo descriptivo, retrospectivo. Se realizó una revisión sistemática utilizando la estrategia PRISMA y la escala Jadad, con la pregunta mencionada dentro del planteamiento del problema.

### **Delimitación geográfica y alcance**

Se determinó que el enfoque de esta revisión sistemática será de alcance mundial, usando las plataformas de búsqueda PubMed y Clinical Key, con el objetivo de recopilar la mayor cantidad de evidencia y obtener resultados con mayor fiabilidad.

### **Selección de base de datos**

Se seleccionaron bases de datos que estén al alcance de la Universidad de las Américas, que incluyan artículos y poblaciones dentro de los últimos 5 años, las cuales son: PubMed y Clinical Key.

### **Valoración de la calidad metodológica de los estudios: Escala Jadad**

La escala se enfoca en tres aspectos clave de un ensayo clínico:

- **Asignación al azar:** Describe la aleatorización del tratamiento y otorga puntos según la calidad de la descripción. Puede recibir hasta 2 puntos.
- **Doble ciego (Enmascaramiento):** Evalúa si se utilizó el enmascaramiento adecuado tanto para los participantes como para los evaluadores. Puede recibir hasta 2 puntos.
- **Pérdidas en el seguimiento:** Evalúa las pérdidas en el seguimiento de los participantes y otorga hasta 1 punto.

La puntuación total en la Escala de Jadad varía de 0 a 5 puntos. Un puntaje más alto indica una mayor calidad metodológica. Los estudios con una puntuación de 3 o más se consideran de mayor calidad. La simplicidad de la Escala de Jadad la hace fácil de usar y entender, que que la vuelve óptima para realizar evaluaciones rápidas de la calidad de los ensayos clínicos, especialmente en revisiones sistemáticas y metaanálisis.

### **Metodología del estudio**

Se realizó una revisión sistemática en la que se utilice las bases de datos de PubMed y Clinical Key, aplicando una fórmula de búsqueda con la finalidad de encontrar la mayor cantidad de artículos científicos fiables. Una vez obtenidos los artículos científicos deseados se aplicó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para identificar los idóneos para la revisión. Posteriormente se utilizó la herramienta JADAD (para valoración de ensayos clínicos), la cual evalúa aspectos como la formulación de preguntas de investigación, la selección y extracción de datos, la evaluación del riesgo de sesgo en los estudios incluidos, la consideración de la heterogeneidad y la aplicación de metodología apropiada, finalmente se sintetizó en Microsoft Excel para recolección de datos y análisis descriptivo.

### **Búsqueda en PubMed**

#### **Términos MeSH:**

Se utilizó las palabras MeSH con el objetivo de estandarizar la búsqueda:

- “kidney diseases” (población)
- “renal Insufficiency, Chronic” (población)
- “nutritional therapy” (intervención)
- “diet terapy” (intervención)

### **Fórmula de Búsqueda:**

Se aplicó los filtros de: ensayos clínicos, en los últimos 5 años, en idioma inglés o español.

Los términos usados para buscar en la base de datos PubMed fueron los siguientes:

((("Kidney Diseases"[Mesh] AND "Renal Insufficiency, Chronic"[Mesh]) AND "Nutrition Therapy"[Mesh]) AND "Diet Therapy"[Mesh])

### **Búsqueda en Clinical Key:**

Se aplicó los filtros de ensayos clínicos, en los últimos 5 años, en idioma inglés o español.

### **Términos de búsqueda:**

Se usó en la fórmula de búsqueda las siguientes palabras clave:

"renal Insufficiency" and "nutricional therapy" and "diet therapy"

### **Criterios de elegibilidad**

Son estándares o condiciones predefinidas utilizadas para elegir o incluir elementos específicos en un estudio, revisión o cualquier proceso de selección. Estos criterios actúan como directrices que ayudan a garantizar que los elementos elegidos sean relevantes y cumplan con ciertos requisitos para los objetivos particulares de la investigación. Se analizó de forma autónoma el título y resumen o abstract de cada artículo de acuerdo con los criterios de elegibilidad. Posteriormente se obtuvo el texto completo para su análisis metodológico.

### **Criterios de inclusión**

Artículos publicados que cumplan con lo siguiente:

- Ensayos clínicos aleatorizados considerados actuales
- Los pacientes objetivo del estudio deben ser adultos con diagnóstico de insuficiencia renal crónica avanzada.

- Investigación sobre terapia nutricional específica para la enfermedad y que evalúen su resultado en parámetros nutricionales, resultados bioquímicos, reducción de complicaciones o reducción de mortalidad.
- Redactados en inglés o español, con texto completo.
- Pacientes con enfermedad renal crónica sola u otras comorbilidades asociadas.
- Técnicas de nutrición enteral o parenteral.
- Recomendaciones nutricionales asociadas o no a fármacos.

### **Criterios de exclusión**

Artículos publicados que no cumplan con lo siguiente:

- Ensayos clínicos aleatorizados que no describan recomendaciones nutricionales específicas.
- Resultados que no se apliquen a pacientes con insuficiencia renal.
- Recomendaciones para fracaso renal agudo.

### **Nivel de confianza de artículos: evaluación y calidad metodológica de los artículos seleccionados**

Para realizar el análisis de los artículos elegidos se utilizó la herramienta JADAD (, esta es una herramienta diseñada para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos. Para lo cual, primero debemos elegir los artículos previamente con la estrategia PRISMA para luego acceder a la escala, evaluaremos paso a paso los artículos seleccionados y conseguiremos su puntuación para cada ítem para obtener en última instancia, la calidad general de los artículos seleccionados. Este cuestionario da una puntuación en una escala que va de 0 a 5 puntos, de manera que a mayor puntuación mejor calidad metodológica tiene el ensayo clínico evaluado.

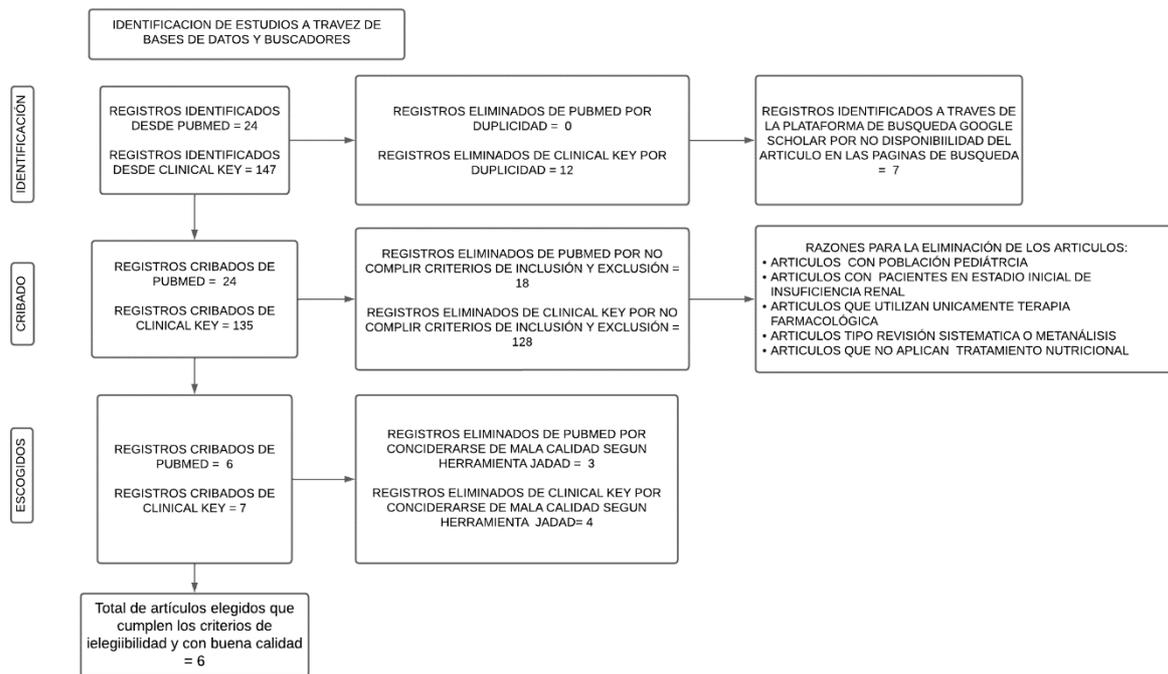
Se considera como riguroso un ensayo clínico aleatorizado de 5 puntos. Un ensayo clínico es de pobre calidad si su puntuación es inferior a 3 puntos.

Al terminar el análisis se obtuvo las mejores recomendaciones y de la mejor calidad metodológica para la revisión sistemática, lo cual es resumido en tablas de contenido de análisis descriptivo.

## 17. RESULTADOS

### 17.1. Selección de estudios

**Figura 1.** Diagrama de flujo PRISMA, artículos tipo ensayo clínico con recomendaciones nutricionales en pacientes con insuficiencia renal en estadio avanzado. Fuente: Page, et Al., 2020.



Se encontraron un total de 171 estudios a través de la búsqueda sistemática. Los pasos detallados para la selección de los artículos se detallan en el diagrama de flujo PRISMA, un total de 13 estudios cumplieron con los criterios de elegibilidad, luego de aplicar la herramienta Jadad para valorar la calidad metodológica se excluyó 7 artículos por considerarse de baja calidad. Finalmente se eligieron 6 artículos restantes para realizar la revisión sistemática.

## 17.2 Características de los estudios

Estudio	Autores	País	Control		Resultados
			Paciente	Intervención	
Puede la educación sobre nutrición renal mejorar la adherencia a una dieta baja en proteínas en pacientes con estadios 3 a 5 de enfermedad renal crónica	Paes-Barreto, Barreto Silva, Qureshi, Bregman, Faria Cervante, Carrero & Avesani. (2013)	Brazil	Ensayo clínico aleatorizado, utiliza dos grupos de pacientes de 46 (intervención) y 43 (control), mayores de 18 años con tasa de filtración glomerular menor a <math>60 \text{ mL/min/1.73 m}^2</math>	Los pacientes fueron asignados aleatoriamente a un grupo de asesoramiento normal (programa dietético individualizado: 0.6 a 0.75 g de proteína/kg/día o 0.6 a 0.8 g/kg/día y 25 a 35 kcal/kg/día con restricción de sodio) o a un grupo de asesoramiento intensivo (mismo programa dietético más material de educación nutricional). El material de educación nutricional incluyó 4 acciones diferentes para mejorar el conocimiento y comprensión del paciente sobre la dieta baja en proteínas y sodio.	No se observó diferencia significativa en los parámetros bioquímicos entre ambos grupos. La ingesta de proteínas se mantuvo dentro del rango recomendado durante la intervención, siendo más del 50% de la ingesta total de proteínas de alto valor biológico en ambos grupos. Después de controlar el peso corporal, el cambio gradual en la ingesta de proteínas con respecto a los valores iniciales fue mayor en el grupo de asesoramiento intenso que en el grupo de asesoramiento normal (P 5,04). Un intenso programa de educación nutricional contribuyó a reducir la ingesta de proteínas en pacientes con ERC en estadios 3 a 5 por encima de nuestro asesoramiento dietético estándar. Los programas de educación nutricional son eficaces para aumentar el cumplimiento por parte de los pacientes de las recomendaciones de ingesta de proteínas.
Efectos del asesoramiento dietético sobre la restricción de sodio en pacientes con enfermedad renal crónica: un ensayo clínico aleatorizado	Brito de Freitas, Nicoletto, Sanches Machado d'Almeida, Romano de Medeiros Bastos, Manfro & Corrêa Souza (2020)	Brazil	Ensayo clínico aleatorizado, 84 pacientes en hemodiálisis divididos en 2 grupos, mayores de 18 años, clínicamente estables.	Se aleatorizó dos grupos, ambos grupos recibieron tratamiento regular por parte del personal médico y de enfermería y fueron seguidos por un nutricionista al menos dos veces al año. Los datos antropométricos, clínicos y de ingesta dietética de sodio se obtuvieron después de las sesiones de hemodiálisis en cuatro momentos: en el momento de la inclusión en el estudio (T0, línea base), a los 90 días (T3), a los 180 días	La mediana de la ingesta inicial de sodio fue de 3,5 g en el grupo de intervención y de 3,0 g en el grupo de control (P = 0,300). En comparación con T0, la ingesta total de sodio disminuyó significativamente en T3 (P = 0,003), T6 (P = 0,005) y T12 (P = 0,0001) en el grupo de intervención, mientras que en el grupo de control, se observó una diferencia estadísticamente significativa solo en T12. (P = 0,001). Este resultado indica una reducción significativa en la ingesta de sodio dentro de los tres meses posteriores al asesoramiento dietético. En el grupo de intervención, hubo una disminución significativa en los condimentos envasados (P = 0,015), la carne procesada (P = 0,030) y los fideos instantáneos (P = 0,017). Además, el grupo de control también informó una disminución en el procesamiento. El asesoramiento

				(T6) y a los 365 días (T12). Al primer grupo se realizó asesoría nutricional a una dieta restringida en sodio.	dietético para la restricción de sodio tuvo efectos positivos en la dieta, pero no tuvo efectos significativos en los resultados clínicos o la calidad de vida. Una dieta baja en sal es beneficiosa para toda la población, pero tiene ventajas particulares para los pacientes con ERC debido al papel de la restricción de sal en el tratamiento de la HTA y el aumento de peso intradialítico.
Eficacia del arroz bajo en proteínas como proteína dietética Restricción en pacientes con ERC: un estudio multicéntrico, Estudio controlado y aleatorizado	Hosojima, Kabasawa, Ishikawa-Tanaka, Obi, Murayama, Kuwahara, Suzuki, Narita, & Saito. (2022)	Japón	Ensayo controlado, aleatorizado, multicéntrico y abierto, evaluó 102 pacientes entre 18 y 70 años con ERC en estadios G3aA2-G4.	Fueron asignados aleatoriamente a un grupo y recibieron seguimiento durante 24 semanas, un grupo recibió instrucción de consumir arroz bajo (LPR) en proteína que contiene 4% de la proteína del arroz ordinario.	Al inicio del estudio, el clearance de creatinina media era de 52,0 ml/min y el eDPI medio era de 0,99 g/kg de PCI por día. A las 24 semanas, el eDPI medio disminuyó a 0,80 g/kg PCI por día en el grupo LPR y a 0,91 g/kg PCI por día en el grupo de control, dando una diferencia entre grupos de 0,11 g/kg PCI por día (95% intervalo de confianza, 0,03 a 0,19 g/kg PCI por día; P50,006). No hubo diferencias significativas entre los grupos en CCr, pero la proteína urinaria fue menor a las 24 semanas en el grupo LPR que en el grupo control. LPR es una herramienta factible para reducir eficientemente el DPI en pacientes con ERC. Las estadísticas de reclutamiento, inscripción y retención respaldaron la viabilidad del diseño del estudio.
Viabilidad de evaluar los fluidos corporales asociados al sodio Composición en la enfermedad renal terminal	Clark, Reisinger, Anache, Ramos, Sommers, Townsend, Yu & Fargo (2019)	USA	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego de 3 niveles 43 pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis mayores de 18 años.	Fueron asignados aleatoriamente a un grupo de diferente ingesta de sodio (1500mg, 2400mg y libre ingesta de sodio) posteriormente se evaluó su composición corporal de líquidos, el consumo de alimentos fue isocalórico en los 3 grupos.	Los resultados de los modelos de regresión mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas en el agua corporal total, el agua intracelular o el agua extracelular entre los grupos de ingesta de sodio. Excepto por la etiología de la enfermedad, ninguna variable predictiva se asoció significativamente con ninguno de los resultados. Individuos hipertensos tuvieron en promedio una disminución de 15 unidades (p = 0,013) en la variación del volumen de líquido intracelular y una disminución de 11 unidades (p = 0,021) en la variación del volumen de líquido extracelular en comparación con los diabéticos. Los análisis de regresión mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de ingesta de sodio en ninguno de los resultados.
No hay ningún beneficio adicional al	Bellizzi, Signoriello, Minutolo, Di Iorio,	Italia	Ensayo randomizado y aleatorizado, fueron	Los pacientes fueron asignados aleatoriamente para recibir una dieta muy baja en	Durante una mediana de 74,2 meses, registramos 180 muertes renales (141 por diálisis y 39 muertes antes de la diálisis). El riesgo de muerte renal no difirió en sVLPD en comparación con

<p>prescribir una dieta muy baja en proteínas en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada bajo atención nefrológica regular: un ensayo pragmático, aleatorizado y controlado</p>	<p>Nazzaro, Garofalo, Calella, Chiodini &amp; De Nicola. (2022)</p>		<p>223 pacientes con ERC en estadios 4 a 5, seguidos durante al menos 6 meses</p>	<p>proteínas con cetoanalogos (sVLPD) o una dieta estándar baja en proteínas (LPD) [0,35 o 0,60 g/kg de peso corporal ideal (PCI)/día, respectivamente], estratificados por centro y estadio de ERC. El resultado primario fue el tiempo hasta la muerte renal, definida como el primer evento entre la enfermedad renal terminal (ESRD) y la mortalidad por todas las causas.</p>	<p>LPD (HR: 1,17; IC del 95 %: 0,88, 1,57; P = 0,28). No se observaron diferencias en cuanto a ESRD (HR: 1,12; IC del 95 %: 0,81, 1,56; P = 0,51), mortalidad (HR: 0,95; IC del 95 %: 0,62, 1,45; P = 0,82) o tiempo hasta la enfermedad cardiovascular fatal/no fatal. eventos (P = 0,2, prueba de rango logarítmico). Después de 36 meses, los pacientes todavía activos eran 45 en sVLPD y 56 en LPD. No se produjo ningún cambio en el estado nutricional. Pacientes con ERC bajo atención nefrológica estable, el cumplimiento de la restricción proteica es bajo. Prescribir sVLPD en comparación con LPD estándar es seguro pero no proporciona ventajas adicionales para el riñón ni para la supervivencia del paciente.</p>
<p>Restricción moderada de proteínas en la ERC avanzada: una opción factible en una población de edad avanzada con alta comorbilidad. Un enfoque de sistema gradual de opción múltiple</p>	<p>Fois, Chatreut, Cataldo, FLippi, Kaniassi, Vigreux, Froger, Mongilardi, Capizzi, Biolcati, Versino &amp; Piccoli (2018)</p>	<p>Francia, Italia</p>	<p>Se realizó un estudio de viabilidad en una unidad recién organizada para enfermedad renal avanzada con 131 pacientes</p>	<p>Se ofrecieron tres opciones dietéticas: normalización de la ingesta proteica (0,8 g/kg/día de proteína); restricción proteica moderada (0,6 g/kg/día de proteína) con una dieta mixta proteica “tradicional” o con una dieta “vegetal” suplementada con cetoácidos</p>	<p>Las dietas tradicionales moderadamente restringidas en proteínas fueron elegidas por 24, CCI 8, eGFR 22 ml/min, dietas basadas en plantas por 22, CCI 6,5, TFGe 15 ml/min. No se realizó restricción de proteínas en 10 pacientes con una esperanza de vida corta. En pacientes con <math>\geq 3</math> meses de seguimiento, la mediana de reducción de la ingesta de proteínas fue de 1,2 a 0,8 g/kg/día (<math>p &lt; 0,001</math>); los parámetros nutricionales se mantuvieron estables; la albúmina aumentó de 3,5 a 3,6 g/dL (<math>p = 0,037</math>); se encontró un buen cumplimiento en el 74%, independientemente de las dietas. Durante 1067 meses-paciente de seguimiento, 9 pacientes murieron (CCI 10 (6-12)), 7 iniciaron diálisis (5 incremental). La restricción de proteínas es factible mediante un enfoque individualizado y escalonado en una población general de edad avanzada y alta comorbilidad con una dieta inicial alta en proteínas y es compatible con un estado nutricional estable. Reducir la ingesta de proteínas también es factible en una población con alta comorbilidad, incluida la presencia de alrededor del 50% de los pacientes diabéticos, y en personas de edad avanzada. Un enfoque personalizado, con una oferta diferenciada, puede ser la clave del éxito, entendido como una buena adherencia dietética, que se observó, en nuestro estudio, en alrededor del 75% de los casos, independientemente</p>

					de la edad, el FGe, la diabetes y la comorbilidad, destacando así la importancia de ofrecer esta opción de tratamiento a todos los pacientes en los que no se encuentren contraindicaciones graves.
--	--	--	--	--	---

Fuente: Autor

### 17.3 Calidad metodológica de los estudios: aplicación escala Jadad

<b>Autor y año</b>	<b>El estudio fue aleatorizado</b>	<b>El estudio fue doble ciego</b>	<b>Están descritas las pérdidas y retiradas</b>	<b>Se describió y es adecuado el método para generar la secuencia de aleatorización</b>	<b>Las condiciones de enmascaramiento son adecuadas</b>	<b>Puntaje total</b>
Paes-Barreto, Barreto Silva, Qureshi, Bregman, Faria Cervante, Carrero & Avesani. (2013)	1	1	0	1	1	4
Brito de Freitas, Nicoletto, Sanches Machado d'Almeida, Romano de Medeiros Bastos, Manfro & Corrêa Souza (2020)	1	0	0	1	1	3
Hosojima, Kabasawa, Ishikawa-Tanaka, Obi, Murayama, Kuwahara, Suzuki, Narita, & Saito. (2022)	1	1	0	0	1	3
Clark, Reisinger, Anache, Ramos, Sommers, Townsend, Yu & Fargo (2019)	1	1	1	0	1	4
Bellizzi, Signoriello, Minutolo, Di Iorio, Nazzaro, Garofalo, Calella, Chiodini & De Nicola. (2022)	1	1	0	0	1	3
Fois, Chatrenet, Cataldo, FLippi, Kaniassi, Vigreux, Froger, Mongilardi, Capizzi, Biolcati, Versino & Piccoli (2018)	1	0	1	1	0	3

Fuente: Autor

Una vez aplicada la herramienta de evaluación de calidad metodológica se estableció que todos los artículos poseen una buena calidad con una puntuación media de 3,33 considerándose de buena calidad.

Para la síntesis de la información de esta revisión sistemática se estableció que los artículos elegidos cumplen los criterios de elegibilidad, poseen una buena calidad metodológica y sus resultados son trascendentes en la práctica para dar recomendaciones nutricionales a pacientes con insuficiencia renal en estadio avanzado.

## 18. Discusión

En esta revisión sistemática, se llevó a cabo un análisis de las recomendaciones nutricionales específicas para pacientes con insuficiencia renal en estadio avanzado. Se realizó una síntesis de los artículos que cumplían con los criterios de elegibilidad y contaban con una metodología robusta, utilizando diversos buscadores de información. Los resultados de estos estudios respaldan la información teórica existente y aportan nuevas recomendaciones aplicables en la práctica clínica.

EL estudio de Paes et al. evaluó pacientes con enfermedad renal crónica en estadios avanzados y encontró que el asesoramiento nutricional intensivo logró reducir la ingesta de proteínas en comparación con el grupo de asesoramiento normal ( $P=0.04$ ). Esto sugiere que los programas de educación nutricional son efectivos para mejorar la adherencia del paciente a las recomendaciones de ingesta de proteínas. En el trabajo de Brito et al. sobre intervenciones nutricionales para reducir la ingesta de sodio y carnes procesadas, se determinó que tanto la intervención continua como la única no mostraron diferencias significativas en datos antropométricos, clínicos y de calidad de vida entre los grupos. Sin embargo, se observó una reducción significativa en la ingesta total de sodio y carne procesada en ambos grupos ( $P = 0.001$ ), así como una disminución en el consumo de condimentos empaquetados. Hosojima et al. llevaron a cabo un ensayo aleatorizado para evaluar el uso de arroz con bajo contenido proteico en pacientes con enfermedad renal crónica en etapas G3aA2–G4. Descubrieron que el consumo de proteína dietética disminuyó significativamente en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control ( $P<0.006$ ). Esto sugiere que el arroz bajo en proteínas es una herramienta factible para reducir eficientemente el consumo diario de proteínas en pacientes con enfermedad renal crónica. El estudio de Clark-Cutaia et al. examinó el impacto de la restricción de sodio en la composición de los fluidos corporales y no encontró diferencias

estadísticamente significativas entre los grupos de ingesta de sodio en ninguno de los resultados. Esto resalta la necesidad de realizar investigaciones adicionales sobre los efectos de la restricción de sodio en la composición de los fluidos corporales. Bellizzi et al. compararon la efectividad de la dieta muy baja en proteínas (sVLPD) con la dieta baja en proteínas estándar (LPD) y observaron una disminución significativa en la ingesta de proteínas en el grupo sVLPD ( $P = 0.011$ ). Sin embargo, a largo plazo, no encontraron ventajas adicionales en términos de función renal, mortalidad o eventos cardiovasculares al comparar ambas dietas. El estudio de Fois et al. evaluó distintas restricciones dietéticas de proteínas en pacientes con enfermedad renal crónica. La reducción de la ingesta de proteínas fue significativa, pero los parámetros nutricionales se mantuvieron estables, y se encontró una buena adherencia independientemente de las dietas. Concluyeron que la restricción de proteínas es factible mediante un enfoque individualizado y escalonado en pacientes ancianos con alta comorbilidad, siendo compatible con un estado nutricional estable.

Los estudios aunque tienen enfoques variados, nos indican diferentes maneras de llevar exitosamente el tratamiento nutricional a los pacientes con enfermedad renal crónica, por un lado tenemos que la asesoría nutricional lleva a buenos resultados mejorando la cantidad indicada en la dieta de proteína, sodio y calorías, con la finalidad de mejorar la progresión de la enfermedad, de la misma manera se determinó que no hay diferencia en la composición de líquidos corporales por la restricción de sodio, aunque esto necesite más estudios. Por otro lado, se respalda la adecuación del consumo de proteínas para los pacientes con ERC, comprobando la seguridad de aplicar dietas con restricción de proteínas para mejorar los niveles séricos de biomarcadores y progresión de la enfermedad, aunque no se haya encontrado diferencia en la depuración de creatinina.

Cabe mencionar que existen más revisiones sistemáticas sobre el tema con lo cual podemos, fortalecer las estrategias nutricionales para los pacientes con ERC, como se menciona anteriormente en necesario un seguimiento estricto y continuo para generar control sobre la enfermedad renal crónica avanzada.

## 19. Conclusiones

- Esta revisión sistemática proporciona una visión integral sobre las recomendaciones nutricionales para pacientes con insuficiencia renal en estadio avanzado. Los estudios analizados respaldan la efectividad de intervenciones nutricionales específicas en este grupo de pacientes, ofreciendo tanto datos teóricos como nuevas recomendaciones prácticas aplicables en la atención clínica.
- Seguir las recomendaciones nutricionales específicas permiten mejorar la adherencia a la dieta y mejorar el tratamiento general de la enfermedad renal crónica, con mejores niveles de proteínas séricas y disminuyendo la progresión a la enfermedad.
- Brindar una asesoría nutricional intensiva para garantizar el apego al tratamiento y mejorar la ingesta recomendada de proteínas, mejora el tratamiento a la enfermedad renal crónica y no modifica la composición corporal del paciente.
- Las distintas estrategias para garantizar una dieta baja en proteínas como arroz bajo en proteínas, dietas con 0,6 a 0,8 g/kg/día con o sin componente vegetariano, son seguras y permiten mejorar los parámetros nutricionales en estos pacientes.

## 20. Referencias bibliográficas

- Ammirati, A. L. (2020). Chronic kidney disease. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 66, s03-s09.
- Ashby, D., Borman, N., Burton, J., Corbett, R., Davenport, A., Farrington, K., ... & Wilkie, M. (2019). Renal association clinical practice guideline on haemodialysis. *BMC nephrology*, 20, 1-36.
- Carvajal, A. M. M., López, L. M. R., & Alarcón, A. J. A. (2022). Aspectos nutricionales en el paciente con prevalencia litiásica, en niños y adultos: Más que una revisión sistemática de la literatura. *Scientific and Educational Medical Journal*, 5(2), 47-67.
- Chan, W. (2021). Chronic kidney disease and nutrition support. *Nutrition in Clinical Practice*, 36(2), 312-330.
- Cheung, A. K., Chang, T. I., Cushman, W. C., Furth, S. L., Hou, F. F., Ix, J. H., ... & Mann, J. F. (2021). Executive summary of the KDIGO 2021 clinical practice guideline for the management of blood pressure in chronic kidney disease. *Kidney international*, 99(3), 559-569.
- De la Fuente Silva, L. V. (2022). Revisión sistemática del efecto de la intervención nutricia sobre los niveles séricos de fósforo de pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis.
- Díaz Armas, M. T., Gómez Leyva, B., Robalino Valdivieso, M. P., & Lucero Proaño, S. A. (2018). Comportamiento epidemiológico en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en Ecuador. *Correo Científico Médico*, 22(2), 312-324. (Díaz, et Al., 2018)
- Eknayan, G., Lameire, N., Eckardt, K., Kasiske, B., Wheeler, D., Levin, A., ... & Coresh, J. J. K. I. (2013). KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney int*, 3(1), 5-14.
- Elsevier. (2023). ClinicalKey. Recuperado de <https://www.elsevier.com/es-es/products/clinicalkey>

- García Hernández, M. A. (2023). Efecto de la intervención nutricional temprana sobre los parámetros de la valoración global subjetiva en pacientes hospitalizados con Enfermedad Renal Crónica en terapia de hemodiálisis del Hospital General del Estado de Sonora.
- Garofalo, C., Borrelli, S., Provenzano, M., De Stefano, T., Vita, C., Chiodini, P., ... & Conte, G. (2018). Dietary salt restriction in chronic kidney disease: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Nutrients*, 10(6), 732.
- Gluba-Brzózka, A., Franczyk, B., & Rysz, J. (2017). Vegetarian diet in chronic kidney disease—A friend or foe. *Nutrients*, 9(4), 374.
- Goraya, N., Simoni, J., Jo, C. H., & Wesson, D. E. (2013). A comparison of treating metabolic acidosis in CKD stage 4 hypertensive kidney disease with fruits and vegetables or sodium bicarbonate. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN*, 8(3), 371.
- Hoshino, J. (2021). Renal rehabilitation: exercise intervention and nutritional support in dialysis patients. *Nutrients*, 13(5), 1444.
- Hu, E. A., Coresh, J., Anderson, C. A., Appel, L. J., Grams, M. E., Crews, D. C., ... & Townsend, R. R. (2021). Adherence to healthy dietary patterns and risk of CKD progression and all-cause mortality: findings from the CRIC (Chronic Renal Insufficiency Cohort) Study. *American Journal of Kidney Diseases*, 77(2), 235-244.
- Huerta Villanueva, J. T., & Guzmán Palma, L. R. (2018). ESTADO NUTRICIONAL Y SU ASOCIACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE PACIENTES DIALIZADOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN ALTURA, 2017.
- Ikizler, T. A., Burrowes, J. D., Byham-Gray, L. D., Campbell, K. L., Carrero, J. J., Chan, W., ... & Cuppari, L. (2020). KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2020 update. *American Journal of Kidney Diseases*, 76(3), S1-S107.
- Imai, E., Horio, M., Nitta, K., Yamagata, K., Iseki, K., Tsukamoto, Y., & Matsuo, S. (2007). Modification of the modification of diet in renal disease (MDRD) study equation for Japan. *American Journal of Kidney Diseases*, 50(6), 927-937.

- Gallieni, M., & Cupisti, A. (2016). DASH and Mediterranean diets as nutritional interventions for CKD patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 68(6), 828-830.
- Gusenbauer, M., & Haddaway, N. R. (2020). Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? Evaluating retrieval qualities of Google Scholar, PubMed, and 26 other resources. *Research synthesis methods*, 11(2), 181-217.
- Kern, T. S., Berkowitz, B. A., & Feldman, E. L. (2009). National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK) meeting summary: Advances toward measuring diabetic retinopathy and neuropathy: from the bench to the clinic and back again (April 4–5, 2007, Baltimore, Maryland). *Journal of Diabetes and its Complications*, 23(3), 219-223.
- López Loayza, C. Estado nutricional en pacientes adultos con enfermedad renal crónica que asisten a la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Obrero Nro. 2 de la ciudad de Cochabamba, gestión 2020 (Doctoral dissertation).
- Obrador Vera, G. T. (2016). Enfermedad renal crónica. Farreras Rozman. *Medicina Interna* 19ed. España. Elsevier, 829-836.
- National Library of Medicine. (2023). PubMed Overview. National Center of Biotechnology Information. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/about/>
- Opazo, A., Razeto, E., & Huanca, A. (2010). Guía nutricional para hemodiálisis: Intervención nutricional en afecciones clínicas de la Enfermedad Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis. Comité de nutrición: Sociedad Chilena de Nefrología.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista española de cardiología*, 74(9), 790-799.
- Palomino, M. A. (2019). Cómo leer y generar publicaciones científicas. La pregunta, paso inicial de la investigación o búsqueda de información. *Neumología Pediátrica*, 14(1), 9-11.
- Pereira J., Boada L., Peñaranda G. & Torrado Y., (2017). Diálisis y hemodiálisis. Una revisión actual según la evidencia. *Nefrología Argentina*, 15.

- Sabatino, A., Regolisti, G., Karupaiah, T., Sahathevan, S., Singh, B. S., Khor, B. H., ... & Fiaccadori, E. (2017). Protein-energy wasting and nutritional supplementation in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. *Clinical nutrition*, 36(3), 663-671.
- Sandoval Sandoval, M. (2023). Revisión crítica: efectividad de la intervención nutricional en la calidad de vida de los pacientes adultos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.
- Wilkens, K. G., Juneja, V., & Shanaman, E. (2021). Tratamiento nutricional médico en las enfermedades renales. In Krause Mahan dietoterapia (pp. 727-755). Elsevier.

### Artículos incluidos en la revisión:

- Paes-Barreto, J. G., Silva, M. I. B., Qureshi, A. R., Bregman, R., Cervante, V. F., Carrero, J. J., & Avesani, C. M. (2013). Can renal nutrition education improve adherence to a low-protein diet in patients with stages 3 to 5 chronic kidney disease?. *Journal of Renal Nutrition*, 23(3), 164-171.
- de Freitas, A. B., Nicoletto, B. B., d'Almeida, K. S. M., de Medeiros Bastos, N. M. R., Manfro, R. C., & Souza, G. C. (2020). Effects of dietary counseling on sodium restriction in patients with chronic kidney disease on hemodialysis: a randomized clinical trial. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 31(3), 604-613.
- Hosojima, M., Kabasawa, H., Kaseda, R., Ishikawa-Tanaka, T., Obi, Y., Murayama, T., ... & Saito, A. (2022). Efficacy of low-protein rice for dietary protein restriction in CKD patients: a multicenter, randomized, controlled study. *Kidney360*, 3(11), 1861.
- Clark-Cutaia, M. N., Reisinger, N., Anache, M. R., Ramos, K., Sommers, M. S., Townsend, R. R., ... & Fargo, J. (2019). Feasibility of Assessing Sodium Associated Body Fluid Composition in End-Stage Renal Disease. *Nursing research*, 68(3), 246.
- Bellizzi, V., Signoriello, S., Minutolo, R., Di Iorio, B., Nazzaro, P., Garofalo, C., ... & De Nicola, L. (2022). No additional benefit of prescribing a very low-protein diet in patients with advanced chronic kidney disease under regular nephrology care: a pragmatic, randomized, controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 115(5), 1404-1417.
- Moderate Protein Restriction in Advanced CKD: A Feasible Option in An Elderly, High-Comorbidity Population. A Stepwise Multiple-Choice System Approach