



**Universidad  
Norbert Wiener**

Powered by **Arizona State University**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA ACADÉMICO DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**Trabajo Académico**

Revisión crítica: efecto de la suplementación proteica en indicadores de masa  
y fuerza muscular de adultos en hemodiálisis

**Para optar el Título de**  
Especialista en Nutrición Clínica con mención en Nutrición Oncológica

**Presentado por:**

**Autor:** Farro Gamboa, Luis Enrique

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-6786-591X>

**Asesora:** Dra. Bohórquez Medina, Andrea Lisbet

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-8764-8587>

**Lima – Perú**

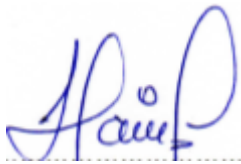
**2025**

 Universidad Norbert Wiener	<b>DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>		
	<b>CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033</b>	<b>VERSIÓN: 01</b> REVISIÓN: 01	<b>FECHA: 08/11/2022</b>

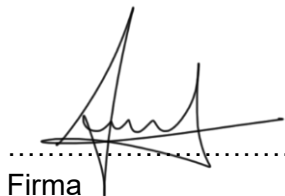
Yo, **LUIS ENRIQUE FARRO GAMBOA** egresado de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela Académica Profesional de Nutrición y Dietética de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **“REVISIÓN CRÍTICA: EFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEICA EN INDICADORES DE MASA Y FUERZA MUSCULAR DE ADULTOS EN HEMODIÁLISIS”** Asesorado por el docente: DRA. ANDREA BOHÓRQUEZ MEDINA DNI 45601279 ORCID 0000-0001-8764-8587 tiene un índice de similitud de 8 (ocho) % con código oid: 14912:472193113 verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.



.....  
 Firma de autor 1  
 LUIS ENRIQUE FARREO GAMBOA  
 DNI: 19323857



.....  
 Firma  
 Dra. Andrea Bohórquez Medina  
 DNI: 45601279

Lima, 07 de julio de 2025

## **DEDICATORIA**

Agradezco a Dios y a mi familia por ser mi principal fuente de inspiración para mejorar como profesional y por ser mi apoyo en la búsqueda de mis objetivos.

Me gustaría expresar mi gratitud por su comprensión y su respaldo incondicional

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi gratitud a todos aquellos que me ayudaron a lograr mis objetivos de superación y crecer profesionalmente.

Agradezco al profesor y tutor por su apoyo constante y dedicación a guiarme a realizar este trabajo.

Además, quiero expresar mi gratitud a la Universidad y a los miembros del equipo de la SE en Nutrición Clínica por su valiosa contribución al éxito de este estudio.

## Tabla de contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	10
<b>CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	13
1.1 Tipo de investigación.....	13
1.2 Metodología .....	13
1.3 Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Población-Situación Clínica) .....	16
1.4 Viabilidad y pertinencia de la pregunta.....	17
1.5 Metodología de búsqueda de información .....	17
1.6 Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas .....	23
<b>CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO</b> .....	27
2.1 Artículo para revisión.....	27
2.2 Comentario Crítico .....	29
2.3 Importancia de los resultados .....	33
2.4 Nivel de evidencia y grado de recomendación.....	33
2.5 Respuesta a la pregunta .....	34
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	35
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	37
<b>ANEXOS</b> .....	37

## RESUMEN

La enfermedad renal crónica (ERC) constituye un problema creciente de salud pública a nivel mundial, cuya prevalencia se viene incrementado con la misma velocidad y en paralelo al envejecimiento de la población. La hemodiálisis (HD) es considerada actualmente la terapia de reemplazo renal más utilizada en aproximadamente el 88% de los países, y representa un tratamiento vital para pacientes con enfermedad renal en estadio terminal. El objeto de estudio principal fue analizar los artículos científicos a cerca del efecto de la suplementación proteica en el paciente adulto en tratamiento con Hemodiálisis. Se buscó información científica en bases de datos reconocidas (PubMed, Scopus y Science Direct), previa elaboración de la estrategia de búsqueda. De los 91 estudios encontrados se seleccionaron 12 para ser evaluados por el método CASPE. Se seleccionaron una revisión sistemática y metaanálisis, y un ensayo clínico multicéntrico, ambos con el nivel más alto de evidencia, luego de la evaluación. De acuerdo con el comentario crítico desarrollado, podemos concluir que la suplementación proteica mejora significativamente la función física y los niveles de albúmina sérica en pacientes con hemodiálisis. Este último observado en la suplementación predialítica que no compromete la estabilidad hemodinámica, sin embargo no incrementaría la masa muscular o fuerza física. Sin embargo, aún se requieren más estudios de mayor calidad y una duración mayor de seis meses.

**Palabras clave:** Enfermedad renal; Hemodiálisis; proteína, fuerza muscular, suplementación.

## ABSTRACT

Chronic kidney disease (CKD) is an increasingly significant public health issue worldwide, with its prevalence rising at the same rate and in parallel with the aging population. Hemodialysis (HD) is currently considered the most widely used renal replacement therapy in approximately 88% of countries and represents a vital treatment for patients with end-stage kidney disease. The main objective of the study was to analyze scientific articles regarding the effect of protein supplementation in adult patients undergoing hemodialysis. Scientific information was sought in recognized databases (PubMed, Scopus, and Science Direct), following the development of a search strategy. Out of the 91 studies found, 12 were selected for evaluation using the CASPE method. A systematic review and meta-analysis, as well as a multicenter clinical trial, were selected, both of which had the highest level of evidence after evaluation. According to the critical commentary developed, we can conclude that protein supplementation significantly improves physical function and serum albumin levels in patients undergoing hemodialysis. The latter was observed in predialytic supplementation that does not compromise hemodynamic stability; however, it does not increase muscle mass or physical strength. Nevertheless, more high-quality studies with a duration longer than six months are still needed.

**Key words:** Renal disease; Hemodialysis; protein, muscle strength, supplementation.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) constituye un problema creciente de salud pública a nivel mundial, cuya prevalencia se viene incrementado con la misma velocidad y en paralelo al envejecimiento de la población. Se podrían indicar, además, que su aumento en los últimos años se asocia a otras condiciones crónicas, como la diabetes y la hipertensión. Dentro de uno de los tratamientos más frecuentes cuando no se logra un trasplante renal es la hemodiálisis(1).

La hemodiálisis (HD) es considerada actualmente la terapia de reemplazo renal más utilizada en aproximadamente el 88% de los países, y representa un tratamiento vital para pacientes con enfermedad renal en estadio terminal. Sin embargo, pese a ser considerado eficaz para mantener el equilibrio hidroelectrolítico y eliminar toxinas, la HD está asociada a una serie de complicaciones nutricionales significativas, entre las que destaca el desgaste proteico-energético (DPE), conocido también como PEW, por sus siglas en inglés. Esta condición se caracteriza por ser progresiva, y en donde se observa la pérdida de reservas corporales de proteínas y energía. Ello además asociado a un mayor catabolismo, inflamación crónica y reducción de la ingesta (2,3).

Los pacientes durante el tratamiento con HD enfrentan múltiples desafíos para mantener una alimentación adecuada. Ello, en parte debido a las restricciones dietarias rígidas o estrictas, buscan limitar el consumo de minerales fósforo, sodio, potasio y lípidos. Esta restricción se considera completamente opuesta a las recomendaciones de incrementar el aporte proteico y energético, generando un conflicto difícil de manejar (1,4). Además, la hemodiálisis suele inducir anorexia a través de mecanismos relacionados con la uremia, lo que reduce aún más el apetito y, por ende, la ingesta calórica y proteica(3). Estas deficiencias se ven agravadas

por el propio procedimiento dialítico, que acelera el catabolismo proteico y favorece la pérdida de aminoácidos, aumentando así el riesgo de pérdida muscular, sarcopenia y deterioro funcional(2,3,5).

Las consecuencias clínicas del PEW y de la malnutrición en pacientes con HD son profundas, incluyendo un mayor número de hospitalizaciones, disminución de la capacidad física, calidad de vida reducida, fragilidad y un aumento significativo en la tasa de mortalidad. Se estima que la prevalencia del PEW en esta población oscila entre el 28% y el 54%, y su presencia se asocia de manera consistente con resultados clínicos adversos (2,3,6). Aunque imperfectos, la albúmina y la prealbúmina siguen siendo los biomarcadores más utilizados para evaluar el estado nutricional y el riesgo de mortalidad en esta población(7,8).

En los últimos años, se ha prestado creciente atención a las intervenciones dirigidas a contrarrestar los efectos del PEW. La suplementación proteica —particularmente mediante suplementos nutricionales orales (SNO) o fórmulas específicas de aminoácidos— ha surgido como una estrategia potencial para mejorar el balance nitrogenado, favorecer la síntesis proteica muscular y mejorar el estado clínico de los pacientes (6,9). Esto es especialmente relevante en pacientes frágiles y adultos mayores en HD, quienes presentan múltiples vulnerabilidades, incluyendo sarcopenia y escasa reserva funcional(10). Algunos estudios sugieren que una suplementación adecuada de proteínas y energía podría atenuar la pérdida muscular, reducir el riesgo de fragilidad y mejorar el rendimiento físico, aunque la evidencia sobre beneficios a largo plazo sigue siendo limitada (4,5).

Además, se están explorando nuevas estrategias dietéticas, como la suplementación dirigida de aminoácidos durante los días interdialíticos o el consumo de proteínas durante las sesiones de HD (por ejemplo, en regímenes de HD una vez por semana), con el fin de optimizar la respuesta anabólica sin aumentar

la carga metabólica ni el fosfato sérico (11). Estas propuestas podrían ofrecer un doble beneficio: la repleción nutricional y el control del fósforo, lo que podría traducirse en una reducción del riesgo cardiovascular en esta población vulnerable.

Dada la alta prevalencia del PEW, los múltiples factores que contribuyen a la malnutrición en los pacientes en HD y la evidencia emergente —aunque aún inconclusa— sobre la eficacia de la suplementación proteica, se hace necesaria una evaluación crítica de este tema.

Por ello, el objetivo de esta revisión crítica es examinar el rol y el impacto de la suplementación proteica en pacientes sometidos a hemodiálisis, con especial énfasis en su potencial para prevenir o mitigar el desgaste proteico-energético. Así como mejorar el estado nutricional y favorecer resultados clínicos positivos. Esta revisión busca esclarecer la base actual de la evidencia, resaltar las lagunas existentes en el conocimiento y ofrecer fundamentos para futuras investigaciones e intervenciones clínicas orientadas a optimizar el cuidado nutricional en esta población.

## **CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO**

### **1.1 Tipo de investigación**

La investigación es de tipo complementaria, puesto que consta de la revisión de estudios científicos publicados en revistas indizadas, cuyo enfoque o eje metodológico puede ser teórico o experimental, donde se recopilan datos cualitativos y cuantitativos, los cuales ayudaran a comprender mejor la variable estudiada.

### **1.2 Metodología**

Para la presente investigación se empleó el método que establece las cinco etapas de la Nutrición Basada en Evidencia (NuBE) para el desarrollo del análisis crítico.

#### **a) Formular la pregunta clínica y búsqueda sistemática:**

Para la formulación de la pregunta se empleó la táctica de PS, donde (S) manifiesta el ambiente clínico asociado a los inconvenientes y logros de un paciente (P) representa la afección clínica. En ese sentido, se procedió a revisar la literatura en las bases de datos.

El motor de búsqueda bibliográfica preliminar fue: Google Académico.

Y posteriormente, luego de la elaboración de las estrategias de búsqueda de acuerdo a cada base de datos se emplearon los sistemas de gestión de datos: Scopus, Pubmed y Science Direct.

b) **Fijar los criterios de elegibilidad y seleccionar los artículos:**

Se generó una recopilación de los estudios clínicos a partir de los criterios que se fijaron los cuales se alinearon con el tema de investigación, se incluyeron ensayos clínicos, y revisiones sistemáticas. Se excluyeron aquellos estudios en niños, embarazadas, así como aquellos cuya duración fuera menor de 4 semanas, estudios pilotos y protocolos.

c) **Lectura crítica, extracción de datos y síntesis:** Se destinó como herramienta para el análisis y lectura CASPE para cada uno de los estudios seleccionados.

**Pasar de las pruebas (evidencias) a las recomendaciones:**

Se empleó y categorizó los artículos según los resultados de su evaluación, asignándose un nivel de evidencia (tabla 1) y recomendación (tabla 2) relacionados a las respuestas en el CASPE.

**Tabla 1. Nivel de Evidencia para evaluación de los artículos científicos**

<b>Nivel de Evidencia</b>	<b>Categoría</b>	<b>Preguntas que debe contener obligatoriamente</b>
"A I"	"Metaanálisis o Revisión sistemática"	"Preguntas del 1 al 7"
"B I"	"Ensayo clínico aleatorizado"	"Preguntas del 1 al 7"
"A II"	"Metaanálisis o Revisión sistemática"	"Preguntas del 1 al 5"
"B II"	"Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado"	"Preguntas del 1 al 3 y preguntas 6 y 7"
"C I"	"Estudios prospectivos de cohorte"	"Preguntas del 1 al 8"
"B III"	"Ensayo clínico aleatorizado o no aleatorizado"	"Preguntas del 1 al 3 y pregunta 7"

"A III"	"Metaanálisis o Revisión sistemática"	"Preguntas del 1 al 4"
"C II"	"Estudios prospectivos de cohorte"	"Preguntas del 1 al 6"

**Tabla 2. Grado de Recomendación para evaluación de los artículos científicos**

<b>Grado de Recomendación</b>	<b>Estudios evaluados</b>
<b>FUERTE</b>	"Revisiones sistemáticas o metaanálisis que respondan consistentemente las preguntas 4 y 6, o Ensayos clínicos aleatorizados que respondan consistentemente las preguntas 7 y 8, o Estudios de cohorte, que respondan consistentemente las preguntas 6 y 8"
<b>DEBIL</b>	"Revisiones sistemáticas o metaanálisis que respondan consistentemente la pregunta 6, o Ensayos clínicos aleatorizados o no aleatorizados que respondan consistentemente la pregunta 7, o Estudios de cohorte, que respondan consistentemente la pregunta 8"

d) **Aplicación, evaluación y actualización continua:**

De acuerdo con los estudios encontrados, se procedió a seleccionar el artículo que mejor respondía la interrogante. Se realizó el desarrollo del comentario crítico con un lenguaje académico y formal, el cual se sustenta en las referencias de publicaciones científicas incorporadas para la evaluación Caspe. Dicho proceso se implementó con la finalidad de actualizar los conocimientos sobre el efecto de la suplementación con proteínas en los pacientes en tratamiento con Hemodiálisis, debido al impacto que este tendría en su masa muscular, fuerza e indicadores de pronóstico.

### 1.3 Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Población-Situación Clínica)

Para la pregunta se mencionó la patología o situación clínica del paciente y la intervención o tratamiento, tal como se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla 3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS**

<b>POBLACIÓN (Paciente)</b>	“Pacientes adultos en Hemodiálisis”
<b>SITUACIÓN CLÍNICA</b>	“Suplementación con proteínas o aminoácidos”
- “¿Cuál es el impacto de la suplementación con proteínas/aminoácidos en la fuerza y masa muscular de los pacientes adultos en Hemodiálisis?”	

#### **1.4 Viabilidad y pertinencia de la pregunta**

El desarrollo de esta revisión crítica sobre la suplementación con proteínas en pacientes en hemodiálisis es esencial para conocer si este tipo de intervención puede considerarse seguro, efectivo. Asimismo, conocer si podría aplicarse en manejo de las complicaciones de esta población. Permite sopesar los beneficios potenciales para combatir la desnutrición frente a los riesgos asociados al manejo de la enfermedad renal avanzada, promoviendo así una atención integral y basada en la evidencia. Particularmente, porque la población en hemodiálisis presenta un riesgo elevado de sufrir desnutrición calórico-proteica, que podría incrementar su morbilidad y mortalidad.

#### **1.5 Metodología de búsqueda de información**

Utilizando herramientas de investigación, se llevó a cabo la búsqueda bibliográfica buscando artículos científicos que abordaran el tema clínico. La estrategia de búsqueda se desarrolló con el fin de establecer la pregunta clínica, identificar la población, la intervención y los indicadores. La estrategia de búsqueda se elaboró identificando los términos Mesh y Entry, que se muestran en la Tabla 4, donde se observan palabras clave, y la Tabla 5, que muestra la estrategia de búsqueda y los resultados para cada base. Una vez identificada la bibliografía científica, se realizó una búsqueda sistemática y no reiterativa utilizando las siguientes bases de datos: Scopus, Pubmed y Science Direct.

**Tabla 4. Elección de las palabras clave**

<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>MESH</b>	<b>PORTUGUÉS</b>	<b>SIMILARES</b>
<b>Hemodiálisis</b>	"Renal Dialysis"[Mesh]	"Diálise Renal"	"Dialyses, Renal" "Renal Dialyses" "Dialysis, Renal" "Hemodialysis" "Hemodialyses" "Dialysis, Extracorporeal" "Dialyses, Extracorporeal" "Extracorporeal Dialyses" "Extracorporeal Dialysis"
<b>Proteína</b>	"Proteins"[Mesh]	"Proteínas"	"Protein" "Albumins" "Dietary proteins"
<b>Aminoácido</b>	"Amino Acids"[Mesh]	"Aminoácidos"	"Acids, Amino" "Amino Acid" "Acid, Amino" "BCAA" "Branched-chain" "Branched chain amino acids"

**Tabla 5. Estrategias de búsqueda en las bases de datos**

Base de datos	Fecha de la búsqueda	Estrategia para la búsqueda	N° artículos encontrados	N° artículos seleccionados
Pubmed	12/06/25	“(("protein"[Title] OR "protein supplementation"[Title] OR "amino acid"[Title] OR "amino acids"[Title] OR "BCAA"[Title] OR "amino acid supplementation"[Title]) AND ("hemodialysis"[Title] OR "renal dialysis"[Title/Abstract] OR "Hemodialyses"[Title/Abstract])) AND ((clinicaltrial[Filter] OR meta-analysis[Filter] OR randomizedcontrolledtrial[Filter] OR systematicreview[Filter]) AND (2019:2025[pdat]))”	29	9
Science Direct	12/06/25	“(("protein" OR "protein supplementation" OR "amino acid" OR "BCAA") AND ("hemodialysis" OR "Hemodialyses) AND ("clinical trial" OR "systematic" OR metaanalysis)”	42	2
Scopus	13/06/25	“TITLE ( "protein" OR "protein supplementation" OR "amino acid" OR "BCAA" ) AND TITLE ( "hemodialysis" OR "Hemodialyses" ) AND TITLE-ABS ( "clinical trial" OR "systematic" OR metaanalysis ) AND PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2026”	20	3
<b>TOTAL</b>			91	10

Después de elegir los artículos científicos de las bases de datos mencionadas en la tabla 5, se creó una ficha de recolección bibliográfica con los detalles de cada artículo (tabla 6).

**Tabla 6. Ficha de recolección de datos bibliográfica**

Autor (es)	Título del artículo	Revista (año, volumen, número)	DOI
Małgorzewicz et al., 2019	“Amino acids profile after oral nutritional supplementation in hemodialysis patients with protein energy wasting”(12)	“Nutrition, 2019, 57”	“10.1016/j.nut.2018.06.013”
Anderson et al., 2019	“Effectiveness of Intradialytic Parenteral Nutrition in Treating Protein-Energy Wasting in Hemodialysis: A Rapid Systematic Review”(13)	“Journal of Renal Nutr. 2019, 29 (5)”	“10.1053/j.jrn.2018.11.009”
Elsayed & Elkazaz, 2025	“The effect of different timings of protein supplementation on variable outcomes in hemodialysis patients: a randomized clinical trial”(14)	“Clin and Exp Nephrol 2025, 29(5)”	“10.1007/s10157-025-02626-7”

Javadian et al., 2024	“Effect of egg-white protein alone or combined with niacin on nutritional Status, and phosphorus control in maintenance hemodialysis patients: a randomized controlled trial”(15)	“Journal of Renal Nutr. 2024, 34(4)”	“10.1053/j.jrn.2023.12.008”
Matsuzawa et al., 2021	“The effects of amino acid/protein supplementation in patients undergoing hemodialysis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials”(16)	“Clinical nutr ESPEN 2021, 44;104-121”	“10.1016/j.clnesp.2021.04.027”
Sahathevan et al., 2021	“Muscle Status Response to Oral Nutritional Supplementation in Hemodialysis Patients With Protein Energy Wasting: A Multi-Center Randomized, Open Label-Controlled Trial”(17)	“Frontiers in Nutrition, 2021, 8, 743324”	“10.3389/fnut.2021.743324”
Bolasco, 2025	“Incremental Hemodialysis: Review of Clinical Trials Focused on Patients Undergoing Once-Weekly Hemodialysis”(11)	“Nutrients 2025, 17 (4)”	“10.3390/nu17040713”

<p>Gharib et al., 2023</p>	<p>“Effect of intradialytic oral nutritional supplementation on nutritional markers in malnourished chronic hemodialysis patients: prospective randomized trial”(18)</p>	<p>“BMC Nephrology, 2023, 24, 125”</p>	<p>“10.1186/s12882-023-03181-7”</p>
<p>Liang et al., 2025</p>	<p>“Effects of oral low-protein energy supplements on nutritional status in maintenance hemodialysis patients with protein-energy wasting: A randomized controlled trial”(19)</p>	<p>“Asia Pacific Journal of Clin Nutr, 2025; 34(3)”</p>	<p>“10.6133/apjcn.202506_34(3).0006”</p>
<p>(Hendriks et al., 2023)</p>	<p>“Branched-chain ketoacid co-ingestion with protein lowers amino acid oxidation during hemodialysis: A randomized controlled cross-over trial”(20)</p>	<p>“Clinical Nutrition 2023; 42 (8)”</p>	<p>“10.1016/j.clnu.2023.06.034”</p>

(Wen et al., 2022)	“Effects of oral non-protein calorie supplements on nutritional status among maintenance hemodialysis patients with protein-energy wasting: a multi-center randomized controlled trial”(21)	“Food & Function 2022;13 (16)”	“10.1039/D1FO03791A”
Kittiskulnam et al., 2022	“The beneficial effects of intradialytic parenteral nutrition in hemodialysis patients with protein energy wasting: a prospective randomized controlled trial”(22)	“Scientific reports (2022;12;1)	“10.1038/s41598-022-08726-8”

### 1.6 Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas

Se evalúa la excelencia de la literatura a través de los artículos científicos elegidos (tabla 6), empleando la lista de verificación del "Programa de Habilidades de Evaluación Crítica España" (CASPe) (tabla 7).

**Tabla 7. Análisis CASPE**

Artículo	Metodología	Nivel	Recomendación
“Amino acids pro le after oral nutritional supplementation in hemodialysis patients with protein energy wasting”(12)	Ensayo clínico Aleatorizado (ECA)	A I	Débil
“Effectiveness of Intradialytic Parenteral Nutrition in Treating Protein-Energy Wasting in Hemodialysis: A Rapid Systematic Review”(13)	Revisión sistemática	BI	Débil
“The effect of different timings of protein supplementation on variable outcomes in hemodialysis patients: a randomized clinical trial”(14)	Ensayo clínico Aleatorizado (ECA)	AI	Fuerte
“Effect of egg-white protein alone or combined with niacin on nutritional Status, and phosphorus control in maintenance hemodialysis patients: a randomized controlled trial”(15)	Ensayo clínico Aleatorizado (ECA)	A II	Fuerte

<p>“The effects of amino acid/protein supplementation in patients undergoing hemodialysis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials”(16)</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>AI</p>	<p>Fuerte</p>
<p>“Muscle Status Response to Oral Nutritional Supplementation in Hemodialysis Patients With Protein Energy Wasting: A Multi-Center Randomized, Open Label-Controlled Trial”(17)</p>	<p>Ensayo clínico Aleatorizado (ECA)</p>	<p>A II</p>	<p>Fuerte</p>
<p>“Incremental Hemodialysis: Review of Clinical Trials Focused on Patients Undergoing Once-Weekly Hemodialysis”(11)</p>	<p>Revisión sistemática</p>	<p>A I</p>	<p>Débil</p>
<p>“Effect of intradialytic oral nutritional supplementation on nutritional markers in malnourished chronic hemodialysis patients: prospective randomized trial”(18)</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>B I</p>	<p>Débil</p>

<p>“Effects of oral low-protein energy supplements on nutritional status in maintenance hemodialysis patients with protein-energy wasting: A randomized controlled trial”(19)</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>A II</p>	<p>Fuerte</p>
<p>“Branched-chain ketoacid co-ingestion with protein lowers amino acid oxidation during hemodialysis: A randomized controlled cross-over trial”(20)</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>A II</p>	<p>Débil</p>
<p>“Effects of oral non-protein calorie supplements on nutritional status among maintenance hemodialysis patients with protein-energy wasting: a multi-center randomized controlled trial”(21)</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>A II</p>	<p>Fuerte</p>
<p>“The beneficial effects of intradialytic parenteral nutrition in hemodialysis patients with protein energy wasting: a prospective randomized controlled trial”(22)</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>A II</p>	<p>Débil</p>

## CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO

### 2.1 Artículo para revisión

- a) **Título:** “The effect of diferent timings of protein supplementation on variable outcomes in hemodialysis patients: a randomized clinical trial”.
- b) **Revisor:** LUIS ENRIQUE FARRO GAMBOA
- c) **Institución:** Universidad Privada Norbert Wiener, provincia y departamento de Lima-Perú
- d) **Dirección para correspondencia:** [lefg\\_1972@hotmail.com](mailto:lefg_1972@hotmail.com)
- e) **Referencia completa del artículo seleccionado para revisión:**

Revisión: “Matsuzawa R, Yamamoto S, Suzuki Y, Abe Y, Harada M, Shimoda T, et al. The effects of amino acid/protein supplementation in patients undergoing hemodialysis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Clin Nutr ESPEN. 2021;44:114–21. Doi: 10.1016/j.clnesp.2021.04.027”

Ensayo clínico: “Elsayed MM, Elkazaz AM. The effect of different timings of protein supplementation on variable outcomes in hemodialysis patients: a randomized clinical trial. Clin Exp Nephrol. 2025;29(5):1–9. Doi: 10.1007/s10157-025-02626-7”

- f) **Resumen del artículo original:**

**Antecedentes:** Los suplementos nutricionales orales (ONS) se prescriben comúnmente para proporcionar proteínas y energía a los pacientes en hemodiálisis (HD). Existe un debate sobre el momento adecuado para administrar ONS. Nuestro objetivo fue estudiar el efecto de diferentes momentos de ONS en diversos resultados en pacientes en HD.

**Métodos:** Esta investigación es un ensayo clínico prospectivo, aleatorizado y multicéntrico (RCT) que incluyó a 120 pacientes en HD regular. Los pacientes fueron asignados a recibir ONS (25 g de proteína en polvo/sesión de HD) durante 8 semanas, ya sea de forma predialítica (1 hora antes del inicio de la sesión), intradialítica (2 horas después del inicio de la sesión) o interdialítica (en días sin diálisis). Se evaluaron parámetros de laboratorio, presión arterial (PA), adecuación de la diálisis y parámetros nutricionales durante el estudio.

**Resultados:** Al final del estudio, la PA al final de la HD disminuyó significativamente en el grupo intradialítico en comparación con los otros grupos ( $p < 0.001$ ). La albúmina sérica mejoró significativamente en los grupos predialítico ( $p < 0.001$ ) e intradialítico ( $p = 0.039$ ). La puntuación media de evaluación global subjetiva aumentó significativamente en el grupo interdialítico ( $p = 0.040$ ). El Kt/V y la relación de reducción de urea disminuyeron significativamente solo en el grupo intradialítico ( $p < 0.001$  y  $0.001$ ). El sodio, potasio, fósforo, colesterol, triglicéridos séricos y eventos adversos no mostraron diferencias significativas entre los diferentes grupos.

**Conclusiones:** La suplementación con ONS predialíticos es una opción favorable debido a la mejora de la albúmina sérica con efectos mínimos sobre la hemodinámica y la adecuación de la diálisis en comparación con la suplementación intradialítica e interdialítica.

Registro de ensayos clínicos [ClinicalTrials.gov NCT05953636](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT05953636).

## 2.2 Comentario Crítico

La desnutrición proteico-energética (DPE), la sarcopenia y la pérdida de funcionalidad constituyen problemas frecuentes y clínicamente relevantes en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada sometidos a hemodiálisis. En este contexto, los dos estudios seleccionados abordan la suplementación proteica desde enfoques distintos pero complementarios: un metaanálisis de Matsuzawa et al., que evalúa el efecto general de la suplementación con aminoácidos/proteínas sobre la composición corporal y la función física, y un ensayo clínico aleatorizado multicéntrico (ECA) de Elsayed et al., que se centra en el momento óptimo de administración de suplementos de proteínas por vía oral.

El metaanálisis de Matsuzawa et al. representa una de las pocas evidencias sólidas para sintetizar la evidencia disponible sobre la eficacia de la suplementación con aminoácidos o proteínas en pacientes en hemodiálisis. A través de la inclusión de ensayos clínicos aleatorizados y el uso de una metodología rigurosa de búsqueda y evaluación, el estudio indica que dicha intervención mejora significativamente la función física, medida mediante pruebas como la velocidad de la marcha, la prueba de caminata con lanzadera y el "timed up and go". Sin embargo, esta mejora funcional no se acompaña de un aumento estadísticamente significativo en la masa ni en la fuerza muscular, lo cual presenta nuevos cuestionamientos sobre los mecanismos fisiológicos implicados —como la posible reducción de la fatiga o mejoras mitocondriales— que hasta el momento no han sido completamente dilucidados.

A pesar de su relevancia, el metaanálisis presenta limitaciones. Solo se incluyeron cuatro estudios con un total de 243 participantes, una muestra insuficiente para extraer conclusiones generalizables en una población tan heterogénea.

Además, se observó una alta heterogeneidad en los resultados, atribuible a diferencias en el tipo, dosis, duración y vía de administración de los suplementos, así como en las características basales de los participantes.

La calidad metodológica de los estudios fue clasificada como de riesgo incierto o alto, sin que ninguno alcanzara un bajo riesgo de sesgo. Asimismo, la mayoría de los pacientes incluidos no estaban desnutridos al inicio, lo que limita la aplicabilidad de los hallazgos a aquellos con DPE. La corta duración de las intervenciones (menos de seis meses) y la falta de control sobre la ingesta energética total representan otras debilidades metodológicas. Finalmente, debido al escaso número de estudios, no fue posible evaluar adecuadamente el sesgo de publicación, ya que al final se incluyeron únicamente 4 ensayos clínicos.

Por su parte, el estudio de Elsayed et al. aporta una perspectiva complementaria al explorar la influencia del momento de administración de la suplementación proteica en distintos desenlaces clínicos. Se trata de un ECA prospectivo, multicéntrico y bien diseñado que incluyó 120 pacientes asignados aleatoriamente a recibir el suplemento en tres momentos diferentes: predialítico, intradialítico e interdialítico. Este diseño permitió una comparación directa entre las estrategias, algo poco común en la literatura disponible. Entre los hallazgos más destacados se encuentra la mejora significativa de la albúmina sérica en los grupos predialítico e intradialítico, siendo la mejora más pronunciada en el primero. La albúmina es un marcador ampliamente utilizado del estado nutricional y un predictor independiente de mortalidad en pacientes en hemodiálisis, por lo que estos hallazgos tienen implicancias clínicas relevantes.

Sin embargo, el grupo intradialítico presentó efectos adversos importantes, como una caída significativa de la presión arterial al final de la sesión de diálisis y una reducción en la adecuación dialítica (medida por Kt/V y URR), lo que respalda las preocupaciones sobre la inestabilidad hemodinámica asociada con esta modalidad.

Por otro lado, la evaluación del estado nutricional global mediante la herramienta SGA (Subjective Global Assessment) mostró mejoría solo en el grupo interdialítico, lo cual resulta discordante con los cambios observados en la albúmina sérica y sugiere que la mejora en biomarcadores no necesariamente se traduce en una percepción clínica de mejor estado nutricional. También se reportaron disminuciones significativas en los niveles de hemoglobina y sodio dentro de algunos grupos, aunque sin diferencias intergrupales, lo cual requiere mayor análisis para establecer su relevancia clínica.

Pese a sus fortalezas, este estudio también presenta limitaciones. La duración fue relativamente corta (8 semanas), lo que limita la posibilidad de observar cambios sostenidos en parámetros como el índice de masa corporal, la ingesta calórica o proteica, que no variaron significativamente entre los grupos. Asimismo, aunque el suplemento fue proporcionado gratuitamente por una empresa, lo que no invalida los hallazgos, sí requiere una mención explícita sobre posibles conflictos de interés y la independencia del análisis e interpretación de resultados.

La comparación crítica de ambos estudios permite identificar puntos clave para la práctica clínica. Mientras Matsuzawa et al. demuestran que la suplementación proteica puede mejorar la función física, posiblemente a través de mecanismos no ligados directamente al aumento de masa o fuerza muscular, Elsayed et al. evidencian que el momento de administración influye considerablemente en la eficacia y seguridad del tratamiento, siendo la estrategia predialítica la más prometedora al lograr mejoras en la albúmina sin comprometer la estabilidad hemodinámica ni la eficacia dialítica. Ambos trabajos coinciden en la necesidad de realizar más estudios aleatorizados, con mayor duración y calidad metodológica, especialmente enfocados en pacientes con DPE, quienes teóricamente podrían beneficiarse en mayor medida de la suplementación.

La evidencia aún es insuficiente para recomendar su uso generalizado, pero los resultados disponibles ofrecen una base valiosa para el diseño de futuras intervenciones nutricionales más personalizadas y efectivas. En función de los hallazgos integrados, se pueden derivar algunas recomendaciones preliminares para la práctica clínica. En primer lugar, se sugiere priorizar la administración de suplementos nutricionales orales en el periodo previo a la sesión de hemodiálisis, aproximadamente una hora antes, como estrategia para optimizar la albúmina sérica sin interferir con la estabilidad hemodinámica o la adecuación dialítica.

En segundo lugar, la suplementación proteica podría considerarse en pacientes con deterioro de la función física, incluso si no se espera una mejora inmediata en la masa o fuerza muscular, dado que los beneficios podrían estar relacionados con la reducción de la fatiga. Asimismo, la decisión de iniciar suplementación debe individualizarse según el estado nutricional, las comorbilidades y los objetivos clínicos del paciente. Además, se debe enfatizar la importancia de combinar la suplementación con programas de ejercicio físico para maximizar sus efectos funcionales. Finalmente, es crucial considerar la ingesta energética total, ya que la proteína por sí sola puede no ser suficiente para revertir la DPE si no se asegura un aporte calórico adecuado.

En resumen, la suplementación proteica en pacientes en hemodiálisis muestra un potencial para mejorar parámetros nutricionales y funcionales, especialmente cuando se administra de manera estratégica. Sin embargo, la evidencia actual aún es considerada limitada y heterogénea. Por lo que, como en todas las investigaciones y publicaciones revisadas hasta el momento para esta revisión, es necesario el desarrollo de ensayos clínicos aleatorizados, bien diseñados, con muestras más amplias, duración prolongada y evaluación integral de desenlaces clínicos, funcionales y de calidad de vida, será fundamental para consolidar las recomendaciones terapéuticas en este ámbito.

### **2.3 Importancia de los resultados**

Los resultados encontrados tienen base científica para ser considerados en la atención de paciente adultos en hemodiálisis. Ello debido a que este grupo de pacientes tienen un elevado riesgo de sufrir desnutrición calórico proteico, y ello incrementaría la morbi-mortalidad. Considerando que la Hemodiálisis como tratamiento ya genera pérdida de aminoácidos, proteínas y otros micronutrientes.

Si se suma otros factores como la anorexia, dietas restrictivas, acidosis metabólica o el propio hipercatabolismo de la enfermedad renal, ello complica el estado nutricional del paciente renal en mayor medida, haciendo necesario una intervención, a través de la suplementación.

Con el resultado de la presente revisiones podemos indicar que, la suplementación con proteínas/aminoácidos, mejora la función física, lo que impacta positivamente en la calidad de vida de estos pacientes. Asimismo, al compararse con el ensayo multicéntrico podemos indicar que la suplementación, además mejora la albúmina sérica, indicador importante en el pronóstico del paciente. Puesto que de acuerdo con la literatura, la hipoalbuminemia sería un indicador para la predicción de mortalidad en el paciente en hemodiálisis.

### **2.4 Nivel de evidencia y grado de recomendación**

Después de la búsqueda científica y la evaluación por lectura crítica CASPE se seleccionó un primer artículo, con un Nivel de evidencia A-I y grado de recomendación fuerte, cuya metodología fue de Revisión Sistemática y el segundo mejor artículo, un Ensayo clínico multicéntrico, con un nivel AII y recomendación fuerte. Ambos estudios contribuyen con evidencia relevante sobre el uso de suplementación proteica en Hemodiálisis, pero desde ángulos diferentes. Mientras que Matsuzawa et al. En el metanálisis confirman un

efecto funcional de la suplementación, pues se midió la significancia se observó en la función física, Elsayed et al., del ensayo multicéntrico señala que el momento de administración tendría un impacto significativo en los desenlaces clínicos. Puesto que indica que la administración predialítica ofrecería un equilibrio favorable entre eficacia (mejora en albúmina) y seguridad (sin caída de presión ni reducción en la adecuación dialítica).

## 2.5 Respuesta a la pregunta

“¿Cuál es el efecto de la suplementación con proteínas a los pacientes en tratamiento con hemodiálisis?”, fue la pregunta propuesta.

La revisión sistemática y metaanálisis que se utilizó para responder la interrogante menciona que, existe evidencia para considerar que la suplementación con aminoácidos / proteínas resulta significativa para la función física en pacientes en hemodiálisis, basado en una población de 243 adulto de 4 ensayos clínicos, Asimismo el Ensayo clínico multicéntrico con el que se comparó la revisión encontró además, que la suplementación puede mejorar significativamente la albúmina sérica con particular beneficio a la suplementación predialítica, ya que se reduce la posibilidad de complicaciones asociadas a la suplementación intradialítica, donde observan mas descompensaciones hemodinámicas. Ambas investigaciones resultan complementarias, ya que aunque la revisión sistemática tiene el nivel más alto de evidencia metodológica, el resultado del ensayo de Elsayed, permite tener información para una aplicabilidad clínica más directa, ya que se presenta que **la suplementación predialítica mejora la albúmina sin comprometer la estabilidad hemodinámica ni la adecuación dialítica**. Sin embargo, como toda investigación, ambas resaltan la necesidad de más ensayos clínicos bien documentados para reducir la heterogeneidad en el caso de las revisiones y que permitan validar los efectos del ensayo clínico en un largo plazo.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1. Fomentar la publicación o difusión de esta investigación para que pueda incluirse la evaluación personalizada de cada paciente en hemodiálisis, y pueda sugerirse la suplementación con proteínas a quienes se encuentren bajo tratamiento con HD, considerando la etapa en la que sería o tendría mejores beneficios.
2. Realizar más estudios relacionados al tema, particularmente Ensayos clínicos aleatorizados de alta calidad, y con una mayor duración. Asimismo, que en estas investigaciones se planteen criterios específicos para la inclusión de pacientes con desnutrición calórico proteica.
3. El desarrollo de herramientas de evaluación nutricional validadas para el diagnóstico de pacientes con desnutrición calórico proteica en hemodiálisis. Que puedan ser aplicados en estudios con una duración mayor de 6 meses, afín de evaluar además los cambios en masa muscular, fuerza física e indicadores bioquímicos.
4. Es esencial diseñar estudios que evalúen la efectividad de programas combinados de suplementación protectora (teniendo en cuenta el mejor momento, como la administración preventiva), programas de ejercicio adaptados al individuo y una evaluación y gestión adecuada de la ingesta total de energía. Esto nos permitiría determinar si la combinación de estas intervenciones resulta en una mejor composición física, fuerza, función y calidad de vida.

5. Es necesario desarrollar guías de práctica clínica más sólidas y específicas sobre la suplementación de proteínas en hemodiálisis. Que incluyan nuevas investigaciones como ensayos clínicos, o metaanálisis con menor heterogeneidad. Esto incluye estudios de costo-efectividad que evalúen el impacto económico a largo plazo de la suplementación y las intervenciones combinadas, asegurando que las recomendaciones no solo sean clínicamente efectivas, sino también sostenibles para los sistemas de salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. de Geus M, Visser W, van Egmond-de Mik A, Dam M, de Cuyper E, de van der Schueren M, et al. Nutritional intake and diet quality in hemodialysis patients: scope for improvement. *J Ren Nutr*. 2025;
2. Hendriks FK, Kooman JP, van Loon LJC. Dietary protein interventions to improve nutritional status in end-stage renal disease patients undergoing hemodialysis. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2021;24(1):79–87.
3. Sabatino A, Piotti G, Cosola C, Gandolfini I, Kooman JP, Fiaccadori E. Dietary protein and nutritional supplements in conventional hemodialysis. In: *Seminars in dialysis*. Wiley Online Library; 2018. p. 583–91.
4. Zhang F, Wang H, Bai Y, Huang L, Zhang H. Effects of nutritional supplementation combined with exercise training on frailty, physical function, and quality of life in chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. *J Ren Nutr*. 2025;35(2):259–70.
5. Zhang S, Zhang L, Wu H, Li L. The current clinical management of muscle wasting in hemodialysis patients with end-stage renal disease. *Int Urol Nephrol*. 2025;1–10.
6. Qin A, Tan J, Hu W, Liu Y, Chen L, Tang Y, et al. Oral energy supplementation improves nutritional status in hemodialysis patients with protein–energy wasting: A pilot study. *Front Pharmacol*. 2022;13:839803.
7. Ikizler TA. Using and interpreting serum albumin and prealbumin as nutritional markers in patients on chronic dialysis. *Semin Dial*. 2014;27(6):590–2.
8. Zhang J, Xu F, Qing W, Zhuang P, Xu X. Research progress on influencing factors and intervention methods of protein-energy wasting in maintenance hemodialysis patients: A literature review. *Medicine (Baltimore)*. 2025;104(8):e41592.
9. Yeap CY, Tan BWW, Chan FS, Wong KW, Koh WY, Khor B-H. Development of homemade oral nutrition supplements for individuals with kidney failure on hemodialysis: physicochemical properties, nutrient composition, and sensory evaluation. *Nutr Food Sci*. 2025;55(2):326–36.
10. Palleres XR, Saavedra MV. Valoración del estado nutricional utilizando parámetros antropométrico y bioquímicos en pacientes en hemodiálisis de Chile. *Nutr Clínica y*

Dietética Hosp. 2025;45(1).

11. Bolasco P. Incremental Hemodialysis: Review of Clinical Trials Focused on Patients Undergoing Once-Weekly Hemodialysis. *Nutrients* [Internet]. 2025;17(4):713. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu17040713>
12. Małgorzewicz S, Gałęzowska G, Cieszyńska-Semenowicz M, Ratajczyk J, Wolska L, Rutkowski P, et al. Amino acid profile after oral nutritional supplementation in hemodialysis patients with protein-energy wasting. *Nutrition* [Internet]. 2019;57:231–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.06.013>
13. Anderson J, Peterson K, Bourne D, Boundy E. Effectiveness of Intradialytic Parenteral Nutrition in Treating Protein-Energy Wasting in Hemodialysis: A Rapid Systematic Review. *J Ren Nutr* [Internet]. 2019;29(5):361–9. Available from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85060353627&doi=10.1053%2Fj.jrn.2018.11.009&partnerID=40&md5=27b9b2a711c15b5277f1c37d7c238fe4>
14. Elsayed MM, Elkazaz AM. The effect of different timings of protein supplementation on variable outcomes in hemodialysis patients: a randomized clinical trial. *Clin Exp Nephrol* [Internet]. 2025;29(5):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10157-025-02626-7>
15. Javadian P, Nematollahi N, Ghaedi E, Tahmasebian S, Saedi E. Effect of egg-white protein alone or combined with niacin on nutritional Status, and phosphorus control in maintenance hemodialysis patients: a randomized controlled trial. *J Ren Nutr* [Internet]. 2024;34(4):350–8. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2023.12.008>
16. Matsuzawa R, Yamamoto S, Suzuki Y, Abe Y, Harada M, Shimoda T, et al. The effects of amino acid/protein supplementation in patients undergoing hemodialysis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 2021;44:114–21. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.04.027>
17. Sahathevan S, Karupaiah T, Khor B-H, Sadu Singh BK, Mat Daud ZA, Fiaccadori E, et al. Muscle status response to oral nutritional supplementation in hemodialysis patients with protein energy wasting: a multi-center randomized, open label-controlled trial. *Front Nutr* [Internet]. 2021;8:743324. Available from:

<https://doi.org/10.3389/fnut.2021.743324>

18. Gharib MS, Nazeih MS, El Said TW. Effect of intradialytic oral nutritional supplementation on nutritional markers in malnourished chronic hemodialysis patients: prospective randomized trial. *BMC Nephrol*. 2023;24(1):125.
19. Liang D, Dou X, Wen L, Liang Y, Zhang W, Liu L, et al. Effects of oral low-protein energy supplements on nutritional status in maintenance hemodialysis patients with protein-energy wasting: A randomized controlled trial. *Asia Pac J Clin Nutr* [Internet]. 2025;34(3):316. Available from: [https://doi.org/10.6133/apjcn.202506\\_34\(3\).0006](https://doi.org/10.6133/apjcn.202506_34(3).0006)
20. Hendriks FK, Trommelen J, van der Sande FM, van Kranenburg JMX, Kuijpers JHW, Houtvast DCJ, et al. Branched-chain ketoacid co-ingestion with protein lowers amino acid oxidation during hemodialysis: A randomized controlled cross-over trial. *Clin Nutr* [Internet]. 2023;42(8):1436–44. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.06.034>
21. Wen L, Tang C, Liu Y, Jiang J, Zou D, Chen W, et al. Effects of oral non-protein calorie supplements on nutritional status among maintenance hemodialysis patients with protein-energy wasting: a multi-center randomized controlled trial. *Food Funct* [Internet]. 2022;13(16):8465–73. Available from: <https://doi.org/10.1039/D1FO03791A>
22. Kittiskulnam P, Banjongjit A, Metta K, Tiranathanagul K, Avihingsanon Y, Praditpornsilpa K, et al. The beneficial effects of intradialytic parenteral nutrition in hemodialysis patients with protein energy wasting: a prospective randomized controlled trial. *Sci Rep* [Internet]. 2022;12(1):4529. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08726-8>

## ANEXOS

### Evaluación con la herramienta CASPE: Ensayos clínicos

"Amino acids pro le after oral nutritional supplementation in hemodialysis patients with protein energy wasting"	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	No sé
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	SI
7. ¿Cuán grande es el efecto del tratamiento?	Después de tres meses de ONS, se observaron aumentos significativos en los niveles séricos de prealbúmina y albúmina, así como un aumento del nPCR. No se observaron cambios significativos en los niveles séricos de hsCRP, IL-6 y TNF, ni en el perfil lipídico durante el período de observación.
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	Se observó una diferencia significativa en el cambio de la salud percibida (escala analógica visual EuroQol-5D) entre el grupo IF (de $70 \pm 20$ a $74 \pm 21$ ) y el grupo control (de $70 \pm 20$ a $65 \pm 23$ ) ( $P = 0,043$ ).

9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Sí, de mantenerse las mismas condiciones (pacientes en hemodiálisis con desgaste de energía y proteína.
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

“The effect of different timings of protein supplementation on variable outcomes in hemodialysis patients: a randomized clinical trial”	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	Sí
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Cuan grande es el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	La ingesta dietética de proteínas aumentó significativamente en los grupos de suplementación intradiálisis y posdiálisis en comparación con el grupo control ( $p < 0.001$ ).
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	No
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

“Effect of egg-white protein alone or combined with niacin on nutritional Status, and phosphorus control in maintenance hemodialysis patients: a randomized controlled trial”	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	Si
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	SI
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	El pliegue cutáneo del tríceps y la circunferencia de la mitad del brazo aumentaron significativamente en los grupos de intervención en comparación con el grupo control (P < 0.001)
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

"Muscle Status Response to Oral Nutritional Supplementation in Hemodialysis Patients With Protein Energy Wasting: A Multi-Center Randomized, Open Label-Controlled Trial"	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	Si
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Cuán grande es el efecto del tratamiento?	Los índices musculares evaluados por ecografía (grosor del músculo cuádriceps y área de sección transversal) mostraron un aumento significativo solo en el grupo de SNO + AN (8.3% y 7.7% para el grosor, 4.5% para el área de sección transversal).
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	$p < 0.05$ . Al final del estudio, menos pacientes en el grupo de SNO + AN fueron diagnosticados con PEW (24.1%, $p = 0.008$ ), ya que habían logrado una adecuación dietética con la provisión de SNO
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si

10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	No
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

“Effect of intradialytic oral nutritional supplementation on nutritional markers in malnourished chronic hemodialysis patients: prospective randomized trial”	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	No
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	No
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	En comparación con el grupo de control, el grupo de intervención mostró un aumento significativo en:

	Albúmina sérica (p<0.001) Prealbúmina sérica (p<0.001) Colesterol (p=0.016) Índice de masa corporal (IMC) (p=0.019) Creatinina sérica/superficie corporal (BSA) (p=0.001)
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

“Effects of oral low-protein energy supplements on nutritional status in maintenance hemodialysis patients with protein-energy wasting: A randomized controlled trial”	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	No sé
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si

6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	Después de 3 meses, el IMC, la MAMC, la albúmina sérica y la prealbúmina sérica aumentaron significativamente en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control (P < 0.05 para todos).
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

“Branched-chain ketoacid co-ingestion with protein lowers amino acid oxidation during hemodialysis: A randomized controlled cross-over trial”	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	No
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	No sé

5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	La co-ingesta de BCKA con proteína de suero de leche redujo significativamente la oxidación de leucina de todo el cuerpo en un 28% en comparación con la ingestión de solo proteína de suero de leche (p = 0.003).
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

“Effects of oral non-protein calorie supplements on nutritional status among maintenance hemodialysis patients with protein-energy wasting: a multi-center randomized controlled trial”	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si

4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	No, fue de etiqueta abierta
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	Después de 12 semanas, el grupo de intervención mostró un aumento significativo en el IMC (1.0 kg/m <sup>2</sup> ), MAMC (0.7 cm), TSF (1.2 mm), albúmina sérica (2.2 g/L) y prealbúmina (26.6 mg/L) en comparación con el grupo de control (todos p < 0.05).
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

“The beneficial effects of intradialytic parenteral nutrition in hemodialysis patients with protein energy wasting: a prospective randomized controlled trial”	
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Si
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Si
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?	Si
4. ¿Se mantuvo el cegamiento a: - Los pacientes? - Los clínicos. - El personal del estudio.	No sé
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?	Si
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?	Si
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?	Si
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?	Después de 3 meses, la albúmina sérica fue significativamente más alta en el grupo de NPI ( $3.8 \pm 0.2$ g/dL) en comparación con el grupo de control ( $3.6 \pm 0.2$ g/dL). La puntuación MIS (Malnutrition-Inflammation Score) mejoró significativamente en el grupo de NPI en comparación con el grupo de control.
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Si
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?	Si
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	Si

### Evaluación con la herramienta CASPE: Revisiones sistémicas y metaanálisis

"Effectiveness of Intradialytic Parenteral Nutrition in Treating Protein-Energy Wasting in Hemodialysis: A Rapid Systematic Review"	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Si
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Si
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Si
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Si
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	No sé
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	La mayoría de los estudios indicaron mejoras en el peso corporal, el IMC, la albúmina sérica y la prealbúmina sérica con la NPI. Algunos estudios mostraron un aumento en los pliegues cutáneos (tríceps y subescapular) y la creatinina sérica.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Ante la ausencia de un metaanálisis, se puede indicar que esta revisión sugiere que la nutrición parenteral intradiálisis (NPI) parece ser efectiva en el tratamiento del desgaste energético proteico (PEW) en pacientes en hemodiálisis, mejorando

	varios parámetros nutricionales y de composición corporal, y posiblemente la mortalidad.
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Si
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Si
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	Si

“The effects of amino acid/protein supplementation in patients undergoing hemodialysis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials”	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Si
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Si
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	si
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Si

5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Si
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	La suplementación con aminoácidos/ proteínas mejoró significativamente la función física (caminata con lanzadera, velocidad de la marcha y "timed up and go") en pacientes en hemodiálisis.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Se evaluó la diferencia de medias (DM) o la DM estandarizada (DME) y el intervalo de confianza (IC) del 95% para la suplementación con aminoácidos/ proteínas. La consistencia del efecto entre los estudios se evaluó utilizando el estadístico I <sup>2</sup>
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	No
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Si
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	No

"Incremental Hemodialysis: Review of Clinical Trials Focused on Patients Undergoing Once-Weekly Hemodialysis"	
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Si

2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Si
3. ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Si
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	No
5. Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	No sé
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	El artículo sugiere que la hemodiálisis una vez por semana puede ser una opción de tratamiento eficaz y segura para pacientes seleccionados con enfermedad renal terminal, especialmente aquellos que mantienen una función renal residual significativa. Destaca la importancia de una evaluación cuidadosa de la FRR y de la individualización del tratamiento para optimizar los resultados y minimizar los riesgos asociados con este régimen de diálisis.
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	No se presentó evaluación estadística.
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Si

9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Si
10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	No

## ● 8% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.uwiener.edu.pe</b> Internet	4%
2	<b>hdl.handle.net</b> Internet	<1%
3	<b>gruposdetrabajo.sefh.es</b> Internet	<1%
4	<b>Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2024-06-16</b> Submitted works	<1%
5	<b>BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA on ...</b> Submitted works	<1%
6	<b>revistanefrologia.com</b> Internet	<1%
7	<b>Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo on 2025-05-13</b> Submitted works	<1%
8	<b>"60° Congreso de AEPNYA - una iniciativa compartida con la AACAP", ...</b> Crossref	<1%