

Universidad Europea De Valencia

Facultad De Ciencias De La Salud



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Soporte nutricional de pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento hemodialítico.

Autor: Ana Bouza López

Tutor: María Sanfélix Crespo

Curso 2023 – 2024

ÍNDICE DE CONTENIDO:

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. DEFINICIÓN Y PREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	6
1.2. VÍA TERAPÉUTICA DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA: HEMODIÁLISIS	8
1.3. SOPORTE NUTRICIONAL.....	9
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. PREGUNTA PICO	11
4. MARCO TEÓRICO	12
5. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	15
5.1. OBJETIVOS GENERALES	15
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
6. METODOLOGÍA	16
6.1. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	16
6.1.1. <i>Criterios de inclusión</i>	16
6.1.2. <i>Criterios de exclusión</i>	16
6.2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	16
6.3. SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS	17
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
7.1. DISCUSIÓN	25
7.1.1. <i>Suplemento nutricional oral</i>	25
7.1.1.1. Efectos del SNO en parámetros bioquímicos	26
7.1.1.2. Efectos del SNO en parámetros antropométricos.....	28
7.1.1.3. Otros parámetros.....	28
7.1.2. <i>Nutrición parenteral intradialítica (NPID)</i>	29
7.1.2.1. Efectos de la NPID en los parámetros bioquímicos.....	31
7.1.2.2. Efectos de la NPID en parámetros antropométricos	32
8. CONCLUSIONES	33
9. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	35
9.1. SOSTENIBILIDAD SOCIAL: SALUD Y BIENESTAR.....	35
9.2. SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA: TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO	35
9.3. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO.	35
10. BIBLIOGRAFÍA:	37

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Estadio de la ERC según el FG de acuerdo a las guías KDOQI:

Tabla 2: Estadio de la ERC según la albuminuria y la ratio de albúmina/creatinina de acuerdo a las guías KDOQI.

Tabla 3: Composición general de la NPID.

Tabla 4: Resultados de los estudios.

Tabla 5: Resultados de los artículos.

ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA.

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- DM:** Diabetes Mellitus.
- DPE:** Desgaste proteico energético.
- EBPG:** European Best Practice Guidelines
- ERC:** Enfermedad Renal Crónica.
- ERT:** Enfermedad Renal Terminal.
- FG:** Filtrado glomerular.
- HD:** Hemodiálisis.
- IL-6:** Interleuquina 6
- IL-10:** Interleuquina 10
- IMC:** Índice de Masa Corporal
- MIS:** Malnutrition Inflammation Score
- nPCR:** Tasa de Catabolismo Normalizado
- KDOQI:** Kidney Disease Outcomes Quality Initiative.
- ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- PEW:** Proteic Energy Waist
- SN:** Soporte Nutricional.
- SGA:** Valoración Global Subjetiva
- TFG:** Tasa de Filtrado Glomerular.
- TRS:** Tratamiento Renal Sustitutivo.

RESUMEN:

Introducción y objetivo: la enfermedad renal crónica (ERC) es definida como un síndrome secundario al cambio definitivo en la función y/o estructura del riñón. La hemodiálisis (HD), es un tratamiento sustitutivo renal para aquellos pacientes con la enfermedad, cuyo procedimiento implica el uso de una máquina que limpia la sangre del paciente para eliminar toxinas, regulando electrolitos y balance de líquidos. A pesar de ser vital para su supervivencia, la HD conlleva a un desgaste físico, aumentando el riesgo de malnutrición y sus complicaciones relacionadas. El objetivo de esta revisión fue analizar los efectos del soporte nutricional frente a la desnutrición o riesgo de la misma en pacientes en HD.

Materiales y métodos: se realizó una revisión bibliográfica atendiendo a los criterios de inclusión y exclusión en las bases de datos "Pubmed", "Scopus" y "Web of Science". Obteniendo un total de 27 artículos. Entre los que se encuentran 17 estudios científicos, 7 revisiones bibliográficas y 3 revisiones sistemáticas.

Resultados: observamos que los estudios se centran en dos tipos de SN, el SNO (soporte nutricional oral) y NPID (nutrición parenteral intradialítica). Ambos tipos de vías de suplementación obtuvieron beneficios en distintos parámetros bioquímicos y antropométricos en pacientes con HD con una desnutrición previa o con riesgo de la misma.

Conclusiones: el SNO, debido al menor riesgo de complicaciones, deberá tomarse como primer método de SN, seguido de la NPID, en caso de no obtener los beneficios esperados o imposibilidad de administración por vía oral, aunque existen evidencias de que una combinación de ambos SN podría ofrecer incluso mayores beneficios que estos por separado. A pesar de estos beneficios encontrados, todavía falta concretar el contenido de la fórmula ideal para el suministro de estos pacientes.

Palabras clave: hemodiálisis, suplementación oral, nutrición intradialítica, enfermedad renal crónica, soporte nutricional y malnutrición.

ABSTRACT

Introduction and Objective: chronic kidney disease (CKD) is defined as a syndrome secondary to a definitive change in the function and/or structure of the kidney. Hemodialysis (HD) is a renal replacement treatment for patients with the disease, whose procedure involves the use of a machine that cleans the patient's blood to eliminate toxins, regulating electrolytes and fluid balance. Despite being vital to their survival, HD leads to physical exhaustion, increasing the risk of malnutrition and its related complications. The objective of this review was to analyze the effects of nutritional support against malnutrition or the risk of it in patients undergoing HD.

Materials and Methods: we conducted a literature review according to the inclusion and exclusion criteria in the databases "Pubmed", "Scopus" and "Web of Science". A total of 27 articles were obtained, including 17 scientific studies, 7 bibliographic reviews and 3 systematic reviews.

Results: we observed that the studies focus on two types of SN, ONS (oral nutritional support) and NPID (parenteral intradialytic nutrition). Both types of supplementation routes, obtained benefits in different biochemical and anthropometric parameters in HD patients with previous malnutrition or at risk of malnutrition.

Conclusions: the SNO, due to the lower risk of complications should be taken as the first SN method, followed by NPID in case of not obtaining the expected benefits or impossibility of oral administration, although there is evidence that a combination of both SN could offer even greater benefits than these separately. In spite of these benefits found, the content of the ideal formula for supplying these patients has yet to be determined.

Key words: hemodialysis, oral supplementation, intradialytic nutrition, chronic kidney disease, nutritional support, malnutrition.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Definición y prevalencia de la Enfermedad Renal Crónica

La enfermedad renal crónica (ERC), es definida como un síndrome clínico secundario al cambio definitivo en la función y/o estructura del riñón. Se caracteriza por una evolución lenta y progresiva, que es irreversible (Ammirati, 2020). La disminución de la función renal, es expresada por un filtrado glomerular (FG) o un aclaramiento de creatinina estimado en <60 ml/min/m² o como la presencia de daño renal diagnosticado, principalmente, por una excreción urinaria de albúmina o proteínas elevada. Ambas situaciones deben producirse de forma persistente durante al menos 3 meses (Soriano Cabrera, 2004).

La ERC, se categoriza de acuerdo a la tasa de filtrado glomerular en cinco estadios (TFG) (Tabla 1) y en tres estadios en función de la albuminuria (Tabla 2) de acuerdo a las guías KDOQI, en su actualización de 2020 (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative). La evaluación del FG se llevará a cabo por la medición de la creatinina sérica y la fórmula para estimar el FG. En ciertas circunstancias, la estimación mediante fórmula por la creatinina sérica puede tener menos exactitud, como en aquellos individuos con dietas especiales, alteraciones en la masa muscular o en el embarazo, situaciones en las que se sugiere la determinación de la creatinina C y el FG estimado por una ecuación basada en la misma (Gorostidi et al., 2014).

La albuminuria, es definida, como la presencia de un valor ≥ 30 mg de albúmina en la orina de 24 horas o más de 30 mg/g de albúmina en una muestra aislada ajustada por la creatinina en orina (Ammirati, 2020). Comparado con la ratio proteína/creatinina, el cociente albúmina/creatinina en orina se considera un parámetro más sensible y específico, para determinar una patología glomerular debido a la normalidad en la presencia de otras proteínas en la orina (Chen et al., 2019). En el caso de un grado avanzado de albuminuria, el cociente de proteínas/creatinina aportará, una mejor aproximación a la proteinuria. Además, la albuminuria debe ser considerada como tal si no hay otros factores que la aumenten significativamente, como infecciones urinarias, ejercicio físico, fiebre o insuficiencia cardíaca (Gorostidi et al., 2014).

Tabla 1: Estadio de la ERC según el FG de acuerdo a las guías KDOQI:

ESTADIO	VALOR FG ml/min/1,73 m ²	CLASIFICACIÓN
I	>90	Normal o Alto
II	60-89	Levemente disminuido
III A	45-59	Descenso leve-moderado
III B	30-44	Descenso moderado-grave
IV	15-29	Descenso grave
V	<15	Falla renal

Tabla de elaboración propia a partir de (Ammirati, 2020).

Tabla 2: Estadio de la ERC según la albuminuria y la ratio de albúmina/creatinina de acuerdo a las guías KDOQI:

CATEGORÍA	ALBUMINURIA mg/24h	RATIO ALBUMINA/CREATININA mg/g	CLASIFICACIÓN
A1	<30	<30	NORMAL A LIGERAMENTE AUMENTADA
A2	30-300	30-300	MODERADA
A3	>300	>300	SEVERA

Tabla de elaboración propia a partir de (Ammirati, 2020).

La prevalencia de la ERC en España, es estimada por Gorostidi et al. (2018), los cuales concluyen que la enfermedad se presenta en el 15,1% de los españoles, lo que simboliza a uno de cada siete adultos. El porcentaje es mayor en varones (23,1%) con respecto a las mujeres (7,3%) y este aumenta a medida que la población envejece, así como en sujetos que presentan

enfermedad cardiovascular (39,8%) frente a aquellos que no la padecen (14,6%) (Gorostidi et al., 2018). A nivel mundial se considera que afecta a más del 10% de la población, alcanzando hasta 843,6 millones de personas en el año 2017 (Kovesdy, 2022). Las causas principales de desarrollo de ERC son la diabetes, hipertensión y la enfermedad glomerular (Gupta et al., 2021).

Además de su prevalencia, la ERC se asocia con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, así como una mayor severidad y mortalidad. En pacientes mayores de 65 años con ERC, se prevé el doble de probabilidades de padecer una enfermedad cardiovascular, destaca la presencia de aterosclerosis en el 40% de los pacientes (Gupta et al., 2021). Datos de 2013 mostraron que una reducción de la TFG se asoció al 4% de las muertes a nivel mundial, lo que resultó en el fallecimiento de 2.2 millones de personas. De este total de muertes, 960.000 se relacionaron con un estadio final de ERC, de los cuales más de la mitad fallecieron por causas cardiovasculares (Ammirati, 2020).

1.2. Vía terapéutica de la Enfermedad Renal Crónica: Hemodiálisis

La hemodiálisis (HD) es un método de purificación extracorpórea de la sangre, que reemplaza parcialmente la tarea de los riñones de excretar agua y solutos, manteniendo el equilibrio ácido-básico y electrolítico. No es un sustituto de las funciones endocrinas y metabólicas renales. Su funcionamiento consta de una membrana semipermeable que divide dos compartimentos de líquidos: sangre y líquido de diálisis. Esta membrana no permite el paso de células sanguíneas o proteínas, pero sí el paso de pequeños solutos y agua (Sellarés & Gómez, 2023).

La Enfermedad Renal Terminal se caracteriza por una TFG <15 ml/min/1,73m², denominado también fallo renal. La valoración de la indicación de un tratamiento renal sustitutivo (TRS) es definitiva, sobre todo cuando se presentan síntomas urémicos (Soriano Cabrera, 2004). El TRS puede ser completado a través de hemodiálisis, diálisis peritoneal o mediante trasplante de riñón (Gupta et al., 2021).

Cerca del 90% de los pacientes con ERT, comenzarán con HD como su tratamiento inicial y continuarán con ella de por vida. La efectividad de la HD recae directamente en la calidad y consistencia del acceso vascular. Más del 80% de los pacientes inician la HD con un catéter venoso central. Existen numerosas complicaciones asociadas a un uso a largo plazo, destacando las infecciones asociadas al catéter y muerte. El uso de la fístula arteriovenosa o el injerto arteriovenoso incrementa la probabilidad de supervivencia y disminuye las infecciones, hospitalizaciones y costes cuando se compara con el catéter venoso central (Gupta et al., 2021). El acceso mediante catéter parece ser un predictor significativo de una mayor respuesta inflamatoria y está asociado a una mayor tasa de mortalidad mediada por infecciones,

independientemente del estado nutricional, aunque la desnutrición disminuye la tasa de supervivencia en un 2% (Sahathevan et al., 2020).

1.3. Soporte nutricional

El soporte nutricional (SN) se define como la provisión de los nutrientes necesarios para cubrir las necesidades basales y/o derivadas de la situación patológica del paciente. Este puede ser mediante vía oral, enteral o parenteral con el objetivo de mantener el estado nutricional (del Olmo García et al., 2018).

La nutrición oral es aquella en la cual la alimentación se suministra a través de la boca. Es necesaria la colaboración del paciente, junto con un tracto gastrointestinal funcionando y reflejo de deglución.

La nutrición enteral consiste en la administración de nutrientes a través de la vía digestiva mediante el uso de una fórmula definida de macro y micronutrientes. La vía de administración puede ser la vía oral y la administración directa al tubo digestivo, vía nasogástrica, nasoentérica o percutánea (del Olmo García et al., 2018).

La nutrición parenteral es un tipo de nutrición para aquellos pacientes que no toleran la nutrición oral o enteral, por un fallo en el tracto gastrointestinal, náuseas crónicas, vómitos, anorexia o pacientes cuyos intentos mediante la vía oral o enteral han resultado fallidos (Anderson et al., 2019). Los macro y micronutrientes se administran mediante vía intravenosa (del Olmo García et al., 2018).

El avance de la enfermedad renal crónica y su tratamiento mediante la hemodiálisis compromete no solo la función renal, sino que aumenta el riesgo de padecer una desnutrición con las complicaciones asociadas a esta. Por lo tanto, el soporte nutricional se presenta como un método de intervención para ayudar a optimizar el estado nutricional de los pacientes en tratamiento hemodialítico. Un abordaje nutricional adecuado que ayude a alcanzar los requerimientos tras las pérdidas producidas durante el tratamiento puede contribuir a minimizar efectos como la pérdida de masa muscular o la inflamación, claves para mejorar la calidad de vida de esta población vulnerable.

2. JUSTIFICACIÓN

La ERC constituye en la actualidad una de las mayores complicaciones a nivel de salud pública (Gorostidi et al., 2018). Su aumento se ha visto asociado al incremento de enfermedades consideradas factores de riesgo, como la diabetes mellitus y la obesidad. A pesar de que las tasas de mortalidad en el último estadio de la enfermedad se han visto reducidas, la ERC se ha posicionado como una de las causas líderes de mortalidad a nivel mundial (Kovesdy, 2022).

La ERC, se caracteriza por presentar alteraciones nutricionales e inflamación sistémica junto con un incremento del catabolismo. La prevalencia de malnutrición en los pacientes con ERC en tratamiento de diálisis oscila entre el 18% y el 56% dependiendo de la población de estudio y los métodos de valoración nutricional (Terroba-Larumbe et al., 2021).

Los factores que predisponen la patogenia de malnutrición en la hemodiálisis son múltiples. El desgaste proteico-energético (DPE), término propuesto por el Grupo de Trabajo en Nutrición de la Sociedad Española de Nefrología, cuya prevalencia oscila entre el 20% y el 60%, se define como un estado patológico donde existe un desgaste continuo de las reservas energéticas y los depósitos proteicos, derivando así en una pérdida de grasa y músculo de manera simultánea en el paciente urémico (Aimar et al., 2020).

El ERT es una condición con alta morbilidad que requiere cuidados intensivos y con un alto coste. Un óptimo manejo en este estadio de la enfermedad puede tener un impacto significativo en la calidad de vida y supervivencia del paciente. La terapia de reemplazo renal disminuye el riesgo de complicaciones letales para los pacientes con fallo renal (Gupta et al., 2021).

El SN mediante suplementos orales, nutrición enteral y parenteral podrían asociarse a una mejora del estado nutricional y mejorar las previsiones en pacientes con tratamiento sustitutivo renal (Aimar et al., 2020).

Es por la existencia de los datos expuestos previamente que decido realizar una revisión bibliográfica que recopile la información necesaria para analizar los tipos de soporte nutricional en el paciente hemodialítico y respaldar con evidencias los efectos de su implementación en el estado nutricional de los pacientes hemodializados con una desnutrición previa o con riesgo de padecerla.

3. PREGUNTA PICO

(P) Paciente:

El tipo de paciente al sobre el que se enfoca esta búsqueda es el paciente con una insuficiencia renal crónica avanzada, cuyo tratamiento para su condición es la hemodiálisis. Tanto hombres como mujeres en una edad adulta con desnutrición o riesgo de padecerla.

(I) Intervención:

Se compararán los resultados de diversos estudios en los que se interviene al paciente con un soporte nutricional durante su tratamiento hemodialítico.

(C) Comparación:

Se compararon los efectos en el estado nutricional del soporte nutricional oral y el soporte nutricional intradialítico en aquellos pacientes hemodialíticos, para establecer si existen beneficios y de qué forma administrarlo.

(O) Outcomes (Resultados):

El soporte nutricional ayudaría a mejorar parámetros nutricionales del paciente, ayudando a prevenir la desnutrición u otras complicaciones derivadas de la hemodiálisis.

Pregunta Pico: ¿En pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento hemodialítico, el soporte nutricional supondrá beneficios frente a la desnutrición observada en los pacientes, mejorando así la calidad de vida y reduciendo complicaciones asociadas a este tratamiento?

4. MARCO TEÓRICO

En los últimos treinta años se ha detectado un considerable crecimiento en la carga global de la ERC, donde el 77,5% de los pacientes se encuentran en la etapa terminal de la enfermedad renal. La hemodiálisis constituye el tratamiento de hasta el 89% de los pacientes con ERT a nivel global (Sahathevan et al., 2020).

La malnutrición derivada de la diálisis se ha definido con múltiples términos según el grado de inflamación, hipercatabolismo y el incremento de la uremia. Cada evaluación propuesta tiene sus limitaciones y, por lo tanto, no existe un consenso global (Piccoli et al., 2020). Independientemente del marcador nutricional utilizado para diagnosticar la malnutrición en el tratamiento de hemodiálisis, son múltiples los estudios que confirman su presencia como predictor de morbilidad y mortalidad en el paciente con ERC (Philippi et al., 2023; TerrobaLarumbe et al., 2021; Anderson et al., 2019).

La depleción progresiva de la masa proteica corporal y de las reservas, se ha definido como el síndrome de desgaste proteico-energético o PEW, que afecta desde el 20% hasta el 75% de aquellos pacientes en tratamiento hemodialítico. El término fue propuesto por la Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo (Anderson et al., 2019). El uso de diferentes herramientas de diagnóstico en los estudios justifica el amplio rango de porcentaje. A pesar de que existe evidencia de que los parámetros nutricionales mejoran después de 3 a 6 meses de comenzar la HD, también existe certeza de que la PEW está presente en hasta el 40% de los pacientes con hemodiálisis de mantenimiento y su prevalencia parece aumentar con el tiempo (Ikizler, 2013).

Pacientes que padecen ERC como consecuencia de la diabetes mellitus (DM), la causa más común de la ERT, tienen una mayor prevalencia de PEW en comparación con aquellos que no padecen diabetes. La resistencia a la insulina y/o la falta de insulina son factores determinantes en este proceso. Similar a los efectos de la inflamación, la reducción en los niveles de insulina o una menor sensibilidad hacia ella puede resultar en la pérdida de proteínas musculares. Además del catabolismo proteico que ocurre con la resistencia a la insulina, los pacientes diabéticos en HD son más propensos a tener una depleción proteica asociada a síntomas gastrointestinales (Ikizler, 2013).

La sarcopenia, es un síndrome de origen multifactorial que se define como la pérdida de masa y de fuerza muscular. En la ERC avanzada ocurre como resultado del aumento del catabolismo proteico en combinación a una ingesta inadecuada. Se estima su prevalencia desde un 4% hasta

un 63% según el estadio del paciente, su edad y el método de valoración muscular (TerrobaLarumbe et al., 2021).

Aparte del acceso vascular del catéter y los cuidados de prediálisis, el estado nutricional es considerado un factor de riesgo potencialmente modificable en la mortalidad temprana. La malnutrición preexistente se origina progresivamente en los últimos estadios de la ERC, junto con la vulnerabilidad del paciente iniciándose desde el punto de desajustes metabólicos asociados a la disminución de la TFG, y un cuidado pre-diálisis insuficiente (Sahathevan et al., 2020). Se sugiere que un asesoramiento nutricional combinado con una intervención dietética temprana, como el soporte nutricional (SN) con suplementación oral, nutrición enteral o parenteral, pueden mejorar el estado nutricional y el desenlace de los pacientes con tratamiento sustitutivo renal (Aimar et al., 2020).

Aquellos pacientes con ERC, incluidos aquellos en diálisis, tienen como recomendación energética el consumo entre 25-35 kcal/kg/día. Sin embargo, la EBPG (European Best Practice Guidelines) ha sugerido un rango superior para aquellos con tratamiento hemodialítico, cuyo consumo energético debería estar entre 30-40 kcal/kg/día (Chan, 2021).

Durante cada sesión de diálisis, se produce una pérdida de 6 a 12 gramos de aminoácidos y de 7 a 8 gramos de proteína. Un óptimo consumo proteico podría paliar estas pérdidas, sin embargo, desde el 32% hasta el 81% de los pacientes en hemodiálisis tienen un consumo insuficiente de proteína (Sahathevan et al., 2020). Las guías de práctica clínica actuales y la declaración de consenso de expertos ofrecen recomendaciones comparables sobre la ingesta dietética de energía y proteínas para los pacientes que reciben diálisis de mantenimiento. Se recomienda que los pacientes que reciben diálisis peritoneal y hemodiálisis estén clínicamente estables reciban al menos 1,0 g/kg/d de proteína. Es debido al estímulo inflamatorio asociado con la diálisis y la pérdida inevitable de aminoácidos y proteínas en la solución de diálisis. (Chan, 2021).

La suplementación de aminoácidos de forma continua durante la hemodiálisis ha producido mejoras en el estado nutricional de pacientes mejorando su concentración previniendo así el catabolismo (Piccoli et al., 2020). El aporte de aminoácidos de cadena ramificada y análogos de cetoácidos, los cuales son libres de nitrógeno mejoran el estado proteico, ya que los productos metabólicos de la propia enfermedad liberan nitrógeno en exceso. Si la dieta no aporta suficientes aminoácidos de cadena no ramificados o calorías el balance nitrogenado podría volverse negativo derivando en caquexia (Koppe et al., 2019).

La ingesta ideal de potasio es compleja de determinar, ya que son múltiples los factores que pueden influenciar los niveles del mineral, como medicación, niveles de hidratación, estado ácido-base, control glucémico o complicaciones gastrointestinales, por lo que las recomendaciones deben ser individualizadas basándose en la salud del paciente. El beneficio de la restricción de K en la dieta para ERC no está totalmente establecido, ya que alimentos con un alto contenido en potasio como las dietas a base de vegetales con poco contenido proteico pueden ser beneficiosas (Naber & Purohit, 2021).

Un consumo elevado de fósforo se ha visto asociado al aumento de riesgo cardiovascular en pacientes con ERC y la población en general. Se sugiere un consumo diario entre 800 a 1000 mg/día en pacientes con ERC en diálisis para mantener los niveles en un rango normal, aunque las guías enfatizan en una recomendación individualizada (Kim & Jung, 2020).

La insuficiencia de vitamina D es frecuente en la población en general y su prevalencia es aún mayor cuando se trata de pacientes con ERC avanzada. Las guías para pacientes con enfermedad renal proponen un control monitorizado de los rangos de la 25(OH)D, y la prescripción de ergocalciferol para corregir su déficit en diálisis (Terroba-Larumbe et al., 2021).

5. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

5.1. Objetivos generales

El objetivo principal de este trabajo es profundizar en el conocimiento de los efectos del soporte nutricional sobre aquellos pacientes con tratamiento hemodialítico con una desnutrición o un riesgo de padecerla.

5.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Desarrollar cuáles son los métodos de soporte nutricional utilizados durante la hemodiálisis.
- Establecer en qué casos es necesario el soporte nutricional y cómo se administra.
- Concluir si existe evidencia de los beneficios del soporte nutricional en pacientes en hemodiálisis.

6. METODOLOGÍA

El presente trabajo es una revisión bibliográfica, no sistemática, que pretende sintetizar la información existente sobre los métodos de soporte nutricional utilizados durante el tratamiento de hemodiálisis para prevenir o tratar una posible desnutrición.

6.1. Criterios de elegibilidad

6.1.1. Criterios de inclusión

Se incluyen aquellos artículos de alto impacto científico publicados entre el 2019-2024. Todos ellos encontrados en múltiples bases de datos como Pubmed, Web of Science y Scopus. La información utilizada es obtenida, en su mayoría, de artículos en inglés, aunque también se incluyen artículos publicados en español.

Se seleccionaron aquellos artículos de tipo revisión bibliográfica, revisión sistemática y estudios que estudiaron los efectos del NPID y SON, frente a los parámetros antropométricos y/o bioquímicos en adultos de más de 18 años en HD con desnutrición o riesgo de padecerla.

6.1.2. Criterios de exclusión

Se excluyen aquellos artículos que:

- No tienen acceso a su versión completa, información de libros o cuya información no es relevante para este trabajo.
- No fueron publicados ni en inglés ni en español.
- Estudios realizados en niños.
- Estudios sobre nutrición enteral.

6.2. Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda bibliográfica con el uso de palabras clave como: hemodiálisis (hemodialysis), suplementación oral (oral supplementation), nutrición intradialítica (intradialytic nutrition), enfermedad renal crónica (chronic kidney disease), soporte nutricional (nutritional support), malnutrición (malnutrition). Incluyendo la ayuda de operadores Booleanos "OR", "AND" y "NOT".

6.3. Selección de los estudios

Tras iniciar la búsqueda utilizando los métodos explicados previamente se obtuvieron un total de 264 artículos. Tras una primera evaluación por la lectura del título y resumen, se escogieron un total de 116 artículos, los cuales tras la exclusión de aquellos repetidos y la lectura de los mismos se seleccionaron un total de 27 artículos para la realización del presente trabajo.

Este proceso de selección se resume en el diagrama de flujo PRISMA (figura 1)

Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA

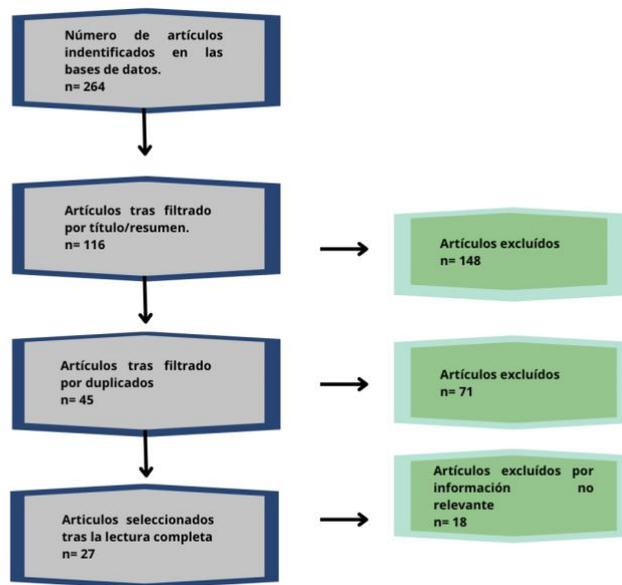


Figura de elaboración propia

7. . RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos fueron un total de 27 artículos científicos revisados, entre los cuales se encuentran 7 artículos de tipo revisión bibliográfica, 3 revisiones sistemáticas y un total de 17 estudios científicos publicados entre los años 2019-2024.

En las tablas 4 y 5 se presenta un resumen de los resultados y conclusiones de la evidencia encontrada acerca del uso del SN en los pacientes hemodialíticos. Como limitaciones del estudio se encontró la disparidad existente entre diversos factores como el tipo de suplementación, criterios de diagnósticos, grado de la malnutrición, lo cual dificulta realizar una comparativa entre los distintos estudios. Además, la falta de información acerca de la ingesta calórica y proteica de los grupos a intervenir o la falta de conocimientos sobre la adherencia tanto al consejo nutricional como a la suplementación por parte de los pacientes. Los tiempos de seguimiento difieren de manera evidente entre los estudios, pero debemos de tener en cuenta la gravedad y debilidad que presentan las personas en HD, ya no sólo por la enfermedad principal, si no, por las comorbilidades asociadas a la misma que hacen de ellas personas de riesgo, por lo que seguirlas a largo plazo puede resultar complicado en futuros estudios.

Los artículos concuerdan en la prioridad de dos tipos de SN, el soporte nutricional oral (SNO), siendo este el más mencionado en las publicaciones a lo largo de los años, y la nutrición parenteral intradialítica (NPID), también considerada por los autores como método factible, debido a la disponibilidad de la fístula para la HD. No se consideró el uso de la NE, debido a las complicaciones asociadas, la falta de estudio y la concordancia de prevenir su utilización mencionada en las publicaciones.

Tabla 4: Resultados de los estudios

AUTOR (año)	METODOLOGÍA	TIPO DE SUPLEMENTO	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Gharib et al. 2023	<p>Diseño: Ensayo clínico controlado, aleatorizado, abierto.</p> <p>n= 60 en HD con PEW. Grupo de intervención n=30 recibió SNO durante HD. Grupo de control n=30 recibió asesoramiento dietético.</p> <p>Tiempo de seguimiento: 3 meses</p>	<p>NEO-MUNE 100 g por sesión (423 kcal, 26 g de proteína, 12 g de grasas, 52.58 g de carbohidratos)</p>	<p>Comparado con el grupo de control, el grupo de intervención sugirió un aumento significativo en la albúmina sérica ($p < 0.001$), prealbúmina ($p < 0.001$), colesterol ($p = 0.016$), IMC ($p = 0.019$), creatinina sérica ($p = 0.0016$) y puntuación según criterio francés para PEW ($p = 0.002$). Disminución de la proteína C reactiva ultrasensible (hs-CRP) ($p = 0.001$).</p>	<p>El SNO durante la hemodiálisis fue más efectivo que el asesoramiento dietético, mejorando el estado nutricional y la inflamación crónica en pacientes con HD.</p>
Kittikulnam et al. 2022	<p>Diseño: Ensayo clínico, controlado, aleatorizado y abierto.</p> <p>Pacientes en HD con imposibilidad de SNO por efectos gastrointestinales y presencia de PEW: n= 38. Grupo de intervención con NPID (n=18), se le administró una fórmula parenteral más concentrada 3 en 1 con base de aceite de pescado durante tres meses. El grupo de control (n= 18) recibió consejo dietético. Ambos grupos seguidos otros 3 meses tras intervención</p> <p>Tiempo de seguimiento: 6 meses</p>	<p>Fórmula de aminoácidos esenciales y no esenciales, emulsión de aceite de pescado (1100 kcal en 986 ml) Aproximadamente 250 ml/hora.</p>	<p>La albúmina sérica fue significativamente mayor en el grupo IDPN (n = 18) en comparación con el grupo control (de 3.5 ± 0.3 a 3.8 ± 0.2 vs de 3.6 ± 0.3 a 3.5 ± 0.3 g/dl, respectivamente, $p = 0.01$). El consumo dietético espontáneo ($p = 0.04$), el peso corporal ($p = 0.01$) y la puntuación de inflamación por desnutrición (MIS; $p = 0.01$) mejoraron en el grupo IDPN, pero no en el grupo control. La masa muscular, la fuerza, la prealbúmina sérica, la interleucina-6, la proteína C reactiva ultrasensible y la grelina aclada no mostraron diferencias significativas, pero los niveles de leptina aumentaron en el grupo control después de 3 meses ($p = 0.03$). A los 6 meses, la albúmina sérica en el grupo IDPN se mantuvo significativamente más alta que al inicio ($p = 0.04$).</p>	<p>La suplementación de NPID demostró mejoras en parámetros nutricionales, demostrando sus beneficios frente al consejo dietético en pacientes con HD que no toleran el SNO.</p>
Gamboa et al. 2020	<p>Diseño: Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado, abierto, de brazos paralelos</p> <p>Pacientes en HD asignados aleatoriamente para recibir suplementos nutricionales orales junto a ejercicio resistido (1:1). El ejercicio de realzaba media hora antes del inicio de la HD y el SNO se administró entre los 30-60 minutos tras comenzar HD</p> <p>Tiempo de seguimiento: 6 meses</p>	<p>Fórmula 240 ml, 480 kcal (66,8 kcal de proteína, 211,2 kcal de HDc y 204,3 kcal de grasa).</p>	<p>6 meses de suplementación nutricional aumentaron el balance neto de proteínas musculares [inicial: $2.5 (-17.8, 13.0)$ mg·100 mL⁻¹·min⁻¹ vs. a los 6 meses: $43.7 (13.0, 98.5)$ mg·100 mL⁻¹·min⁻¹, mediana (rango intercuartílico), $P = 0.04$] y el área de grasa en la parte media del muslo [inicial: $162.3 (104.7, 226.6)$ cm² vs. a los 6 meses: $181.9 (126.3, 279.2)$ cm², mediana (rango intercuartílico), $P = 0.04$].</p>	<p>Concluyeron que la combinación de suplementación nutricional y ejercicio no mostró beneficios adicionales en la acumulación de proteínas ni en el área transversal del músculo. La suplementación nutricional a largo plazo si incrementa el efecto anabólico del músculo esquelético, el área transversal de grasa en el muslo y marcadores de contenido mitocondrial en el músculo esquelético.</p>
Leonberg-yoo et al. 2019	<p>Diseño: Estudio de cohortes.</p> <p>Un grupo de pacientes en HD, tratados en una gran organización de diálisis fueron hospitalizados con una albúmina post-alta de < 3.5 g/dl sin uso de SNO. Se compararon los individuos que recibieron SNO intradiálisis monitorizados con aquellos que no recibieron</p> <p>Tiempo de seguimiento: 30 días</p>	<p>No se especifica.</p>	<p>El resultado de interés fueron las readmisiones hospitalarias a los 30 días. Hubo 274 (19%) readmisiones entre los que recibieron SNO, frente a 1571 (38,7%) entre los controles durante el periodo de seguimiento de 30 días. Aquellos que no recibieron SNO tuvieron mayores probabilidades de readmisión OR 2.26 (IC 95% 1.02, 2.53) en 30 días, en comparación con aquellos que sí recibieron ONS tras el alta. En los análisis de sensibilidad la razón de probabilidades de readmisiones dentro de los 30 días posteriores al alta fue de 1.71 (IC 95%: 1.42, 2.07) para los individuos que no recibieron ONS, en comparación con aquellos que sí los recibieron.</p>	<p>La provisión de SNO durante las sesiones de hemodiálisis se asoció con una reducción de las readmisiones en el hospital por hipalbuminemia en los 30 días posteriores al alta hospitalaria.</p>

Genton et al., 2021	Diseño: Ensayo cruzado aleatorizado, doble ciego Los pacientes en HD (n=36) recibieron ya sea aminoácidos de cadena ramificada por vía oral o glicina. Ambos suplementos eran idénticos en sabor y apariencia. Tiempo de seguimiento: 4 meses	Suplementos de AA contenían 3,62 g de leucina, 1,94 g de valina y 1,45 g de isoleucina. Suplementos de 7 g de glicina.	27 pacientes cumplieron con la suplementación. El suplemento de aminoácidos de cadena ramificada no afectó al IMC magra ni al peso corporal, pero disminuyó de forma significativa el índice de masa libre de grasa en comparación con la glicina (coeficiente -0.27, intervalo de confianza del 95%: -0.43 a -0.10, P = 0.002). Ni el BCAA ni la glicina mostraron efectos en otros parámetros clínicos, pruebas sanguíneas o aminoácidos plasmáticos.	La suplementación con glicina, que no con los aminoácidos de cadena ramificada durante 4 meses mejora la masa libre de grasa en pacientes con hemodialis. Aún queda por demostrar si la glicina a largo plazo mejora la masa muscular.
Nieves- Anaya et al., 2023	Diseño: Estudio piloto controlado aleatorio Los pacientes (n=) fueron asignados aleatoriamente a uno de los tratamientos: 1) una intervención simultánea de ajuste de peso seco mediante BIVA, una dieta personalizada y SNO y el grupo 2) un ajuste de peso seco mediante BIVA y una dieta personalizada. Tiempo de seguimiento: 6 meses	Fórmula polimérica de 240 kcal, 17 g de proteína, 8,1 g de lípidos, 25 g de H ₂ O, 4 g de fibra, 201 mg de sodio, 490 mg de fósforo y 371 mg de potasio.	La desnutrición moderada disminuyó en un 43,8% en el primer grupo, mientras la desnutrición severa aumentó un 13% en el segundo grupo (p<0.004 entre grupos). El grupo 1. mostró en comparación con el grupo 2 un aumento de fuerza de agarre manual (2.8 kg frente a -1,8 kg, p=0.003), la albúmina sérica (0.29 g/dL frente a -0.03 g/dL, p = 0.04) y la transferrina sérica (4.7 mg/dL frente a -0.7 mg/dL, p = 0.0007). El aumento en la calidad de vida fue significativamente mayor en el grupo 1. El peso seco se alcanzó en el 100% de los pacientes del grupo 1 y en el 95% del grupo 2.	La combinación de SNO con el ajuste del peso seco mejoró el estado nutricional, la capacidad funcional y la calidad de vida en pacientes en HD. Ayudó a alcanzar el peso seco deseado. Un asesoramiento nutricional no es suficiente para asegurar que los pacientes consuman una cantidad adecuada de energía y proteínas diariamente, por lo que el uso de SNO es necesario.
Alemáñy et al., 2022	Diseño: Ensayo clínico piloto El estudio se dividió en 2 grupos de pacientes: 1) suministrados con SNO (n=14) y 2) SNO con ejercicio físico (n=14) Tiempo de seguimiento: 6 meses	Fórmula de 434 kcal, 19,2 g de proteína y 22,8 g de lípidos.	Al final del estudio se analizaron 24 pacientes. Mejora de la función física en ambos grupos con mayores beneficios en las pruebas de: caminata de 6 minutos y prueba de levantarse y caminar. no hubo un aumento en la cantidad de masa muscular, pero si tendencia a mejorar esta en el grupo de SNO con ejercicio.	El ejercicio combinado con SNO no mejora la cantidad de masa muscular si se compara solo con SNO, sin embargo, se observan mejoras modestas en la función física y calidad de la masa muscular en el grupo que realiza ejercicio. Es probable que el ejercicio sea insuficiente para detener los mecanismos catabólicos que reducen la masa muscular.
Kato et al., 2022	Diseño: Ensayo clínico piloto El estudio analizó dos métodos de administración de infusión de aminoácidos durante HD en 10 pacientes. Se compararon: 1) infusión continua de 200 ml de aminoácidos durante 4 horas de infusión durante la última hora a mayor velocidad.	200 ml Fórmula "Neoamiyu"	Tanto los aminoácidos totales, esenciales y no esenciales fueron medidos pre y post diálisis. No hubo diferencias significativas de aminoácidos pre-diálisis y fuga de aminoácidos entre las dos modalidades de administración. Sin embargo, las concentraciones de Aa post- diálisis fueron significativamente más altas cuando la infusión comenzó 1 hora antes de completar la diálisis. el índice Kt/v fue similar para ambos métodos.	Cuando se suministra una solución de aminoácidos para pacientes con insuficiencia renal durante la HD de alta capacidad de pre-dilución, diseñada para minimizar la pérdida de sustancias como la Albumina y los aminoácidos es mejor comenzar la infusión al inicio de la diálisis y continuarla hasta la finalización.

<p>Ayala et al., 2021</p>	<p>Diseño de estudio: Estudio cuasiexperimental de pre-prueba y post-prueba Se evaluó el impacto de 3 meses de SNO intradialítico-dialisis en la calidad de vida y el estado nutricional. Tiempo de seguimiento: 3 meses</p>	<p>20 ml de fórmula: 400 kcal, 20 g de proteína, 15,6 g de lípidos, 45 g de H₂C, 3 g de fibra y 12 mg/g de fósforo.</p>	<p>Después de 3 meses de suplementación intra-dialisis, se observó un aumento significativo en la ingesta de energía, proteínas, lípidos, carbohidratos, fósforo, potasio y calcio. Los niveles de sodio no cambiaron significativamente. El 92% de los pacientes mejoraron en indicadores nutricionales, mientras que el 8% empeoró. Los niveles de bicarbonato sérico disminuyeron, pero se mantuvieron en el rango adecuado. La calidad de vida, evaluada con el KDQOL-SF, mejoró significativamente en áreas como función sexual, salud general, bienestar emocional y sueño.</p>	<p>La administración de SNO durante la primera hora de diálisis mejora los componentes del estado nutricional y la calidad de vida en pacientes de diálisis mayores diagnosticados con desnutrición. Mejorar las capacidades físicas y mentales puede ayudar a mantener la autonomía y mejorar la experiencia de los pacientes con tratamiento de hemodiálisis. Estos resultados son clínicamente relevantes y deben ser confirmados con estudios de suplementación a largo plazo en esta población.</p>
<p>Sunvantoro et al., 2021</p>	<p>Diseño de estudio: n= 63 pacientes en HD, donde 17 recibieron terapia oral, 26 pacientes IDPN y 20 recibieron asesoramiento. Se analizaron los niveles de albúmina y los perfiles antropométricos (grosor de pliegues cutáneos en bíceps y tríceps, circunferencia del brazo superior, peso corporal e IMC) antes y después del tratamiento. Tiempo de seguimiento: 3 meses</p>	<p>No se especifica.</p>	<p>A los 1 y 3 meses, la terapia nutricional se asoció con diferentes niveles promedio de albúmina sérica entre los tres grupos de intervención nutricional (p<0.05). Se identificaron aumentos significativos en albúmina sérica, circunferencia del brazo superior, y grosor de pliegues cutáneos en tríceps y bíceps en los grupos de asesoramiento y IDPN. Se revelaron diferencias significativas entre los grupos de terapia oral y no oral en cuanto a albúmina y grosor de pliegues cutáneos en bíceps y tríceps a los 1 y 3 meses. Estas variables se vieron afectadas por la edad y la duración de la hemodiálisis (p<0.05).</p>	<p>La terapia nutricional mejoró los niveles de albúmina sérica y los perfiles antropométricos en 3 meses.</p>
<p>Cisneros et al., 2024</p>	<p>Diseño de estudio: Ensayo clínico aleatorio cruzado. Grupo de intervención (n=18) grupo de control (n=18) Una hora tras comenzar la HD se administra un SNO. Durante 18 sesiones lo recibió el grupo de intervención y después del cruce el grupo de control durante otras 18 sesiones Tiempo de control: 18 sesiones</p>	<p>Suplemento líquido (234 ml): 432 kcal, 19,2 g de proteína. Suplemento sólido (2 galletas hiperproteicas): 490 kcal y 16 g de proteína.</p>	<p>No hay diferencias significativas en parámetros químicos o de composición corporal por su corta duración. Incrementos en la puntuación QoL y en el apetito.</p>	<p>Incremento en la calidad de vida y percepción del apetito tras la ingesta de SNO intradialítico. A pesar de la consistencia de este, esta estrategia no esa asociada a cambios de presión sanguínea.</p>
<p>Choi et al., 2019</p>	<p>Diseño de estudio: Estudio no aleatorio brazos paralelos El grupo de intervención (n=9) recibió soporte nutricional alto en proteínas durante 25 sesiones de HD. El grupo de control (n=9) completó todos los aspectos del estudio, pero no recibió alimento. Tiempo de seguimiento: 25 sesiones</p>	<p>Alimento alto en proteína apropiado para pacientes con ERC.</p>	<p>La seralbúmina no ha tenido cambios en ninguno de los dos grupos. SNO durante Hd no incrementa la hipotensión.</p>	<p>Comidas altas en proteína durante la HD no incrementó los síntomas de hipotensión.</p>

Hebe Jeong et al., 2019	Diseño de estudio: ensayo controlado aleatorio Grupo de control (n=44), Grupo 1 (N= 45) SNO de proteína, grupo 2 SNO de proteína más ejercicio Tiempo de seguimiento: 12 meses	Suplemento proteico 30 g.	No se encontraron diferencias significativas ni en marcadores inflamatorios ni en la albúmina sérica.	12 meses de SNO intradialítico con o sin ejercicio tiene beneficios limitados en la función física, fuerza, composición corporal, función cardiovascular y calidad de vida en pacientes con HD.
Demirci et al., 2021	Diseño de estudio: Estudio observacional. n= 56 pacientes se diferenciaron 4 grupos según las opciones de tratamiento: 1) SNO; 2) NPID; 3) SNO y NPID; 4) pacientes sin soporte nutricional solo con consejo nutricional Tiempo de seguimiento: 12 meses	SNO: 200 ml dos veces al día de fórmula (400 Kcal, 14 g de proteína, 41,3 g de HdC y 19,2 g de grasas. NPID: 300 ml en 3 horas de tratamiento. Solución con dextrosa, fuente de calorías y aminoácidos esenciales.	Los niveles de albúmina sérica aumentaron significativamente en los grupos 2 y 3, mientras que disminuyeron en el grupo 4. Los niveles de nPCR también aumentaron en los grupos 2 y 3, siendo el 3 el que mostró un cambio más positivo. Los niveles de proteína C activada disminuyeron en los grupos 1,2 y 3 pero aumentaron en el 4, con un cambio notable en el 3. El MIS (Malnutrition Inflammation Score) disminuyó en el 1,2 y 3 y aumentó en el 4. La diferencia de % de masa grasa fué de 1,1, 1,9, 9,1, -2,9 y de masa magra -0,6, 4,4, 6,9 y -7,9.	La combinación de SNO con NPID para tratar la malnutrición en pacientes en HD, mejoró el estado nutricional y los indicadores inflamatorios en comparación con un sólo consejo nutricional.
Limwannata et al., 2020	Diseño de estudio: Ensayo controlado aleatorio Grupo 1 "ONCE" (n=26), grupo 2 "NEPRO" (n=30), grupo 3 sin intervención (n=24) Tiempo de seguimiento: 30 días	ONCE Dialyze en 370 kcal: 16,8 g de proteína, 40% de grasa, 42% de HdC. NEPRO en 370 kcal: 16,63 g de proteína, 47% de grasa, 35% de HdC.	El MISI total disminuyó significativamente en los grupos ONCE Dialyze y NEPRO, pero no mostró cambios significativos en el grupo de control, mientras que se encontró una diferencia significativa (P = 0,029) entre los tres grupos. La concentración de albúmina sérica aumentó significativamente en el grupo ONCE Dialyze, mientras que no se encontraron cambios significativos en los grupos control y NEPRO. La prealbúmina sérica y el porcentaje de cambio en la prealbúmina sérica (8,5%, IC 95%: 1,4–15,5) aumentaron significativamente después del suplemento ONCE Dialyze, pero no se encontraron cambios significativos entre los tres grupos. El peso corporal, el IMC, la circunferencia del brazo medio y el BUN aumentaron significativamente en los grupos de intervención, pero estos parámetros no difirieron significativamente entre los grupos.	El uso de ambos suplementos se asoció con un aumento en la ingesta de energía, proteínas, grasas, fibra y magnesio. El suplemento ONCE Dialyze mejoró significativamente el estado nutricional y los niveles de albúmina sérica en pacientes desnutridos en HD.
Valle Flores., 2020	Diseño de estudio: Estudio prospectivo, aleatorio, doble ciego Grupo 1 (n=46) recibió SNO de ácidos grasos omega 3. Grupo 2 (n=47) recibió cápsulas de aceite de parafina Tiempo de seguimiento: 12 semanas	4 cápsulas de 2,4 g de omega 3.	No se observaron diferencias significativas en el IMC, en valores de hemoglobina, creatinina, albúmina sérica Descenso significativo de las concentraciones de CRP, IL-6 y TNF en el grupo 1, mientras que en el grupo 2 los valores de estos marcadores de inflamación no tuvieron diferencias.	Los resultados de esta investigación concluyen que la suplementación oral con ácidos grasos omega 3 produce un descenso de las concentraciones de marcadores inflamatorios.
Wen et al., 2022	Diseño de estudio: Ensayo multicéntrico, abierto, aleatorio, controlado. Grupo 1 de intervención (n=52) con SNO sin proteína grupo 2 de control (n=52) Tiempo de seguimiento: 6 meses	2 gelatinas diarias de 90 gramos (140 kcal, 5,4 g de grasa, 22,5 g de HdC.	Puntuación SGA significativamente mayor que el grupo de control. Aumento del IMC y de la circunferencia muscular del brazo.	Suplementos nutricionales sin proteína pueden mejorar el estado nutricional de pacientes en HD con PEW.

Tabla 5: Resultados de los artículos.

AUTOR (año)	TIPO DE ARTÍCULO	RESULTADOS Y CONCLUSIONES
Aimar et al., 2020	Revisión y actualización bibliográfica	Asesoramiento nutricional y SNO como primera línea para abordar la malnutrición. SN como estrategia eficaz para mejorar parámetros antropométricos, bioquímicos, calidad de vida y morbilidad. Se requieren más estudios para poder evaluar la eficacia sobre el estado nutricional y supervivencia.
Anderson et al., 2019	Revisión sistemática	NPID no mejoró el estado la salud o el estado nutricional de forma importante en comparación a las recomendaciones nutricionales y la suplementación oral.NPID como tratamiento para aquellos pacientes que no responden al tratamiento inicial o con mal funcionamiento del tracto gastrointestinal
Philippi et al., 2023	Revisión bibliográfica	Los estudios no demuestran la superioridad de la NDPI frente al asesoramiento nutricional y SNO Las ventajas de la aplicación de la NPID (no necesita nuevo acceso, independiente del apetito del paciente lo hacen una alternativa de tratamiento en ciertos casos.
Chan et al., 2021	Revisión bibliográfica	En el caso de que el consejo dietético no sea suficiente para cubrir las necesidades proteico-energéticas, la estrategia inmediata debería ser el SNO. Cuando no sea suficiente, se intentarán métodos más invasivos como la NPID.
Koppe et al.,	Revisión sistemática	Beneficios en una dieta baja en proteínas junto a cetoadidos en pacientes con ERC.Evidencias inconcluyentes sobre sus impacto en la mortalidad y eventos cardiovasculares
Piccoli et al., 2020	Revisión bibliográfica	Comenzar con asesoramiento nutricional,promoviendo el consumo de comida sana, utilizado snaks durante la diálisis, pasando a suplementos nutricionales priorizando la energía y proteínas. En casos más severos el uso de nutrición intradialítica.
Fotiadou et al., 2020	Revisión bibliográfica	La alimentación durante la diálisis puede aumentar la ingesta calórica y combatir la desnutrición, pero estos beneficios pueden verse contrarrestados por los riesgos de inestabilidad hemodinámica intradialítica. Se recomienda que no sea una práctica generalizada, sino de manera individual según las necesidades del paciente.
Carrero et al., 2023	Revisión bibliográfica	IDPN como una estrategia útil en pacientes con PEW, por sí sola o combinada con SNO. La necesidad de personal cualificado y monitorización es un desafío para la práctica. Se necesitan más estudios que incluyan otros parámetros, como la composición, tiempo de estudio y población óptima.

Liu et al., 2023	Revisión sistemática y metaanálisis	SNO puede mejorar el estado nutricional de pacientes en diálisis en términos de seroalbúmina, IMC y HGS sin efectos significativos en el fósforo sérico, potasio y niveles de proteína-C reactiva. Sin embargo, estos resultados permanecen inciertos en su relevancia a nivel clínico. Necesidad de estudios a mayor escala.
Terroba-Larumbe et al., 2021	Revisión bibliográfica	Si el paciente no cumple los objetivos calórico-proteicos y no presenta tolerancia digestiva, se deben prescribir suplementos nutricionales orales específicos. Prescripción de forma individualizada, ya que no existe un consenso sobre requerimientos específicos. NPID está indicada para pacientes con DPE que no satisfacen sus requerimientos nutricionales con el aporte oral.

7.1. Discusión

7.1.1. Suplemento nutricional oral

El suplemento nutricional oral (SNO) se define como aquellos preparados comerciales nutricionalmente completos en uno o más nutrientes que son administrados por vía oral (Aimar et al., 2020).

Cuando el tratamiento nutricional asesorado al paciente no logra satisfacer la diferencia entre la ingesta dietética espontánea y los requerimientos nutricionales, el uso de SNO deben ser considerados como la primera elección de terapia inmediata de soporte nutricional para prevenir el agotamiento. El SNO, puede aportar entre 7-10 kcal/kg/día y 0,3-0,4 g de proteína/kg/día, ayudando a alcanzar los objetivos nutricionales. Estos suplementos están diseñados para complementar una dieta oral básica de 0,4-0,8 g/kg/día de proteína y más de 20 kcal/kg/ día para poder cumplir con los requisitos dietéticos recomendados (Chan, 2021).

En la mayoría de los ensayos clínicos donde se valoran los efectos del SNO, se centran en examinar el SNO como primera línea de tratamiento inicial en aquellos pacientes que padecen DPE, cuya ingesta calórica-proteica es insuficiente para cubrir los requerimientos, tras haber recibido consejo dietético.

Se han sugerido una serie de indicadores para empezar con el SNO entre los que se encuentran:

1. Baja ingesta oral y/o falta de apetito.
2. Una ingesta dietética de energía y proteína inferior a 30 kcal/kg/día y 1.2 g/kg/día respectivamente.
3. Concentraciones séricas de albúmina inferiores a 3.8 g/dL o prealbúmina inferiores a 28 mg/dL (solo para pacientes en diálisis de mantenimiento sin función renal residual).
4. Pérdida de peso involuntaria superior al 5% del peso seco estimado o del peso corporal ideal en un período de 3 meses.
5. Puntuación compuesta de evaluación global subjetiva (SGA) dentro del rango de desgaste proteico-energético (PEW).
6. Deterioro del estado nutricional reflejado por cambios temporales en varios marcadores nutricionales (Chan, 2021).

7.1.1.1. Efectos del SNO en parámetros bioquímicos

Son múltiples los factores que inducen a la inflamación en los pacientes con HD, como la biocompatibilidad de la membrana del dializador, infecciones asociadas con el acceso a la diálisis en catéteres o fístulas o la presencia de endotoxinas que generan impurezas en el dializador (Sahathevan et al., 2020). La pérdida de apetito junto con una baja ingesta energética es una de las razones de aparición del síndrome complejo de malnutrición e inflamación.

Los biomarcadores como la tasa de catabolismo proteico normalizado (nPCR), la albúmina sérica o la prealbúmina son fáciles de cuantificar en pacientes en diálisis, considerándose herramientas complementarias para la evaluación del estado nutricional, aunque debemos tener cuidado cuando se interpretan de manera aislada debido a su influencia por factores no relacionados al estado nutricional (Terroba Larumbe et al., 2021).

Anaya et al, compararon dos tipos de fórmulas de SNO, frente a un grupo de control, concluyendo que un suplemento específico para dieta renal, incrementando el consumo energético y proteico, tendría efectos anabólicos, anti-inflamatorios y antioxidantes en pacientes con fallo renal (Nieves-Anaya et al., 2023).

Flores et al. (2020) suplementaron con 4 cápsulas de Omega 3 a 46 pacientes durante su estudio, observando como resultado un descenso significativo de los marcadores inflamatorios como la proteína C- reactiva, Interleuquina 6 (IL-6), Interleuquina 10 (IL-10) y el factor de necrosis tumoral alpha (TNF- α) tras 12 semanas de suplementación, concluyendo que una SNO con este tipo de ácidos grasos recude los marcadores de inflamación (Valle Flores et al., 2020).

El estudio de Gurlek Demirci et al. (2021) que clasificó 3 grupos de intervención, donde el tratamiento era SON, NPID, o combinadas y los comparó con un grupo de control, encontró como resultados que el grupo que combinaba ambos soportes nutricionales obtuvo el efecto más positivo en el descenso de la proteína C- reactiva. Los SN por separado obtuvieron también un descenso en este marcador de inflamación, mientras que en el grupo de control aumentó. El MIS (Malnutrition Inflammation Score), herramienta usada para valorar la malnutrición e inflamación en pacientes, decreció en los grupos de intervención, y aumentó en el grupo de control (Gurlek Demirci et al., 2021). El mismo marcador de inflamación descendió en el grupo de intervención frente al grupo de control en el estudio durante 3 meses de SNO intradialítico en pacientes con PEW realizado por Garib et al. (Gharib et al., 2023). También fue utilizado en el estudio de Limwanata et al. (2021) donde ambos suplementos comparados redujeron significativamente frente al grupo de control (Limwannata et al., 2021).

Sin embargo, JH Jeong et al. (2019) en su estudio cuyos grupos de intervención consumían un suplemento proteico, así como el mismo suplemento sumado a realizar ejercicio físico, y su comparación con el grupo de control no encontró diferencias significativas en las concentraciones de IL-6 y proteína -reactiva (Jeong et al., 2019).

Un bajo nivel de albúmina sérica es usado comúnmente como un marcador y componente esencial de los criterios diagnósticos para la DPE. Esta refleja el descenso de las reservas de proteína visceral.

Gharib et al. (2023) examinaron las diferencias entre aquellos pacientes con una dieta controlada por un nutricionista cuya ingesta de proteína era 1,2 g/kg/día con un total de 30-35 kcal/kg/día en comparación con aquellos, que además de seguir estas recomendaciones, se suplementaron con una fórmula ingerida durante las sesiones de HD. Esta combinación aumento los niveles de albúmina, prealbúmina y creatinina sérica (Gharib et al., 2023).

El SNO utilizado en uno de los grupos de intervención del estudio de Anaya et al. (2022) Caracterizado por una gran concentración de proteína (16,98 g/370 kcal), con un 29,5% de proteína proveniente del suero de la leche aumento significativamente los niveles de seroalbúmina en pacientes malnutridos en HD (Nieves-Anaya et al., 2023). Resultados similares encontraron Ayala et al. (2022) en el suministro de SNO rico en proteína durante la HD durante 3 meses (Ayala et al., 2022).

Suryatoro et al. (2021) cuyos grupos de intervención incluían SNO o NPID, encontraron una diferencia significativa en los niveles de albúmina en el SN administrado de forma oral, y encontraron que la edad y la duración del HD estaban significativamente asociadas a la albúmina sérica y al grosor de pliegues cutáneos (Suryantoro et a., 2021).

En la comparación entre dos marcas de suplementos orales Limwannata et al. (2021) encontraron cambios significativos en la concentración de seroalbúmina, sobre todo en ONCE dialyze cuya composición se encuentra en la tabla (Limwannata et al., 2021).

Son múltiples las unidades de diálisis que en la actualidad ofrecen SNO, al menos a aquellos pacientes con hipoalbuminemia. Leonberg-Yoo et al. (2019) propusieron que el suministro monitorizado de SNO intradiálisis a pacientes con hipoalbuminemia (menos de 3,5 g/dl) después del alta hospitalaria es una intervención de mínimo riesgo que puede reducir las tasas de reingreso hospitalario (Leonberg-Yoo et al., 2019).

Cuando el SNO no presenta proteína, como en el caso del estudio de Valle Flores et al. (2022) basado en ácidos grasos omega 3, no se encontraron diferencias en las concentraciones de albúmina sérica (Valle Flores et al., 2020). Al igual que Wen et al, donde el suplemento calórico sin proteína durante 6 meses no cambió los niveles de albúmina sérica (Wen et al., 2022).

La hipotensión intradiálítica definida como una caída de la presión arterial sistólica durante la hemodiálisis acompañada de síntomas adversos intradiálíticos, con una Prevalencia de entre el 6,7% al 17% (Fotidau et al., 2020). Choi et al. (2019) evaluaron la acción del SNO en la frecuencia de síntomas de hipotensión, concluyendo que la administración de alimento rico en proteína durante la diálisis no incrementa la posibilidad de hipotensión (Choi et al., 2019).

7.1.1.2. Efectos del SNO en parámetros antropométricos

Comparado con el grupo de control, en Gharib et al. (2023) el grupo de intervención mostró mejoras en los sustitutos de la masa muscular, alcanzando significancia estadística para la creatinina sérica y la creatinina/BSA, pero no para el peso corporal magro. La creatinina sérica se ve afectada por la masa muscular y el consumo de carne, por lo que estos cambios más pronunciados pueden atribuirse al aumento del consumo de carne por los pacientes en este grupo. El peso seco y el IMC son otros parámetros antropométricos que mejoraron en esta intervención (Gharib et al., 2023).

SNO intradialítico a largo plazo aumentó el equilibrio neto del músculo esquelético del antebrazo y el área transversal de grasa del muslo en el estudio de Gamboa et al. donde se analizó el efecto de este soporte nutricional junto al ejercicio físico de resistencia, aunque no se encontró ningún efecto añadido a la combinación de ambos frente al SNO por sí mismo (Gamboa et al., 2020).

Genton et al., pusieron a prueba dos tipos de suplementación, con glicina y con aminoácidos de cadena ramificada durante cuatro meses, obteniendo como resultado que aquellos con un SNO, basado en los aminoácidos no afectó al IMC y al peso corporal, pero si disminuyó significativamente la masa libre de grasa en comparación con los suplementados con glicina. Ambos suplementos no obtuvieron efectos en otros parámetros (Genton et al., 2021).

Wen et al. con su SNO calórico sin proteína lograron en 6 meses un incremento en la valoración global subjetiva (SGA), así como incrementos significativos en el IMC, circunferencia del brazo alto, circunferencia del músculo del brazo medio, concluyendo que un suplemento sin proteína podía mejorar el estado nutricional en pacientes con HD (Wen et al., 2022).

Gurlek Demirci et al. (2021) no encontró cambios significativos en el IMC, ni tampoco en la masa muscular o masa grasa (Gurlek Demirci., 2021).

7.1.1.3. Otros parámetros

En 2024, Lopez Cisneros et al. (2024) evaluaron el SNO intradialítico en dos tipos de suplementos, tanto líquidos como sólidos, y observaron mejoras en el apetito de los pacientes y en la calidad de vida, puntuada con una herramienta compuesta de 8 dimensiones tanto físicas como mentales, sin importar la consistencia del SN (López-Cisneros et al., 2024). La misma herramienta utilizada por Nieves-Anaya et al donde concluía que el efecto del SNO y el ajuste de peso seco mostró mejoras en todas las dimensiones del QoL, excepto en el apartado mental (Nieves-Anaya et al., 2023)

7.1.2. Nutrición parenteral intradialítica (NPID)

El uso del acceso de la HD elimina la necesidad de colocación de un catéter permanente adicional o un sistema de puerto para la administración de la nutrición parenteral. La NPID se administra a lo largo de la sesión de HD durante aproximadamente 4 horas y que suele tener lugar 3 días a la semana (Carrero et al., 2023). La disponibilidad de acceso para HD supone en principio una ventaja a la hora de suministrarla, pero existen riesgos de complicaciones más infecciosas, así como su alto coste, que limitan su uso en la práctica habitual. Es requerida una cuidadosa monitorización del control de la glucosa, fósforo y de higiene, que puede evitar posibles riesgos (Terroba-Larumbe et al., 2021). La NPID, debería ser considerada como intervención cuando los esfuerzos para mejorar la ingesta oral o la administración efectiva de SNO no han sido suficientes (Carrero et al., 2023).

La fórmula de la NPID consta de dextrosa, aminoácidos y lípidos que pueden ir acompañados de electrolitos, oligoelementos y vitaminas. Es debido a la restricción en tiempo y volumen para su administración, que la NPID se considera una forma de SN complementaria, que proporciona hasta el 25% de las necesidades nutricionales del paciente (Carrero et al., 2023). Estas fórmulas pueden ser estandarizadas o individualizadas. Se ha sugerido el uso de una fórmula concentrada para reducir el riesgo de sobrecarga de volumen. Esta proporciona entre 800 y 1200 kcal cada 1000 ml aproximadamente (Philippi et al., 2023).

Actualmente existen dos tipos de soluciones de NPID. La primera, una solución basada en una mezcla comercial todo en uno, que tiene como objetivo cubrir los requerimientos nutricionales de la mayoría de los pacientes en HD. El segundo tipo, basada en una mezcla compuesta personalizada para cada paciente. Además, existen soluciones sin electrolitos. En la práctica clínica son las fórmulas generales las más utilizadas, debido al coste y tiempo de crear una fórmula personalizada (Chan, 2021).

La formulación de la NPID se determina según la compatibilidad de los nutrientes, los rangos máximos a establecer de forma fisiológica y el tiempo disponible para la administración, ya que existen efectos adversos en la rápida administración de glucosa y lípidos. La composición general se resume en la Tabla 3 (Philippi et al., 2023).

La NPID requiere una consideración de manera individual en términos de necesidades de aminoácidos y energía, prestando importante atención al contenido de aminoácidos, procurando que este supere la resistencia anabólica, así como las pérdidas de aminoácidos intradiálisis (Carrero et al., 2023). Hendriks et al. (2020), determinaron en su estudio que durante una sesión de HD se pierden hasta aproximadamente 12 g de aminoácidos, de los cuales aproximadamente

8 g son aminoácidos no esenciales, 3,7 g de aminoácidos esenciales y 1,6 g de aminoácidos de cadena ramificada (Hendriks et al., 2020).

El uso de NPID, es más probable que beneficie a aquellos pacientes con un DEP leve o moderado que a aquellos con una depleción severa. En los primeros casos, este SN debe iniciarse de inmediato después de que el asesoramiento nutricional y la SNO no logren prevenir el deterioro nutricional. Cuando la DEP es severa, la ingesta dietética espontánea suele ser baja en energía y proteína, y existe poca probabilidad de cubrir los requerimientos nutricionales (Chan, 2021).

Es fundamental tener presentes los criterios necesarios para iniciar el suministro de NPID, así como sus ventajas y desventajas en el paciente hemodialítico. La Sociedad Española de Nefrología y la Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral, señalan que el comienzo de este soporte nutricional deberá estar marcado por una imposibilidad de ofrecer un SNO o una NE, junto con al menos 3 de estos criterios: albúmina < 3,5 g/dL o prealbúmina <20 mg/dL durante tres o más meses; creatina sérica < 8 mg/dL durante tres o más meses; pérdida de peso, en los últimos 6 meses, mayor al 10%-20% respecto al peso habitual e ideal, respectivamente; IMC < 18,5; ingesta disminuida que no logra satisfacer las necesidades calóricas (25-28 kcal/kg/día); ingesta disminuida y que no alcanza las necesidades protéicas (0,75 g/kg/día) (Philippi et al., 2023).

Carrero et al. (2023), sugieren que, a pesar de no existir contraindicaciones absolutas para el inicio de la NPID, sí se deben tener en cuenta posibles contraindicaciones que pueden retrasar el inicio de este SN: desnutrición grave que requiere una intervención más intensiva, incluida la nutrición parenteral temporal; nivel basal de triglicéridos >500 mg/dl ; ingesta espontánea de <20 kcal/kg y/o <0,8 g de proteína/kg/día (considerar nutrición enteral); diabetes o hipertensión no controladas; evidencia de sobrecarga de volumen (Carrero et al., 2023)

Tabla 3: Composición general de la NPID

DENSIDAD CALÓRICA	1-1,2 kcal/mL
HIDRATOS DE CARBONO (GLUCOSA)	150-175 g
PROTEÍNAS / AA	0,8-1,2 g/kg o 30-60 g AA totales
GRASAS	40-50 g
ELECTROLITOS	No contiene
VITAMINAS	No contiene. Adicionar de forma individual
FÓSFORO	Individualizado
VOLUMEN	625- 1000 mL
OSMOLARIDAD	1200-1600 mOsm/L

Tabla de elaboración propia a partir de (Philippi et al., 2023)

La bibliografía recomienda el mantenimiento de la NPID, durante al menos 4 meses, e incluso hasta 1 año, lo que muestra que no existe un consenso en la actualidad (Philippi et al., 2023).

Kato et al. (2021) suministraron a sus pacientes una fórmula de aminoácidos con la intención de descubrir en qué momento de la HD es mejor comenzar la administración de la NPID. Tras la diálisis, la concentración de aminoácidos fue significativamente mayor cuando la infusión comienza 1 hora antes de completar la diálisis frente a la infusión continua durante las 4 horas de esta (Kato et al., 2021).

7.1.2.1. Efectos de la NPID en los parámetros bioquímicos

Cuatro de los estudios analizados se centran en los efectos de la NPID en el paciente hemodialítico. Como se menciona previamente, los autores se centran en el estudio del SNO, ya que es la primera vía de administración.

Kittikulnam et al. (2022) administraron durante 3 meses de manera parenteral durante la diálisis una fórmula de suplementación con base de aceite de pescado. Tras 3 meses, observaron un incremento significativo en los niveles de seroalbúmina comparado con el grupo de control. Así como una mejora en la puntuación del MIS. No se observaron cambios significativos en la prealbúmina, proteína C- reactiva, IL-6 ni grelina, pero sí un aumento de la leptina en el grupo de control. Tras 6 meses, los niveles de seroalbúmina en el grupo de intervención se mantuvieron persistentemente altos (Kittikulnam et al., 2022).

Tras un seguimiento durante tres meses Suryantoro et al. (2021) que compararon los efectos del SNO y NPID encontraron incrementos significantes en los niveles de albúmina durante los 3 primeros meses, aunque a partir del tercer mes se mantuvo. Este estudio no examinó los valores de marcadores inflamatorios (Suryantoro et al., 2021).

7.1.2.2. Efectos de la NPID en parámetros antropométricos

Gurlek Demirci et al. encontraron un aumento significativo en la albúmina sérica en los grupos de intervención donde se administraban NPID o NPID + SNO, así como los niveles de la proteína C- reactiva, siendo el grupo que combinaba ambos SN el que obtuvo mejores resultados. Mientras que este marcador inflamatorio aumentó en los grupos de intervención, descendió en el grupo de control, encontrando mejor puntuación en el MIS (Gurlek Demirci et al., 2021).

El peso seco de los pacientes incrementó durante la intervención en el estudio de Suryantoro et al. (2021), frente a aquellos que no recibían NPID en el grupo de control, se observó un aumento de la circunferencia de la parte alta del brazo y de los pliegues en bíceps y tríceps (Suryantoro et al., 2021).

La composición corporal de los grupos de intervención en Gurlek Demirci et al. (2021) fue medida de manera mensual, teniendo como resultado un incremento significativo en la masa grasa y en la masa muscular, destacando en gran medida el grupo de intervención combinando ambos SN (Gurlek Demirci et al., 2021).

Además de cambios bioquímicos, el estudio de Kittisulman et al. (2022) sí encontró un incremento del peso significativo frente al grupo de control (Kittiskulnam et al., 2022).

Las revisiones analizadas obtuvieron como conclusión, que la suplementación con NPID, debe de ser considerada tras no conseguir los objetivos esperados con el consejo dietético y el SNO (Anderson et al., 2019; Philippi et al., 2023; Chan, 2021; Terroba-Larumbe et al., 2021). Fue Carrero et al., quien también confirmó la eficacia de este SN, tanto por sí mismo, como en combinación con el SNO (Carrero et al., 2023).

8. CONCLUSIONES

De la depleción proteico- energética que se produce en los pacientes con ERC en tratamiento hemodialítico surge la necesidad de buscar una solución que apacigüe las consecuencias de esta malnutrición. Existe una concordancia en los artículos analizados, donde se aclara que la intervención nutricional debe comenzar con el consejo dietético por parte de un equipo especializado y de manera individualizada.

Cuando el asesoramiento nutricional no da los frutos esperados, ya que el paciente consume menos energía y proteína de la necesaria (como consecuencia de la anorexia y restricciones dietéticas, sumado al estado hipercatabólico y pérdida de proteínas por la diálisis, así como morbilidades asociadas a la enfermedad), es el momento de intervenir con un SN. Es el SNO el mencionado como primera línea de tratamiento para la suplementación de los pacientes.

En su mayoría, los estudios se centran en el aporte de SNO, mediante el consumo de fórmulas ricas en proteína y aportadoras de energía, aunque también se encontraron estudios que afirmaban que la suplementación con otros nutrientes como ácidos grasos o glicina obtuvieron efectos positivos en los grupos de intervención. Este tipo de soporte puede ser administrado durante la HD (denominándose intradialítico) o fuera de esta intervención, en ambos casos se encontraron beneficios tanto en la antropometría del paciente, como en valores bioquímicos.

Cuando el tracto gastrointestinal se ve afectado, o el tratamiento mediante SNO e intervención nutricional no es suficiente para satisfacer las necesidades nutricionales, se opta por métodos más invasivos, como es el caso de la NPID. A pesar de las complicaciones infecciosas que puedan producirse, el hecho de suministrar la fórmula a través del catéter ya implantado para la HD facilita su administración. Sus efectos positivos en valores relacionados con la malnutrición hacen de la NPID un método de soporte efectivo, tanto por sí misma como en combinación con el SNO en caso de poder suministrarse también de forma oral. Es sabido que esta vía de administración no debe ser considerada a largo plazo si no se observan los beneficios esperados, pero todavía se necesita más investigación sobre sus efectos y complicaciones prolongados en el tiempo, así como los costes que supondría en comparación a otras intervenciones.

En cuanto a las fórmulas de SN, no existe realmente una concordancia sobre qué nutrientes y qué cantidades de los mismos deberían suministrarse a estos pacientes. Siendo, por lo tanto, necesario realizar una dieta de manera individualizada.

La prematura investigación acerca de las combinaciones entre nutrientes, para ofrecer mejores resultados ante los parámetros antropométricos y bioquímicos, requiere que se siga investigando

a mayor escala para ofrecer soluciones más rápidas y efectivas frente a la escasez de recursos para realizar intervenciones nutricionales de forma individual. Siendo esta una de las principales futuras líneas de investigación en las que los autores deberían centrarse.

La combinación de SN con ejercicio físico no sugirió efectos distintos a la nutrición por sí misma. Esta es una posible área de investigación, ya que son necesarios más estudios que confirmen si la adición de ejercicio físico a la intervención nutricional potencia los efectos en la preservación o aumento de la masa muscular o de la funcionalidad física en general.

Además, la diversidad en parámetros como edad, sexo, comorbilidades, tiempo en HD entre otros, impulsa la necesidad de ampliar el campo de estudio a estrategias más personalizadas para este tipo de pacientes, así como claves para mejorar la adherencia de los mismos al tratamiento.

Por lo tanto, podemos concluir que el SN sí ofrece beneficios en el paciente hemodialítico. Que la forma de administración y el comienzo de esta deben de ser analizadas por profesionales, pero que todo tratamiento frente a la malnutrición debería comenzar con una valoración nutricional y un consejo dietético, aunque las posibilidades de que esto no sea suficiente son altas, por lo que se debe valorar el uso de un SNO como primera vía de suministro, para seguir con una segunda propuesta como el NPID en caso de no ser suficiente o no poder administrarse de manera oral. Y, a pesar de existir múltiples estudios sobre los efectos, todavía no está claro cuál es la fórmula ideal para evitar o intentar revertir la malnutrición en un grupo de pacientes con un estado de salud tan delicado.

9. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Esta revisión en la cual se abordan los efectos del soporte nutricional en aquellos pacientes hemodialíticos con riesgo de desnutrición, busca contribuir no solamente a estos, si no que propone un enfoque más allá, contribuyendo a las tres dimensiones de la sostenibilidad: social, económica y ambiental. Siguiendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el estudio se enfoca no solo en la mejora para la salud y bienestar de los pacientes, también en el impacto positivo que puede generar sobre el sistema sanitario y el medio ambiente. A través de la implementación de estrategias nutricionales se busca la eficiencia y sostenibilidad en el sistema de salud atendiendo a las necesidades actuales.

9.1. Sostenibilidad social: Salud y bienestar

En el apartado social, este trabajo se suma al ODS 3, cuya intención es garantizar una vida sana y el bienestar para todas las edades. El paciente en tratamiento de hemodiálisis es un paciente especialmente vulnerable teniendo en cuenta su condición y las complicaciones asociadas como la desnutrición, que deriva en un deterioro físico. Con una correcta intervención nutricional se pretende mitigar los efectos en la salud, promoviendo una mejora en la calidad de vida y por lo tanto una reducción de la mortalidad. Esta mejora en la salud también tiene un impacto a nivel social, aliviando la carga emocional del paciente, sus familiares y personal sanitario al cargo.

9.2. Sostenibilidad económica: Trabajo decente y crecimiento económico

Es en el ODS 8, en el que se recoge el apartado que promueve el crecimiento económico sostenible y el trabajo decente. La mejora del estado nutricional de los pacientes en hemodiálisis supondrá una reducción en las complicaciones relacionadas a la ERC, disminuyendo la frecuencia y duración de las hospitalizaciones, provocando un descenso de los costes al sistema sanitario. Además, la mejora de las condiciones de salud permitirá a los pacientes la reincorporación a actividades laborales, contribuyendo al crecimiento económico.

9.3. Sostenibilidad ambiental: Agua limpia y saneamiento.

El ODS 6, ligado a la sostenibilidad ambiental, promueve el acceso al agua limpia y al saneamiento. Durante una sesión estándar del tratamiento de hemodiálisis se consumen alrededor de 500 litros de agua, distribuidos en ciclos de preparación, tratamiento, enjuague y esterilización. De esta cantidad aproximadamente un tercio se utilizará en el tratamiento tras el

procesamiento por ósmosis inversa. Los dos tercios restantes de agua se pierden como agua de rechazo (Agar, 2015). Por lo tanto, la posibilidad de que un soporte nutricional mejore la situación del paciente evitando la necesidad de sesiones adicionales de hemodiálisis, disminuiría el consumo de agua y producción de residuos, contribuyendo a preservar los recursos hídricos.

10. BIBLIOGRAFÍA:

- Aimar, L. M. A., Cardone, L. F. D., Ciprés, L. M. V., Diez, L. D. A., Fiorentino, L. M. E., Leibovich, L. G. J., Lemp, L. M. L., Paludi, L. S., & Pita, L. L. M. (2020). Soporte nutricional en tratamiento sustitutivo renal (hemodiálisis). Revisión y actualización bibliográfica. *Diaeta*, 38(172), 41–54. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372020000300041
- Agar, J. W. M. (2015). Green dialysis: the environmental challenges ahead. *Seminars in Dialysis*, 28(2), 186–192. <https://doi.org/10.1111/sdi.12324>
- Anderson, J., Peterson, K., Bourne, D., & Boundy, E. (2019). Effectiveness of intradialytic parenteral nutrition in treating protein-energy wasting in hemodialysis: A rapid systematic review. *Journal of Renal Nutrition: The Official Journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*, 29(5), 361–369. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.11.009>
- Ammirati, A. L. (2020). Chronic kidney disease. *Revista da Associação Médica Brasileira* (1992), 66(suppl 1), s03–s09. <https://doi.org/10.1590/18069282.66.s1.3>
- Ayala, M., Marchant, M., Hertz, C., & Castillo, G. (2022). Intradialytic nutrition and quality of life in Chilean older patients in hemodialysis with protein-energy wasting. *International Urology and Nephrology*, 54(8), 1947–1955. <https://doi.org/10.1007/s11255-021-03077-1>
- Caetano, C., Valente, A., Silva, F. J., Antunes, J., & Garagarza, C. (2017). Effect of an intradialytic protein-rich meal intake in nutritional and body composition parameters on hemodialysis patients. *Clinical Nutrition ESPEN*, 20, 29–33. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2017.04.003>
- Carrero, J. J., Severs, D., Aguilera, D., Fiaccadori, E., Gonzalez, M. G., Haufe, C. C., Teta, D., Molina, P., & Visser, W. (2023). Intradialytic parenteral nutrition for patients on hemodialysis: when, how and to whom? *Clinical Kidney Journal*, 16(1), 5-18. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfac171>

- Chan, W. (2021). Chronic kidney disease and nutrition support. *Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 36(2), 312–330. <https://doi.org/10.1002/ncp.10658>
- Chen, T. K., Knicely, D. H., & Grams, M. E. (2019). Chronic kidney disease diagnosis and management: A review: A review. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 322(13), 1294–1304. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.14745>
- Choi, M. S., Kistler, B., Wiese, G. N., Stremke, E. R., Wright, A. J., Moorthi, R. N., Moe, S. M., & Hill Gallant, K. M. (2019). Pilot study of the effects of high-protein meals during hemodialysis on intradialytic hypotension in patients undergoing maintenance hemodialysis. *Journal of Renal Nutrition: The Official Journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*, 29(2), 102–111. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2018.06.002>
- del Olmo García, M. D., Ocón Bretón, J., Álvarez Hernández, J., Ballesteros Pomar, M. D., Botella Romero, F., Bretón Lesmes, I., de Luis Román, D., Luengo Pérez, L. M., Martínez Olmos, M. Á., & Oliveira Fuster, G. (2018). Términos, conceptos y definiciones en nutrición clínica artificial. *Proyecto ConTSEEN. Endocrinología, diabetes y nutrición*, 65(1), 5–16. <https://doi.org/10.1016/j.endinu.2017.10.008>
- Fotiadou, E., Georgianos, P. I., Chourdakis, M., Zebekakis, P. E., & Liakopoulos, V. (2020). Eating during the hemodialysis session: A practice improving nutritional status or a risk factor for intradialytic hypotension and reduced dialysis adequacy? *Nutrients*, 12(6), 1703. <https://doi.org/10.3390/nu12061703>
- Ga, J. L., Deger, S. M., Perkins, B. W., Mambungu, C., Sha, F., Mason, O. J., Stewart, T. G., & Ikizler, T. A. (2020). Effects of long-term intradialytic oral nutrition and exercise on muscle protein homeostasis and markers of mitochondrial content in patients on hemodialysis. *American Journal of Physiology. Renal Physiology*, 319(5), F885–F894. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00026.2020>
- Genton, L., Teta, D., Pruijm, M., Stoermann, C., Marangon, N., Mareschal, J., Bassi, I., Wurznner-Ghajarzadeh, A., Lazarevic, V., Cynober, L., Cani, P. D., Herrmann, F. R., & Schrenzel, J. (2021). Glycine increases fat-free mass in malnourished haemodialysis patients: a randomized double-blind crossover

trial. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 12(6), 1540–1552.
<https://doi.org/10.1002/jcsm.12780>

- Gharib, M. S., Nazeih, M. S., & El Said, T. W. (2023). Effect of intradialytic oral nutritional supplementation on nutritional markers in malnourished chronic hemodialysis patients: prospective randomized trial. *BMC Nephrology*, 24(1), 125. <https://doi.org/10.1186/s12882-023-03181-7>
- Gorostidi, Manuel, Santamaría, Rafael, Alcázar, Roberto, Fernández-Fresnedo, Gema, Galcerán, Josep M., Goicoechea, Marián, Oliveras, Anna, Portolés, José, Rubio, Esther, Segura, Julián, Aranda, Pedro, Francisco, Ángel L.M. de, Pino, M. Dolores del, Fernández-Vega, Francisco, Górriz, José L., Luño, José, Marín, Rafael, Martínez, Isabel, Martínez-Castelao, Alberto, Orte, Luis M., Quereda, Carlos, Rodríguez-Pérez, José - C., Rodríguez, Mariano, & Ruilope, Luis M.. (2014). Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Nefrología (Madrid)*, 34(3), 302-316.
<https://dx.doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2014.Feb.12464>
- Gorostidi, M., Sánchez-Martínez, M., Ruilope, L. M., Graciani, A., de la Cruz, J. J., Santamaría, R., del Pino, M. D., Guallar-Castillón, P., de Álvaro, F., Rodríguez-Artalejo, F., & Banegas, J. R. (2018). Prevalencia de enfermedad renal crónica en España: impacto de la acumulación de factores de riesgo cardiovascular. *Nefrología: publicación oficial de la Sociedad Española Nefrología*, 38(6), 606–615. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2018.04.004>
- Gupta, R., Woo, K., & Yi, J. A. (2021). Epidemiology of end-stage kidney disease. *Seminars in Vascular Surgery*, 34(1), 71–78.
<https://doi.org/10.1053/j.semvascsurg.2021.02.010>
- Gurlek Demirci, B., Carrero, J. J., Tatal, E., Bal, Z., & Sezer, S. (2021). Effect of nutritional support on nutritional status and inflammation in malnourished patients undergoing maintenance hemodialysis. *Hemodialysis International. International Symposium on Home Hemodialysis*, 25(4), 532-540.
<https://doi.org/10.1111/hdi.12936>
- Hendriks, F. K., Smeets, J. S. J., Broers, N. J. H., van Kranenburg, J. M. X., van der Sande, F. M., Kooman, J. P., & van Loon, L. J. C. (2020). End-stage renal

disease patients lose a substantial amount of amino acids during hemodialysis. *The Journal of Nutrition*, 150(5), 1160-1166. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa010>

- Ikizler, T. A. (2013). Optimal nutrition in hemodialysis patients. *Advances in Chronic Kidney Disease*, 20(2), 181–189.
<https://doi.org/10.1053/j.ackd.2012.12.002>
- Jeong, J. H., Biruete, A., Tomayko, E. J., Wu, P. T., Fitschen, P., Chung, H. R., Ali, M., McAuley, E., Fernhall, B., Phillips, S. A., & Wilund, K. R. (2019). Results from the randomized controlled IHOPE trial suggest no effects of oral protein supplementation and exercise training on physical function in hemodialysis patients. *Kidney International*, 96(3), 777–786.
<https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.03.018>
- Koppe, L., Cassani de Oliveira, M., & Fouque, D. (2019). Ketoacid analogues supplementation in chronic kidney disease and future perspectives. *Nutrients*, 11(9), 2071. <https://doi.org/10.3390/nu11092071>
- Kovesdy, C. P. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney International Supplements*, 12(1), 7–11.
<https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
- Leonberg-Yoo, A. K., Wang, W., Weiner, D. E., & Lacson, E., Jr. (2019). Oral nutritional supplements and 30-day readmission rate in hypoalbuminemic maintenance hemodialysis patients: Oral nutritional supplements and readmissions. *Hemodialysis International. International Symposium on Home Hemodialysis*, 23(1), 93-100. <https://doi.org/10.1111/hdi.12694>
- Limwannata, P., Satirapoj, B., Chotsriluecha, S., Thimachai, P., & Supasyndh, O. (2021). Effectiveness of renal-specific oral nutritional supplements compared with diet counseling in malnourished hemodialysis patients. *International Urology and Nephrology*, 53(8), 1675–1687. <https://doi.org/10.1007/s11255-020-02768-5>
- Liu, P. J., Guo, J., Zhang, Y., Wang, F., & Yu, K. (2023). Effects of oral nutritional supplements on the nutritional status and inflammatory markers in patients on maintenance dialysis: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Clinical Kidney Journal*, 16(11), 2271–2288.
<https://doi.org/10.1093/ckj/sfad130>

- López-Cisneros, S., Ramos-Acevedo, S., Reyes-Ramírez, L. M., Rodríguez-Gómez, L., Serralde-Zúñiga, A. E., González-Ortiz, A., & Espinosa-Cuevas, Á. (2024). Does intradialytic oral nutrition impact hemodialysis patients' quality of life, appetite, and safety? A pilot study of a crossover clinical trial. *Nutricion Hospitalaria: Organo Oficial de La Sociedad Espanola de Nutricion Parenteral y Enteral*, 41(2), 315–325. <https://doi.org/10.20960/nh.04703>
- Lorenzo Sellarés V, López Gómez JM. Principios Físicos en Hemodiálisis. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día*. ISSN: 2659-2606. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/188>
- Kato, M., Urabe, S., Matsuzawa, S., Kato, A., Fukazawa, M., Hiyama, E., Kurii, A., Mikami, N., Kitajima, Y., Hida, M., Kokubo, K., & Hyodo, T. (2022). Continuous intradialytic amino acid infusion from the start of dialysis is better to avoid catabolism under the high-volume pre-dilution on-line HDF. *Journal of Artificial Organs: The Official Journal of the Japanese Society for Artificial Organs*, 25(4), 377-381. <https://doi.org/10.1007/s10047-022-01319-2>
- (Kim, S. M., & Jung, J. Y. (2020). Nutritional management in patients with chronic kidney disease. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 35(6), 1279–1290. <https://doi.org/10.3904/kjim.2020.408>
- Kittikulnam, P., Banjongjit, A., Metta, K., Tiranathanagul, K., Avihingsanon, Y., Praditpornsilpa, K., Tungsanga, K., & Eiam-Ong, S. (2022). The beneficial effects of intradialytic parenteral nutrition in hemodialysis patients with protein energy wasting: a prospective randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 12(1), 4529. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08726-8>
- Naber, T., & Purohit, S. (2021). Chronic kidney disease: Role of diet for a reduction in the severity of the disease. *Nutrients*, 13(9), 3277. <https://doi.org/10.3390/nu13093277>
- Nieves-Anaya, I., Vázquez, M. B., García, O. P., Biruete, A., Kistler, B., & Atilano-Carsi, X. (2023). Effect of oral nutritional supplementation combined with impedance vectors for dry weight adjustment on the nutritional status, hydration status and quality of life in patients on chronic hemodialysis: A pilot study. *Clinical Nutrition ESPEN*, 54, 23–33. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.12.023>
- Małgorzewicz, S., Gałęzowska, G., Cieszyńska-Semenowicz, M., Ratajczyk, J.,

- Wolska, L., Rutkowski, P., Jankowska, M., Rutkowski, B., & Dębska-Ślizień, A. (2019). Amino acid profile after oral nutritional supplementation in hemodialysis patients with protein-energy wasting. *Nutrition* (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 57, 231-236. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.06.013>
- Martín- ańy, G., Valdez-Ortiz, R., Olvera-Soto, G., Gomez-Guerrero, I., Aguire-Esquivel, G., Cantu-Quintanilla, G., Lopez-Alvarenga, J. C., MirandaAlatriste, P., & Espinosa-Cuevas, A. (2016). The effects of resistance exercise and oral nutritional supplementation during hemodialysis on indicators of nutritional status and quality of life. *Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 31(10), 1712-1720. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfw297>
 - Marsen, T. A., Beer, J., Mann, H., & German IDPN-Trial group. (2017). Intradialytic parenteral nutrition in maintenance hemodialysis patients suffering from protein-energy wasting. Results of a multicenter, open, prospective, randomized trial. *Clinical Nutrition* (Edinburgh, Scotland), 36(1), 107–117. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.11.016>
 - Ocepek, A., Bevc, S., & Ekart, R. (2017). Impact of short-term nutritional supplementation on surrogate markers of undernutrition in hemodialysis patients - prospective real-life interventional study. *Clinical Nephrology*, 88(13), 65–68. <https://doi.org/10.5414/CNP88FX16>
 - Philippi, R., Battistella, V., Navarro, P., Salcedo, M. F., Sosa, R., Torres Rivas, J., Fischberg, M., & Gugliotti, A. (2023). Uso de nutrición parenteral intradialítica: una revisión del Grupo de Estudio de Patología Renal de la Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral. *Revista de Nutrición Clínica y Metabolismo*, 6(4). <https://doi.org/10.35454/rmcm.v6n4.528>
 - Piccoli, G. B., Lippi, F., Fois, A., Gendrot, L., Nielsen, L., Vigreux, J., Chatrenet, A., D'Alessandro, C., Cabiddu, G., & Cupisti, A. (2020). Intradialytic nutrition and hemodialysis prescriptions: A personalized stepwise approach. *Nutrients*, 12(3), 785. <https://doi.org/10.3390/nu12030785>
 - Sabatino, A., Regolisti, G., Karupaiah, T., Sahathevan, S., Sadu Singh, B. K., Khor, B. H., Salhab, N., Karavetian, M., Cupisti, A., & Fiaccadori, E. (2017). Protein-energy wasting and nutritional supplementation in patients with endstage renal disease on hemodialysis. *Clinical Nutrition* (Edinburgh, Scotland), 36(3), 663-671. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.06.007>

- Sahathevan, S., Khor, B.-H., Ng, H.-M., Gafor, A. H. A., Mat Daud, Z. A., Mafra, D., & Karupaiah, T. (2020). Understanding development of malnutrition in hemodialysis patients: A narrative review. *Nutrients*, 12(10), 3147. <https://doi.org/10.3390/nu12103147>
- Suryantoro, S. D., Ardhanay, A. R., Basoeki, W., Thaha, M., Mardiana, N., Tjempakasari, A., Nurwidda, A. D. P., Harudiyati, & Widiyastuti, K. N. (2021). Dietary management of haemodialysis patients with chronic kidney disease and malnourishment. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 30(4), 579–587. [https://doi.org/10.6133/apjcn.202112_30\(4\).0004](https://doi.org/10.6133/apjcn.202112_30(4).0004)
- Soriano Cabrera S. Definición y clasificación de los estadios de la enfermedad renal crónica. Prevalencia. Claves para el diagnóstico precoz. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. *Nefrología* 2004; 24 (Supl 6)1
- Terroba-Larumbe, M. C., Crespo-Soto, M. C., & Palacio-Mures, J. M. (2021). Soporte nutricional en el paciente con enfermedad renal crónica en diálisis. <https://doi.org/10.7400/NCM.2021.15.3.5101>
- Valle Flores, J. A., Fariño Cortéz, J. E., Mayner Tresol, G. A., Perozo Romero, J., Blasco Carlos, M., & Nestares, T. (2020). Oral supplementation with omega-3 fatty acids and inflammation markers in patients with chronic kidney disease in hemodialysis. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 45(8), 805–811. <https://doi.org/10.1139/apnm-2019-0729>
- Wen, L., Tang, C., Liu, Y., Jiang, J., Zou, D., Chen, W., Xu, S., Wang, Y., Qiu, J., Zhong, X., Liu, Y., & Tan, R. (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. *Food & Function*, 13(16), 8465–8473. <https://doi.org/10.1039/d1fo03791a>