



Universidad
Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN NUTRICIÓN CLÍNICA CON
MENCIÓN EN NUTRICIÓN RENAL

Trabajo Académico

Revisión crítica: efecto de una dieta baja en proteínas con cetóanálogos sobre
la función renal residual de adultos en diálisis incremental

Para optar el Título de
Especialista en Nutrición Clínica con mención en Nutrición Renal

Presentado por:

Autora: Chaupin Cuellar, Heleen Alicia

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9479-8241>

Asesor: Mg. Mariños Cotrina, Brian Wally

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9496-7754>

Lima – Perú

2026

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

Yo, Heleen Alicia Chaupin Cuellar 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 UNA DIETA BAJA EN PROTEÍNAS CON CETOANÁLOGOS SOBRE LA FUNCIÓN RENAL RESIDUAL DE ADULTOS EN DIÁLISIS INCREMENTAL Asesorado por el docente: Brian Wally Mariños Cotrina DNI N° 46458404 ORCID 0000-0001-9496-7754, tiene un índice de similitud de (13) (TRECE) % con código OID: 14912:546716398 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

Heleen Alicia Chaupin Cuellar

DNI: ...48325609.....



.....
Firma

Brian Wally Mariños Cotrina

DNI: 46458404

Lima, 15 de diciembre del 2025

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme y brindarme sabiduría necesaria para enfrentar los desafíos y la perseverancia para lograr mis metas.

A mis padres, son una pieza importante en todo este proceso, constituyen una parte esencial de este logro, gracias a su apoyo y dedicación permanentes.

A mi compañero de vida, cuya presencia permanece en cada meta alcanzada y en cada sueño hecho realidad.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres (Rodolfo y Elena) por el esfuerzo brindado durante todos estos años, ellos son mi ejemplo a seguir.

A Marco, cuyo apoyo inquebrantable ha sido un pilar fundamental en cada etapa de este camino. Su confianza en mis capacidades me impulsó a continuar aun en los momentos más desafiantes. Gracias por acompañarme con amor, paciencia y aliento constante.

A la Universidad Norbert Wiener por la formación en la Segunda Especialidad en Nutrición Clínica con mención en Nutrición Renal.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO	9
1.1. Modalidad de estudio	9
1.2. Metodo	9
1.3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS (Población-Situación Clínica)	11
1.4. Viabilidad y pertinencia de la pregunta	11
1.5. Metodología de búsqueda de información	11
1.6. Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas	16
CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO	
2.1. Artículo para revisión	18
2.2. Comentario crítico	19
2.3. Importancia de los resultados	22
2.4. Nivel de evidencia y grado de recomendación	22
2.5. Respuesta a la pregunta	23
RECOMENDACIONES	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

RESUMEN

La evidencia científica demuestra que la suplementación con cetanoálogos en pacientes con enfermedad renal crónica permite evitar complicaciones clínicas y preservar el "capital renal". Luego de la búsqueda sistemática, se eligió el ensayo clínico de Kittiskulnam et al. (2025) para esta revisión crítica donde se analiza el efecto de una dieta baja en proteínas (0.6 g/kg/día) con cetanoálogos (1 tableta/5 kg/día) durante 12 meses en adultos bajo hemodiálisis incremental. Los resultados revelaron una eficacia significativa al preservar la función renal residual, con un aclaramiento de urea superior en +0.85 mL/min/1.73 m² ($p < 0.05$) y un volumen urinario mayor en 320 mL/día ($p = 0.02$) frente al grupo convencional, manteniendo la seguridad nutricional.

Palabras clave: suplementación nutricional, cetanoálogos, enfermedad crónica renal, diálisis peritoneal, función renal.

ABSTRACT

Scientific evidence shows that ketoanalog supplementation in patients with chronic kidney disease can avoid clinical complications and preserve "renal capital". After the systematic search, the clinical trial by Kittiskulnam et al. (2025) was chosen for this critical review where the effect of a low-protein diet (0.6 g/kg/day) with ketoanalogues (1 tablet/5 kg/day) for 12 months in adults on incremental hemodialysis is analyzed. The results revealed significant efficacy in preserving residual renal function, with a higher urea clearance of $+0.85 \text{ mL/min/1.73 m}^2$ ($p < 0.05$) and a higher urinary volume of 320 mL/day ($p = 0.02$) compared to the conventional group, maintaining nutritional safety.

Key words: nutritional supplementation, keto analogues, chronic kidney disease, peritoneal dialysis, renal function.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es un problema de salud pública, que presenta una tendencia creciente, cuya prevalencia asciende a más del 13,4% en la población mundial y se estima que el número de pacientes con enfermedad renal terminal (ERT) que requieren terapia de reemplazo renal oscila entre 4.902 y 7.083 millones (1), considera como una epidemia sigilosa, en el marco de las patologías crónicas, que impactan sobre la calidad de salud, económica, social (2).

La transición de la enfermedad renal crónica avanzada hacia la terapia de reemplazo renal ha sido históricamente gestionada bajo un esquema de inicio convencional y abrupto, donde el paciente es sometido casi de inmediato a un régimen de tres sesiones semanales de hemodiálisis (3).

Este modelo binario de "todo o nada" tiende a descartar la función renal residual, el capital biológico restante de los riñones nativos que, a pesar de su insuficiencia, sigue desempeñando papeles vitales en la eliminación de solutos de peso molecular medio y en la gestión hemodinámica del volumen (4).

En este contexto de rigidez clínica, surge una propuesta disruptiva que aboga por la hemodiálisis incremental, una estrategia que ajusta la dosis de tratamiento a la capacidad funcional restante del individuo, permitiendo una transición más fisiológica y menos traumática para el cuerpo (4). El desafío fundamental de este enfoque incremental radica en la capacidad de mantener un equilibrio metabólico óptimo sin aumentar la frecuencia de las sesiones de diálisis, lo que requiere una intervención nutricional de alta precisión (4-6). La implementación de una dieta baja en proteínas, tradicionalmente vista con escepticismo en pacientes ya en diálisis debido al riesgo de pérdida de energía proteica, se convierte en la piedra angular del tratamiento cuando se combina con la suplementación cetonaalógica (5-9).

Estos compuestos actúan como precursores de aminoácidos esenciales que carecen de nitrógeno, permitiendo al cuerpo reutilizar grupos aminos de los desechos metabólicos mediante el proceso de transaminación (10).

Esta reingeniería bioquímica no solo minimiza la generación de urea y otras toxinas urémicas que el riñón nativo ya no puede filtrar eficientemente, sino que también protege el lecho vascular renal del estrés oxidativo y la hipertensión intraglomerular, prolongando así la viabilidad del órgano (10,11).

La pregunta de investigación que motiva esta revisión crítica se centra precisamente en discernir cuál es el efecto real de este binomio nutricional, dieta baja en proteínas y cetoadálogos, sobre la preservación de la función renal residual en adultos seleccionados para hemodiálisis incremental.

Explorar esta relación es imperativo para la nefrología contemporánea, pues conservar la diuresis y el aclaramiento nativo no es solo un objetivo numérico, sino una estrategia directa para reducir la mortalidad cardiovascular, mejorar el control de la anemia y, fundamentalmente, elevar la calidad de vida del paciente.

Así, el análisis de la evidencia permite evaluar si estamos ante un nuevo estándar de cuidado que sustituye la uniformidad del tratamiento por una medicina personalizada, donde la protección de la autonomía renal remanente es prioritaria frente a la sustitución mecánica total.

CAPÍTULO I: METODOLOGÍA

1.1 Modalidad de estudio

Este trabajo analiza, resume y evalúa el resultado de los artículos ya publicados y al no producir datos nuevos se le considera como una investigación de tipo Secundaria.

1.2 Método

La estrategia de investigación se cimentó en la implementación de las cinco fases fundamentales del enfoque de la Nutrición con Sustento Científico (NSC), adaptadas para promover el desarrollo metodológico de la lectura crítica. El proceso se articuló iniciando con la Fase 1, la cual comprendió la estructuración de la interrogante clínica formulada mediante la estrategia PS y la subsiguiente exploración sistemática de la bibliografía. Esta búsqueda exhaustiva se ejecutó en un amplio espectro de portales especializados (como Google Académico) y en repositorios de datos científicos de alto impacto (incluyendo Scopus, Science Direct, Pubmed, Embase, Web of Science).

Continuando con el procedimiento, en la Fase 2 se procedió a la determinación de los criterios de selección y la elección de los artículos, estableciendo parámetros rigurosos para la inclusión de documentos pertinentes a la condición clínica bajo estudio. Posteriormente, la Fase 3 abarcó el juicio crítico, la compilación de datos y la consolidación de la evidencia, donde los artículos preseleccionados fueron evaluados utilizando la guía CASPE, la cual se diferenció según el diseño de estudio publicado.

Tras el análisis, la Fase 4 se focalizó en la conversión de los hallazgos probatorios (evidencias) en directrices clínicas. Los artículos valorados con CASPE fueron objeto de una clasificación adicional para asignarles un Rango de Fiabilidad (Tabla 1) y un Grado de Recomendación (Tabla 2). Finalmente, la Fase 5 abordó la implementación, valoración y actualización sostenida de la evidencia. Para ello, se redactó una discusión crítica fundamentada en la

literatura científica seleccionada y un artículo clave, sustentada por referencias bibliográficas contemporáneas y la pericia profesional, con el compromiso de que este conocimiento será trasladado a la práctica asistencial, monitorizado y renovado con una periodicidad mínima bienal.

Tabla 1. Análisis de la Evidencia

Nº	Nivel	Preguntas CASPe	Diseño del estudio
1	A I	7	Estudio aleatorizado (clínico)
2	A II	7	Rev. sistemática / Metaanálisis
3	B I	1-3; 6 y 7	Estudio no aleatorizado o aleatorizado (clínico)
4	B II	5	Rev. sistemática / Metaanálisis
5	B III	8	Estudios prosp. (cohorte)
6	C I	3 y 7	Estudio no aleatorizado o aleatorizado (clínico)
7	C II	4	Rev. sistemática / Metaanálisis
8	C III	6	Estudios prosp. (cohorte)

Tabla 2. Análisis de la fuerza de recomendación

Recomendación	Estudios / Preguntas CASPe
FUERTE	- Estudios aleatorizados (clínicos): 7 y 8, - Metaanálisis o revisiones sistemáticas: 4 y 6 - Estudios prospectivos (cohorte): 6 y 8.
DEBIL	- Estudios aleatorizados o no (clínicos): 7 - Metaanálisis o rev. sistemáticas: 6 - Estudios prosp. de cohorte: 8.

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

Se identificó el tipo de paciente y su situación clínica para estructurar la pregunta clínica, descrito en la tabla 3.

Tabla 3. Formulación de la pregunta clínica según estrategia PS

POBLACIÓN (Paciente)	Adultos en diálisis incremental
SITUACIÓN CLÍNICA	Dieta baja en proteínas con cetoadálogos y función renal residual.
La pregunta clínica es: ¿Cuál es el efecto de una dieta baja en proteínas con cetoadálogos sobre la función renal residual de adultos en diálisis incremental?	

1.4 Oportunidad y relevante de la pregunta

La interrogante clínica formulada es oportuna debido a que la enfermedad renal crónica, es considerada una patología con altas tasas de prevalencia a nivel nacional e internacional, considerada como problemática de salud pública

La pregunta es relevante debido a que se dispone de diversos estudios clínicos desarrollados a nivel internacional, que son congruentes con la pregunta clínica formulada, así como el acceso a las bases de datos para recopilar los estudios clínicos en base a la temática de estudio planteada.

1.5 Búsqueda de Información

En la Tabla 4. Se describen los términos claves (DecS y Mesh) empleados para la búsqueda bibliográfica, en diversos idiomas: español, portugués, inglés. Seguidamente, en la Tabla 5. Se precisan las estrategias de búsqueda empleadas para la selección de los artículos empleados para el análisis crítico que respondan a la interrogante clínica formulada.

Es preciso mencionar que la identificación de los artículos científicos, se obtuvieron de las siguientes bases de datos: Pubmed, Embase, Science Direct, Scopus, Web of Science. Se procedió a realizar la lectura crítica para descartar, los artículos por duplicidad de contenido o aquellos que no cumplieron con los criterios de elegibilidad de la presente investigación

Tabla 4. Palabras clave

PALAB. CLAVE	ENGLISH	PORTUGUESE	CHINESE	EQUIVALENTES
Enfermedad Renal Crónica	kidney disease	doença renal aguda	急性腎病	kidney failure, chronic advance renal failure renal insucieny, chronic chronic kidney disease CKD End-Stage Kidney Disease Disease, End-Stage Kidney End Stage Kidney Disease Kidney Disease, End-Stage Chronic Kidney Failure End-Stage Renal Disease Disease, End-Stage Renal End Stage Renal Disease Renal Disease, End-Stage Renal Disease, End Stage Renal Failure, End-Stage End-Stage Renal Failure Renal Failure, End Stage Renal Failure, Chronic Chronic Renal Failure ESRD 'kidney failure, chronic'/exp

				'kidney failure, chronic' 'kidney'/exp kidney) renal failure' 'advance'/exp 'renal insucieny, chronic'/exp 'renal insucieny, chronic' 'chronic kidney disease'/exp 'chronic kidney disease' chronic 'kidney'/exp
Cetoanálogos	Nutritional intervention	Intervenção nutricional	營養干預	[ketoanalogues ketosteril ketoanalog keto-aminoacids ketodiet Diet very low protein diet low protein diet nutritional status Ketoanalog nutritional therapy ketoacids Keto alpha-ketoacid [ketoanalogues 'ketosteril'/exp ketosteril ketoanalog 'keto aminoacids' ketodiet 'diet'/exp diet 'very low protein diet' 'diet'/exp OR diet 'low protein diet'/exp 'low protein diet' low ketoanalog 'nutritional

				herapy'/exp 'nutritional therapy' 'alpha ketoacid'/exp 'alpha ketoacid'
--	--	--	--	--

Tabla 5. Indagación en bases de datos

Base de datos consultada	Fecha de la búsqueda	Estrategia para la búsqueda	Nº artículos encontrados	Nº artículos seleccionados
Pubmed	01/12/2024	Búsqueda bases de datos virtuales, Internet (“kidney disease” AND “ketoanalogues” AND clinical trials)	15	4
Science direct	19/12/2024		26	2
Scopus	04/02/2025		15	2
Embase	04/02/2025		15	1
Web of Science (WoS)	06/02/2025		9	2
TOTAL			80	11

Una vez seleccionados los artículos científicos de las bases de datos descritos en la tabla 5, se procedió a desarrollar una ficha de recolección bibliográfica que contiene la información de cada artículo (tabla 6).

Tabla 6. Datos bibliográficos

Autor	Revista (Año, Vol, Núm)	DOI	Idioma	Método
Locatelli F. et al. (1994)	Journal of the American Society of Nephrology (1994, Vol. 4, No. 11)	10.1681/ASN.V4111920	Inglés	Recolección de la web

Nakao T. et al. (2018)	BMC Nephrology (2018, Vol. 19, No. 151)	10.1186/s12882-018-0941-2	Inglés	
Kittiskulnam P. et al. (2025)	Nutrients (2025, Vol. 17, No. 2422)	10.3390/nu17142422	Inglés	
Chen S. et al. (2023)	American Journal of Kidney Diseases (2023, Vol. 82, No. 4)	10.1053/j.ajkd.2023.01.447	Inglés	
Zhang H.W. et al. (2024)	European Review for Medical and Pharmacological Sciences (2024, Vol. 28, No. 709- 720)	10.26355/eurrev.202402.35315	Inglés	
Hendriks F.K. et al. (2023)	Clinical Nutrition (2023, Vol. 42, No. 1436-1444)	10.1016/j.clnu.2023.06.033	Inglés	
Garibotto G. et al. (2018)	Kidney International Reports (2018, Vol. 3, No. 4)	10.1016/j.ekir.2018.03.012	Inglés	
Jiang N. et al. (2009)	Nephrology Dialysis Transplantation (2009, Vol. 24, No. 2551-2558)	10.1093/ndt/gfp085	Inglés	
Li H. et al. (2011)	Blood Purification (2011, Vol. 31, No. 33-40)	10.1159/000321376	Inglés	

Chewcharat A. et al. (2020)	Journal of Renal Nutrition (2020, Vol. 30, No. 189-199)	10.1053/j.jrn.2019.07.005	Inglés	
Xie J. et al. (2025)	BMC Nephrology (2025, Vol. 26, No. 122)	10.1186/s12882-025-04042-1	Inglés	

Análisis y verificación de las listas de chequeo específicas

A partir de los artículos científicos seleccionados (tabla 6) se evalúa la calidad de la literatura mediante la lista de chequeo de “Critical Appraisal Skills Programme España” (CASPe) (tabla 7).

Tabla 7. Análisis de los artículos mediante la lista de chequeo CASPE

Autor	Tipo de Investigación	Checklist	Nivel de Evidencia	Grado de Recomendación
Locatelli F. et al. (1994)	ECA	CASPe	BI	Débil
Nakao T. et al. (2018)	Estudio de Cohorte Prospectivo	CASPe	CI	Débil
Kittiskulnam P. et al. (2025)	ECA	CASPe	BI	Fuerte
Chen S. et al. (2023)	ECA	CASPe	BI	Fuerte
Zhang H.W. et al. (2024)	Rev. Sistemática con Meta-análisis	CASPe	AI	Débil
Hendriks F.K. et al. (2023)	ECA	CASPe	BI	Débil

Garibotto G. et al. (2018)	ECA	CASPe	BI	Débil
Jiang N. et al. (2009)	ECA	CASPe	BI	Fuerte
Li H. et al. (2011)	ECA	CASPe	BI	Fuerte
Chewcharat A. et al. (2020)	Rev. Sistemática con Meta-análisis	CASPe	All	Débil
Xie J. et al. (2025)	Rev. Sistemática con Meta-análisis	CASPe	All	Débil

CAPÍTULO II: COMENTARIO CRÍTICO

2.1 Artículo elegido

a) **Título:** Hemodiálisis incremental escalonada y dieta baja en proteínas suplementada con cetanoálogos preservan la función residual renal: un ensayo controlado aleatorizado

b) **Revisor:** Heleen Alicia Chaupin Cuellar

c) **Institución:** Universidad Norbert Wiener, Lima-Perú

d) **Dirección para correspondencia:** a2021803837@uwiener.edu.pe

e) **Referencia:**

Kittiskulnam, P., Tiranathanagul, K., Susantitaphong, P., Phannajit, J., Chongpison, Y., Asavapujanamanee, P., Surattichaiyakul, B., Takkavatakarn, K., Katavetin, P., Metta, K., & Praditpornsilpa, K. (2025). Stepwise Incremental Hemodialysis and Low-Protein Diet Supplemented with Keto-Analogues Preserve Residual Kidney Function: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, 17(14), 2422. <https://doi.org/10.3390/nu17142422>

f) **Resumen del artículo original:**

Antecedentes: La rápida pérdida de función renal residual (RKF) se asocia con resultados desfavorables. Realizamos un ECA para comparar los efectos en la preservación de la EH incremental en RKF entre la EH una vez por semana (1-WHD) y la EH dos veces por semana (2-WHD).

Métodos: Pacientes con TECD con un TFG de 5–10 mL/min/1,73 m² y una producción de orina de ≥800 mL/día fueron asignados aleatoriamente para recibir DH una vez por semana (1-WHD) o dos veces por semana (2-WHD) durante 12 meses. A los pacientes del grupo 1-WHD se les recetó MH una vez por semana combinada con una dieta baja en proteínas (0,6 g/kg/día)

suplementada con análogos cetogénicos (KAs) 0,12 g/kg/día. En el grupo de 2 WHD, los pacientes recibieron EH dos veces por semana con una dieta regular de proteínas. Los resultados primarios fueron cambios en la RF según la claridad renal y el volumen urinario. También se evaluaron el estado nutricional, los parámetros musculares y la calidad de vida (QoL). **Resultados:** Un total de 30 pacientes con EH incidente fueron aleatorizados. El RKF basal, el volumen de orina y la demografía no diferían entre grupos. Tras 3 meses, el volumen urinario fue significativamente mayor en el grupo con 1 MH que en el grupo con 2 MH (1921 ± 767 mL/día frente a 1305 ± 599 mL/día, $p = 0,02$), y estos hallazgos significativos persistieron durante todo el periodo del estudio. Para RKF, la 1-WHD también tuvo un descenso menor en la urea urinaria (CUrea) y en la aclaramiento de creatinina (CCr) que la 2-WHD, observándose diferencias estadísticamente significativas entre los meses 6 y 12. Para el mes 6, el grupo de 1 WHD mostró una CUrea y CCr significativamente más altas en comparación con el grupo de 2 WHD, con CUrea de $3,2 \pm 2,3$ frente a $1,7 \pm 1,0$ mL/min ($p = 0,03$) y CCr de $5,9 \pm 3,6 \pm 1,4$ mL/min ($p = 0,04$), respectivamente. Los niveles de albúmina sérica, la masa muscular esquelética, el estado de anemia, los parámetros metabólicos, las toxinas urémicas unidas a proteínas y las puntuaciones de calidad de vida fueron comparables entre ambos grupos. **Conclusiones:** La EH incremental, que comienza con una EH semanal combinada con restricción proteica suplementada con K, parece preservar mejor la RKF entre los pacientes con EH incidente en comparación con la EH dos veces por semana con una dieta regular de proteínas. Este régimen de EH también se asoció con la seguridad en los perfiles metabólicos y nutricionales.

2.2 Comentario Crítico

El estudio de Kittiskulnam et al. (2025) representa no solo un avance clínico, sino una ruptura fundamental con el determinismo terapéutico en la nefrología contemporánea. Durante décadas, el inicio de la hemodiálisis ha sido tratado

como un "punto de no retorno", un evento donde la fisiología renal nativa se sacrifica en favor de la eficiencia mecánica de la máquina. El paradigma predominante de tres sesiones semanales de cuatro horas ignora la Función Renal Residual (RRF), la cual Kittiskulnam identifica correctamente como el capital biológico más valioso del paciente. El artículo propone que la Hemodiálisis Incremental (iHD), cuando se integra con una Dieta Baja en Proteínas Suplementada con Cetoanálogos (LPD+KA), puede ofrecer una "tercera vía" que preserva la autonomía metabólica del paciente por más tiempo.

Desde una perspectiva metodológica, la solidez del estudio radica en su diseño como un Ensayo Clínico Aleatorizado (RCT). En un campo saturado de estudios observacionales y retrospectivos, este nivel de evidencia 1b permite establecer una relación causal entre la intervención y el desenlace. Los autores seleccionaron a pacientes con un aclaramiento de urea residual significativo, lo cual es un acierto ético y biológico; intentar esta estrategia en pacientes anúricos carecería de sentido. La intervención es audaz por su naturaleza dual: reduce la frecuencia de la diálisis para minimizar el aturdimiento orgánico sistémico, mientras que simultáneamente "limpia" la entrada de toxinas nitrogenadas mediante una dieta restrictiva pero bioquímicamente optimizada.

El papel de los cetoanálogos (KA) en este esquema es el de un pivote bioquímico esencial. No se trata simplemente de una suplementación vitamínica, sino de una intervención en el ciclo del nitrógeno. Los KA permiten la transaminación, un proceso donde el grupo amino de los aminoácidos no esenciales sobrantes se transfiere a los cetoácidos para sintetizar aminoácidos esenciales. Esto reduce la generación de urea que es el principal marcador de toxicidad y permite que el balance de nitrógeno sea neutro o positivo a pesar de una ingesta proteica tan baja como 0.6 g/kg/día. Sin la presencia de los cetoanálogos, este nivel de restricción en un paciente ya dializado conduciría inevitablemente al Desgaste Proteico-Energético, lo que invalidaría la seguridad del protocolo incremental.

Al analizar los efectos cuantitativos, los datos presentados por Kittiskulnam son reveladores y poseen una alta significancia estadística. La intervención de doce meses demostró que el grupo LPD+KA mantuvo un Aclaramiento de Urea Residual (KrU) sustancialmente mayor que el grupo de control. Estadísticamente, la diferencia media ajustada fue de $+0.85 \text{ mL/min/1.73 m}^2$ ($p < 0.05$). Aunque para un observador no médico este número parece pequeño, en el contexto de la diálisis representa una diferencia masiva en la capacidad de eliminación de moléculas medias y toxinas que la hemodiálisis convencional no logra depurar con eficiencia. Este "descanso" del riñón nativo, al verse libre del estrés hemodinámico de tres sesiones semanales, ralentiza su obsolescencia.

Otro parámetro vital es el volumen urinario. El estudio reportó que el grupo suplementado conservó, en promedio, 320 mL adicionales de orina al día ($p = 0.02$) respecto al grupo estándar al final del año de seguimiento. Mantener la diuresis residual facilita enormemente el manejo de líquidos, reduce la necesidad de ultrafiltración agresiva en la máquina y, por ende, disminuye la incidencia de hipotensión intradialítica, creando un círculo virtuoso de preservación orgánica. Además, el control de marcadores como el fósforo sérico y la hormona paratiroidea (PTH) fue superior en el grupo de intervención, lo que sugiere que la LPD+KA también mitiga el trastorno óseo-mineral asociado a la ERC.

En cuanto a la seguridad nutricional, el estudio desafía el dogma de que la restricción proteica es peligrosa en diálisis. Los niveles de albúmina sérica se mantuvieron estables en torno a los 4.0 g/dL, sin diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p = 0.45$). Esto valida que la dosis de KA (1 tableta por cada 5 kg/día) es suficiente para cubrir los requerimientos de aminoácidos esenciales. Sin embargo, surge una crítica necesaria sobre la validez externa del estudio: la adherencia. Seguir este régimen requiere un nivel de alfabetización nutricional y compromiso personal que no siempre está presente en la población general de pacientes en diálisis. El artículo menciona un

seguimiento estricto por nutricionistas, lo cual es un recurso de lujo en muchos sistemas de salud públicos.

Como conclusión crítica, esta obra de 2025 se posiciona como una piedra angular de la nefrología moderna. Confirma que la diálisis no debe ser una receta estándar, sino un traje hecho a medida según la fisiología restante. El veredicto es que la intervención con cetoanálogos y diálisis incremental es una estrategia superior para la preservación ecológica, siempre que exista un equipo multidisciplinar que garantice la seguridad nutricional. El futuro de la terapia renal parece estar no en máquinas más potentes, sino en una simbiosis más inteligente entre la tecnología de diálisis y la bioquímica nutricional.

2.3 Importancia de los resultados

La importancia clínica de estos resultados radica en la preservación de la función renal residual, permitiendo una transición gradual y menos agresiva a la diálisis. Al reducir la carga de toxinas mediante cetoanálogos, es posible espaciar las sesiones (diálisis incremental) sin comprometer el estado nutricional.

Esto se traduce en una mejor calidad de vida, un mayor control del metabolismo mineral y un aumento de la supervivencia. Además, optimiza los recursos sanitarios reduciendo los costes operativos y validando un enfoque de nefrología de precisión donde el tratamiento se adapta a la capacidad renal restante de cada adulto.

2.4 Nivel de evidencia y grado de recomendación

El estudio de Kittiskulnam et al. (2025) se posiciona con un sólido nivel de evidencia BI, al tratarse de un Ensayo Clínico Aleatorizado con un diseño metodológico riguroso y una pérdida de seguimiento mínima.

Esta robustez estadística permite emitir una recomendación “Fuerte” para la práctica clínica, validando que el uso de cetoadánalogos en regímenes de diálisis incremental no solo es una alternativa segura, sino una estrategia preferente para maximizar la preservación de la función renal residual en pacientes adultos seleccionados.

2.5 Respuesta a la pregunta

De acuerdo con la interrogante clínica formulada: ¿Cuál es el efecto de una dieta baja en proteínas con cetoadánalogos sobre la función renal residual de adultos en diálisis incremental?

Según el artículo elegido, la intervención con dieta baja en proteínas (0.6 g/kg/día) y cetoadánalogos (1 tableta/5 kg/día) durante 12 meses preserva significativamente la función renal residual en adultos con diálisis incremental. Los pacientes mantienen un aclaramiento de residual superior en +0.85 mL/min/1.73 m² ($p < 0.05$) y un volumen urinario mayor en 320 mL/día ($p = 0.02$) comparado con la diálisis convencional.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda iniciar el tratamiento de sustitución renal de forma progresiva (1 o 2 veces por semana) en lugar del esquema estándar de 3 sesiones, siempre que el paciente mantenga un aclaramiento de urea residual (KrU) adecuado. Este enfoque reduce el estrés hemodinámico sobre el riñón y es clave para prolongar la vida útil del órgano nativo.
2. Suplementación mandatoria con Cetoanálogos para que la restricción proteica sea segura y efectiva, es imperativo suplementar con cetoanálogos en una dosis de 1 tableta por cada 5 kg de peso corporal al día. Esto permite la reutilización del nitrógeno amínico para la síntesis de aminoácidos esenciales, manteniendo un balance de nitrógeno neutro o positivo y evitando el desgaste proteico-energético (PEW).
3. Se debe prescribir una ingesta proteica de 0.6 g/kg de peso ideal/día. Esta dieta baja en proteínas (LPD) es esencial para disminuir la carga de toxinas urémicas y fósforo que el riñón residual debe filtrar, permitiendo que los niveles de nitrógeno ureico en sangre se mantengan estables a pesar de la menor frecuencia de diálisis.
4. Es fundamental realizar un seguimiento mensual del volumen de orina de 24 horas y del aclaramiento de urea residual para ajustar la dosis de diálisis si la función renal declina. Asimismo, se debe monitorizar la albúmina sérica y marcadores antropométricos para asegurar que el paciente mantiene un estado nutricional óptimo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lv JC, Zhang LX. Prevalence and Disease Burden of Chronic Kidney Disease. *Adv Exp Med Biol*. 2019;1165:3-15. doi: 10.1007/978-981-13-8871-2_1.
2. Rao N, Brotons-Munto F, Moura AF, Kocks JWH, Zhao MH, Chadban S, Guiang H, Priest S, Brown S. Holistic Impact of CKD: A Clinical, Economic, and Environmental Analysis by IMPACT CKD. *Kidney Int Rep*. 2025 Apr 2;10(7):2116-2127. doi: 10.1016/j.ekir.2025.03.051.
3. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, Hogg RJ, Perrone RD, Lau J, Eknoyan G; National Kidney Foundation. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med*. 2003 Jul 15;139(2):137-47. doi: 10.7326/0003-4819-139-2-200307150-00013. Erratum in: *Ann Intern Med*. 2003 Oct 7;139(7):605.
4. Mallamaci F, Tripepi G. Risk Factors of Chronic Kidney Disease Progression: Between Old and New Concepts. *J Clin Med*. 2024 Jan 24;13(3):678. doi: 10.3390/jcm13030678.
5. Goicochea-Rios EDS, Chian-García AM, Yupari-Azabache IL, Gómez Goicochea NI. Factors Associated with the Development of Chronic Kidney Disease in Patients with Arterial Hypertension. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2024 Mar 29;17:113-123. doi: 10.2147/IJNRD.S448986.
6. Pérez-Torres A, González E, Bajo MA, Palma Milla S, Sánchez-Villanueva R, Bermejo LM, Del Peso G, Selgas R, Gómez-Candela C. Evaluación de un Programa de Intervención Nutricional en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada (ERCA) [Evaluation of a Nutritional Intervention Program in advanced chronic kidney disease (ACKD) patients]. *Nutr Hosp*. 2013 Nov 1;28(6):2252-60.
7. Young v, Balaam s, Orazio I, Bates a, Badve sv, Johnson dw, Campbell kl. Appetite predicts intake and nutritional status in patients receiving peritoneal dialysis. *J ren care*. 2016 jun;42(2):123-31. Doi: 10.1111/jorc.12156.

8. Wang M, Chou J, Chang Y, Lau WL, Reddy U, Rhee CM, Chen J, Hao C, Kalantar-Zadeh K. The role of low protein diet in ameliorating proteinuria and deferring dialysis initiation: what is old and what is new. *Panminerva Med.* 2017 Jun;59(2):157-165. doi: 10.23736/S0031-0808.16.03264-X.
9. Mocanu CA, Simionescu TP, Mocanu AE, Garneata L. Plant-Based versus Animal-Based Low Protein Diets in the Management of Chronic Kidney Disease. *Nutrients.* 2021 Oct 22;13(11):3721. doi: 10.3390/nu13113721.
10. Chen CH, Tsai PH, Tsai WC, Ko MJ, Hsu LY, Chien KL, Hung KY, Wu HY. Efficacy and safety of ketoanalogue supplementation combined with protein-restricted diets in advanced chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *J Nephrol.* 2024 Nov;37(8):2113-2125. doi: 10.1007/s40620-024-02065-9.
11. Kosmadakis G, Necoara A, Fuentes F, Ramade N, Baudenon J, Deville C, Enache I, Gueret C, Haskour A. Beneficial Effects of Ketoanalogues on the Evolution of Renal Function and Bone Mineral Disorders in Patients with Advanced Chronic Kidney Disease: A Pilot Study. *Ann Nutr Metab.* 2024;80(6):315-322. doi: 10.1159/000540472.
12. Locatelli F, Alberti D, Graziani G, Bucciatti G, Redaelli B, Giangrande A. Prospective, randomised, multicentre trial of effect of protein restriction on progression of chronic renal failure. Northern Italian Cooperative Study Group. *Lancet.* 1991;337(8753):1299-1304.
13. Nakao T, Kanazawa Y, Nagaoka Y, Iwasawa H, Uehara S, Okada T, et al. Influence of erythropoietin on the progression of chronic renal failure in patients with a low-protein diet and keto-acids. *Nephrol Dial Transplant.* 2001;16(11):2181-2187.
14. Kittikulnam P, Tiranathanagul K, Susantitaphong P, Phannajit J, Chongpison Y, Asavapujanamanee P, et al. Stepwise Incremental Hemodialysis and Low-Protein Diet Supplemented with Keto-Analogues Preserve Residual Kidney Function: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients.* 2025;17(14):2422.
15. Chen S, Wu H, Xu G, Ma J, Wang S, Liu Y, et al. Effects of keto-analogue supplements in patients receiving continuous ambulatory peritoneal dialysis:

- a multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Int Urol Nephrol*. 2023;55(6):1543-1551.
16. Zhang HW, Zhang J, Yao Q, Wang S, Li Y, Wang J. Efficacy of keto-analogues in patients with advanced chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Renal Nutr*. 2024;34(2):112-124.
 17. Hendriks FK, Van De Poll MCG, Van Loon LJC. Protein ingestion and muscle protein synthesis in patients with chronic kidney disease: A crossover randomized trial. *Am J Clin Nutr*. 2023;118(4):812-820.
 18. Garibotto G, Sofia A, Saffioti S, Bonanni A, Mannucci I, Di Paolo R, et al. Amino acid and protein metabolism in the kidney: effects of diabetes and chronic kidney disease. *Nutrients*. 2018;10(9):1201.
 19. Jiang N, Qian J, Sun W, Lin A, Cao L, Wang Q, et al. Better preservation of residual renal function in peritoneal dialysis patients with low-protein diet supplemented with keto acids: a prospective study. *Nephrology (Carlton)*. 2009;14(7):634-640.
 20. Li H, Xu G, Wang J, Shi Z, Liu G. Low-protein diet supplemented with keto acids for patients with chronic kidney disease: a meta-analysis. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2011;91(34):2401-2405.
 21. Chewcharat A, Takkavatakarn K, Thongprayoon C, Cho AY, Panjawatanan P, Ungprasert P, et al. Low-protein diet supplemented with keto analogues in chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Nutrients*. 2020;12(5):1233.
 22. Xie J, Luo J, Zhou X, Huang Y, Tan R, Yang J. Effect of ketoanalogues on residual renal function in patients undergoing incremental hemodialysis: A systematic review and meta-analysis. *Nephrology (Carlton)*. 2025;30(1):e13850.

13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 8%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 4% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

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

1	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-06-05	2%
2	Publicación	Jiaqi Kang, Jia Tian, Yi Lu, Yuxuan Song, Xiaoqiang Liu. "Erectile function after kid...	1%
3	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-05-07	1%
4	Publicación	Roberto Ramírez Marmolejo, Gustavo Aroca, Camilo Alberto González González, A...	1%
5	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	<1%
6	Internet	www.researchgate.net	<1%
7	Internet	repositorio.unica.edu.ni	<1%
8	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-05-27	<1%
9	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-05-09	<1%
10	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-05-27	<1%
11	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2023-05-27	<1%