

[r e v i s i ó n]

Nutrición parenteral intradiálisis: una actualización de la evidencia. Propuesta de protocolo clínico *Intradialysis Parenteral Nutrition: An Update on the Evidence. Proposal for a Clinical Protocol*

Irene Bretón Lesmes¹, Francisco Pita Gutiérrez², Carmen Aragón Valera³, Marta Motilla de la Cámara¹
y Rosa Romero Jiménez⁴

¹Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón (IISGM), Madrid. España. ²Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, Complejo Hospitalario Universitario A Coruña. España. ³Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Madrid. España. ⁴Servicio de Farmacia Hospitalaria, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón (IISGM), Madrid. España

Cómo citar este trabajo

Bretón Lesmes I, Pita Gutiérrez F, Aragón Valera C, Motilla de la Cámara M, Romero Jiménez R. Nutrición parenteral intradiálisis: una actualización de la evidencia. Propuesta de protocolo clínico. Nutr Clin Med 2024;18(3):137-150

Palabras clave

Nutrición parenteral intradiálisis, hemodiálisis, desnutrición.

>>RESUMEN

La enfermedad renal crónica condiciona un elevado riesgo de desnutrición, que se asocia con un aumento de la mortalidad y del riesgo de complicaciones. La nutrición parenteral intradiálisis (NPID) consiste en la administración de nutrientes por vía intravenosa durante la sesión de diálisis. Se trata de un tratamiento complejo, que se indica en los pacientes con desnutrición en los que otros tratamientos, como la adaptación dietética, los suplementos nutricionales orales o la nutrición enteral por sonda, resultan insuficientes o no se pueden aplicar. La NPID ha mostrado un efecto beneficioso sobre el estado nutricional, si bien son necesarios más estudios sobre su efecto clínico a largo plazo, especialmente en comparación con otras modalidades de tratamiento nutricional. En este artículo de revisión se incluye una propuesta de protocolo sobre la NPID que puede facilitar la práctica clínica.

Nutr Clin Med 2024; 18 (3): 137-150
DOI: 10.7400/NCM.2024.18.3.0002

Correspondencia

Irene Bretón Lesmes
Email: irenebretón@gmail.com

Obra bajo Licencia Creative Commons Reconocimiento-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.
Más información:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Key words

Intradialytic
parenteral nutrition,
hemodialysis,
malnutrition.

<<ABSTRACT

Chronic kidney disease carries a high risk of malnutrition, which is associated with increased mortality and risk of complications. Intradialytic parenteral nutrition (IPN) consists of intravenous administration of nutrients during the dialysis session. It is a complex treatment indicated in patients with malnutrition in whom other treatments, such as dietary adaptation, oral nutritional supplements or enteral nutrition by tube, are insufficient or cannot be applied. IPN has shown a beneficial effect on nutritional status, although further studies on its long-term clinical effect are needed, especially in comparison with other nutritional treatment modalities. This review article includes a proposed protocol on IPN, which may facilitate clinical practice.

Nutr Clin Med 2024; 18 (3): 137-150

DOI: 10.7400/NCM.2024.18.3.0002

>>INTRODUCCIÓN

Los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis (HD) presentan un elevado riesgo nutricional debido a múltiples factores, lo que condiciona un aumento del riesgo de mortalidad y complicaciones. La evaluación y el tratamiento nutricional deben formar parte del manejo clínico de estos pacientes. La nutrición parenteral intradialítica (NPID) es una modalidad de tratamiento nutricional que consiste en administrar nutrientes por vía intravenosa durante la HD a través de la vía de retorno. Es un tratamiento complejo y no exento de complicaciones. En este artículo se ha realizado una revisión narrativa de la literatura especializada sobre las indicaciones de este tratamiento con la idea de proponer un protocolo de evaluación y seguimiento de los pacientes que lo precisan³.

>>DESNUTRICIÓN EN LOS PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La desnutrición es frecuente en los pacientes con enfermedad renal crónica. Su prevalencia depende fundamentalmente de la población evaluada y de los criterios que se utilizan para el diagnóstico: oscila entre el 28-48 % de los pacientes prediálisis y el 9-72 % de los pacientes con diálisis¹. La edad avanzada, el tiempo en diálisis y la presencia de otras patologías aumentan el riesgo de desnutrición^{2,3}.

Los factores etiológicos que favorecen la desnutrición en los pacientes con enfermedad renal crónica en HD dependen, como en otras condiciones clínicas, del descenso de la ingesta, la malabsor-

ción, así como del efecto de la propia enfermedad renal, de otras patologías y sus tratamientos⁴.

- La ingesta inadecuada es la causa más frecuente y más importante de desnutrición en los pacientes con enfermedad renal crónica. Puede deberse, a su vez, a restricciones dietéticas, muchas veces inadecuadamente prescritas, anorexia o alteraciones del gusto, entre otros factores. Se han descrito alteraciones en las vías metabólicas que regulan la ingesta y el balance energético, como la leptina⁵ o la ghrelina⁶. La inflamación, presente en mayor o menor grado en los pacientes en HD, condiciona también anorexia y descenso de la ingesta⁶. La depresión es una causa frecuente de descenso de la ingesta que puede pasar inadvertida⁷. Es necesario tener en cuenta los factores psicosociales o culturales, el efecto de las patologías concomitantes o complicaciones como infecciones u hospitalizaciones. La duración de las sesiones de HD y su horario también pueden dar lugar a un descenso de la ingesta⁸.
- Las alteraciones digestivas son muy frecuentes en los pacientes con enfermedad renal crónica en HD⁹, e incluyen trastornos en la motilidad gástrica y esofágica que condicionan náuseas y vómitos, enteropatía, sobrecrecimiento bacteriano e insuficiencia pancreática exocrina, entre otros. La isquemia mesentérica, aguda o crónica, es especialmente frecuente como manifestación clínica de la aterosclerosis, y puede pasar inadvertida en algunos casos como causa de desnutrición¹⁰. Otros problemas digestivos habituales en estos pacientes son la colitis pseudomembranosa o el sangrado digestivo.

- El tratamiento sustitutivo renal, con HD o diálisis peritoneal, puede condicionar, por sí mismo, un aumento del riesgo nutricional. En la HD se puede producir un aumento de las pérdidas de nutrientes esenciales, como aminoácidos (4-9 g por sesión), carnitina, vitaminas hidrosolubles y oligoelementos, aumento del catabolismo y de la susceptibilidad a las infecciones¹¹⁻¹³. En el caso de la diálisis peritoneal, la pérdida de proteínas es mayor, especialmente si se desarrolla una peritonitis y, aunque la pérdida de vitaminas hidrosolubles es menor que en el caso de la HD, se puede producir depleción de micronutrientes unidos a proteínas transportadoras¹⁴. Son comunes el balance energético positivo, que puede condicionar obesidad, y la sarcopenia¹⁵.
- Las alteraciones metabólicas y la inflamación en los pacientes en HD condicionan un aumento del riesgo de mortalidad y complicaciones. La respuesta inflamatoria favorece un aumento de los requerimientos, una respuesta neuroendocrina, un aumento de citocinas (interleucina [IL] 1, factor de necrosis tumoral,

IL-6) que producen un descenso de la ingesta y una limitación de la actividad voluntaria. Las alteraciones en el metabolismo intermedio incluyen un aumento de la producción endógena de glucosa, resistencia insulínica, aumento del catabolismo proteico muscular y descenso en la síntesis proteica¹¹.

La desnutrición en los pacientes con enfermedad renal crónica en HD aumenta el riesgo de mortalidad y de complicaciones, hospitalizaciones, infección, etc., empeora la calidad de vida y aumenta el coste sanitario¹⁶⁻²⁰.

>> VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

La evaluación del estado nutricional en los pacientes con enfermedad renal crónica en HD debe formar parte ineludible de la evaluación clínica, e incluirá datos sobre la ingesta, la antropometría, la composición corporal y la funcionalidad y datos analíticos (tabla I).

TABLA I. EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS PACIENTES EN HEMODIÁLISIS

Historia clínica	Exploración física
Historia clínica general, diagnósticos y tratamientos	Exploración física general
Evolución del peso corporal	Antropometría: peso, talla, circunferencia de la cintura y pantorrilla
Alteraciones del estado funcional	Valoración clínica de la masa grasa y de la masa muscular
Ingesta dietética	Edema
Apetito	Piel y faneras
Capacidad para masticar y deglutir	Evaluación bioquímica
Síntomas digestivos: náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea	Albúmina, prealbúmina, marcadores inflamación
Alteración en los requerimientos	Estudio de micronutrientes
Utilización de suplementos nutricionales	Técnicas de composición corporal
Historia social	Impedancia bioeléctrica
Evaluación de la ingesta	Ecografía
Registro dietético	TC, RM
Recordatorio de 24 horas	DXA
Cuestionario de frecuencia de consumo	Estudios de capacidad funcional
Historia dietética	Dinamometría de mano
Patrón de consumo	Velocidad de la marcha

DXA: densitometría de absorción de rayos X; RM: resonancia magnética; TC: tomografía computarizada.

TABLA II. DIAGNÓSTICO DE DESNUTRICIÓN MEDIANTE LOS CRITERIOS GLIM

Criterios etiológicos	Criterios fenotípicos
1. Descenso de la ingesta o malabsorción	1. Pérdida de peso (en porcentaje)
– Ingesta inferior al 50 % de los requerimientos durante una semana	– > 5 % en los últimos 6 meses
– Cualquier reducción de la ingesta durante más de 2 semanas	– > 10 % en un período superior a 6 meses
– Presencia de una enfermedad que disminuya la digestión o la absorción de los nutrientes	2. Descenso del índice de masa corporal
2. Enfermedad aguda o crónica que condicione inflamación	– < 20 kg/m ² si < 70 años (< 18,5 en asiáticos)
	– < 22 kg/m ² si > 70 años (< 20 en asiáticos)
	3. Descenso de la masa muscular, evaluado mediante técnicas validadas

Nota: Para el diagnóstico de desnutrición se precisa al menos un criterio etiológico y al menos un criterio fenotípico.

El diagnóstico de desnutrición en los pacientes en HD se establece tradicionalmente utilizando unos criterios específicos, que incluyen parámetros relacionados con la inflamación, como el Malnutrition Inflammation Score²¹. La publicación reciente de los criterios GLIM²² (tabla II) para el diagnóstico de la desnutrición aconseja que se utilicen también en la enfermedad renal crónica. El diagnóstico de acuerdo con los criterios GLIM predice mortalidad y resultados clínicos en los pacientes en HD²³.

>> TRATAMIENTO MÉDICO NUTRICIONAL

El tratamiento nutricional en los pacientes con enfermedad renal crónica en HD deberá tener en cuenta el grado de desnutrición, los factores etiológicos y las características clínicas, personales y sociales. La figura 1 ilustra una propuesta de algoritmo de diagnóstico y tratamiento nutricional.

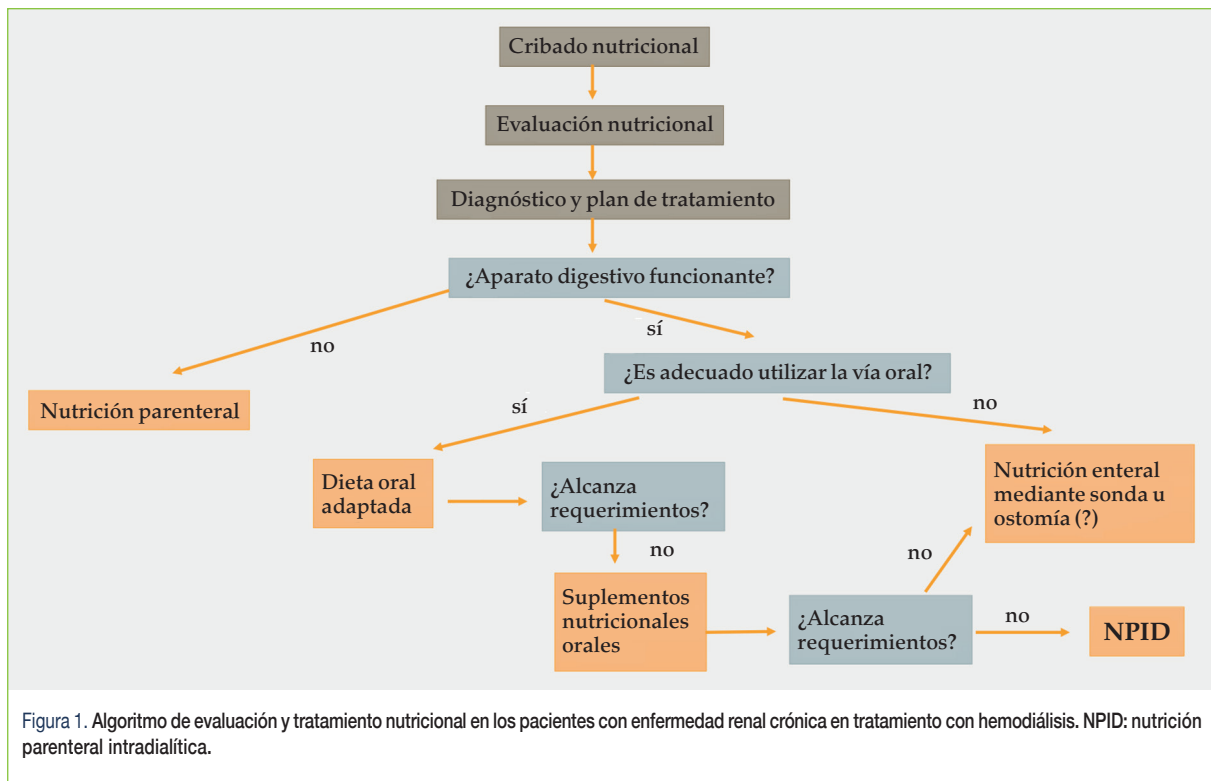
Los requerimientos nutricionales en los pacientes con enfermedad renal crónica en HD dependen de las características del paciente, la edad, la actividad física y la presencia de enfermedades intercurrentes. En general, se establecen unos requerimientos calóricos entre 25-35 kcal/kg/día y unos requerimientos proteicos entre 1,2-1,4 g/kg/día^{24,25}.

Dieta oral

La adaptación de la dieta oral debe ser el primer paso en el tratamiento de la desnutrición. Diversos estudios han constatado que la ingesta dietética en estos pacientes es muy limitada y, en general, no alcanza los requerimientos de energía, proteínas y otros nutrientes esenciales²⁵⁻²⁸. Se adaptará de acuerdo con las características clínicas del paciente y el riesgo de hiperpotasemia o hiperfosfatemia, entre otros factores. La prescripción y el seguimiento de la dieta oral en los pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis requiere la participación de un equipo multidisciplinar. El personal de enfermería especializado en diálisis es particularmente relevante en la monitorización por su contacto estrecho con el paciente. El Aula Virtual de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición incluye un módulo específico dedicado a los aspectos nutricionales y a la dieta en la enfermedad renal crónica (<https://www.seen.es/aula-virtual-previa>).

Suplementos nutricionales orales

Los suplementos nutricionales orales se emplearán en los pacientes con desnutrición o en riesgo nutricional, cuando la ingesta oral basada en alimentos naturales no alcanza los requerimientos nutricionales. La elección de la fórmula se debe realizar atendiendo a las características clínicas y analíticas de los pacientes. Aunque no es obli-



gado emplear fórmulas diseñadas de manera específica para la enfermedad renal, la composición de estas fórmulas se adapta a los requerimientos y a las características de esta patología, en cuanto al aporte de macronutrientes, electrolitos, minerales y micronutrientes, evitando un aporte excesivo de volumen. La tabla III incluye la composición de las fórmulas de nutrición enteral comercializadas en España en octubre de 2024, específicas para los pacientes con enfermedad renal, con o sin diálisis.

Es necesario realizar una prescripción que contemple tanto los requerimientos nutricionales como la ingesta dietética basada en alimentos, y explicar con detalle cómo se debe realizar este tratamiento. Con frecuencia, los pacientes manifiestan mala tolerancia a las fórmulas muy concentradas, por lo que se aconseja que se administren lentamente entre las comidas principales.

La utilización de suplementos nutricionales orales mejora la funcionalidad y la situación nutricional en pacientes en HD²⁹. Algunos estudios han observado un descenso en la mortalidad y en la adherencia al tratamiento de reemplazo renal²⁷. Una revisión sistemática con metaanálisis, que incluye 22 estudios con 1187 pacientes en HD o

diálisis peritoneal, concluye que la utilización de suplementos nutricionales orales puede mejorar el estado nutricional, los niveles de albúmina plasmática, el índice de masa corporal y la fuerza muscular, sin efecto significativo sobre los niveles de potasio, fósforo o proteína C reactiva³⁰. La adherencia terapéutica es uno de los principales retos en este grupo de pacientes³¹.

Nutrición enteral y parenteral

La nutrición enteral por sonda u ostomía se considerará en los pacientes con función gastrointestinal mantenida y con imposibilidad de alimentación por vía oral (por ejemplo, con disfagia), o bien en aquellos que no alcancen los requerimientos con dieta basada en alimentos y suplementos nutricionales orales, tal como se indica en otras patologías²⁴.

La nutrición parenteral total se empleará en los pacientes en los que no es posible utilizar la vía digestiva, por contraindicación (por ejemplo, perforación, obstrucción intestinal, hemorragia digestiva aguda, isquemia intestinal aguda) o bien si existe imposibilidad de acceso enteral^{24-26,32}. En los pacientes con enfermedad renal crónica en HD, esta modalidad terapéutica con-

TABLA III. COMPOSICIÓN DE LAS PRINCIPALES FÓRMULAS DE NUTRICIÓN ENTERAL PARA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

Composición por 100 mL	Renilon® 4.0	Fresubin® Renal	Nepro® LP	Nepro® HP	Renilon® 7.5	Bi1 Renacare Dialysis®
Kcal	200	200	180	180	199	200
Proteínas (g)	4	3	4,52	8,10	7,30	8,97
Hidratos de carbono (g)	23,60	26,40	18,53	14,74	20	21
Azúcares (g)	5	8,17	NC	NC	4,80	1,20
Grasas (g)	10	8,90	9,70	9,77	10	8,70
Fibra (g)	0	1,20	1,26	1,26	0	2
Na (mg)	37,8	68	80	70	68	60
K (mg)	27,9	100	114	106	24	75
Osm (mOsm/L)	455	500	590	538	410	390
Presentación	125 mL	200 mL	220 mL	220 y 500 mL	125 mL	200 mL
Indicación	Prediálisis	Prediálisis	Prediálisis	Diálisis	Diálisis	Diálisis

diciona un mayor riesgo de efectos secundarios, como sobrecarga de volumen o alteraciones electrolíticas y minerales. Por otro lado, la nutrición parenteral total precisa habitualmente una vía central, lo que supone un problema adicional en un paciente que ya dispone de un acceso específico para la HD. La nutrición parenteral por vía periférica tiene un riesgo aún mayor de complicaciones, ya que la limitación de la osmolaridad de la mezcla obliga a infundir un volumen mayor.

>>NUTRICIÓN PARENTERAL INTRADIALÍTICA

La NPID consiste en la administración de fórmulas de nutrición parenteral durante las sesiones de HD, habitualmente utilizando la vía de retorno³³. En general, las sesiones de HD se llevan a cabo 3 días a la semana, con una duración aproximada de 3-4 horas. Se trata de un tratamiento complejo que requiere una indicación precisa y un seguimiento clínico estrecho³⁴⁻³⁷. La utilización de esta modalidad y acceso vascular simplifica la administración en los pacientes que

ya están en HD. La figura 2 ilustra el modo de administración de la NPID.

De acuerdo con las guías de la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) sobre el tratamiento nutricional en el paciente hospitalizado con enfermedad renal, publicadas en 2021²⁴, la NPID se debe aplicar en los pacientes no críticos con enfermedad renal crónica y fallo renal en HD, con desnutrición o en riesgo de desnutrición, cuando la ingesta oral no resulta suficiente o adecuada, y si no responden o no toleran los suplementos nutricionales orales o la nutrición enteral.

La NPID ha demostrado ser eficaz y segura a la hora de mejorar parámetros nutricionales en pacientes con síndrome de desgaste energético proteico. En 2017 se publicó el ensayo clínico de Marsen *et al.*³⁸, que demostró mayor mejoría de la prealbúmina y de la desnutrición según la valoración global subjetiva tras 16 semanas de tratamiento con NPID. En un estudio realizado en Tailandia, se comparó la NPID con la intervención nutricional intensiva, encontrando, tras 3 meses de tratamiento, incremento de parámetros de laboratorio como la albúmina, el peso y la canti-

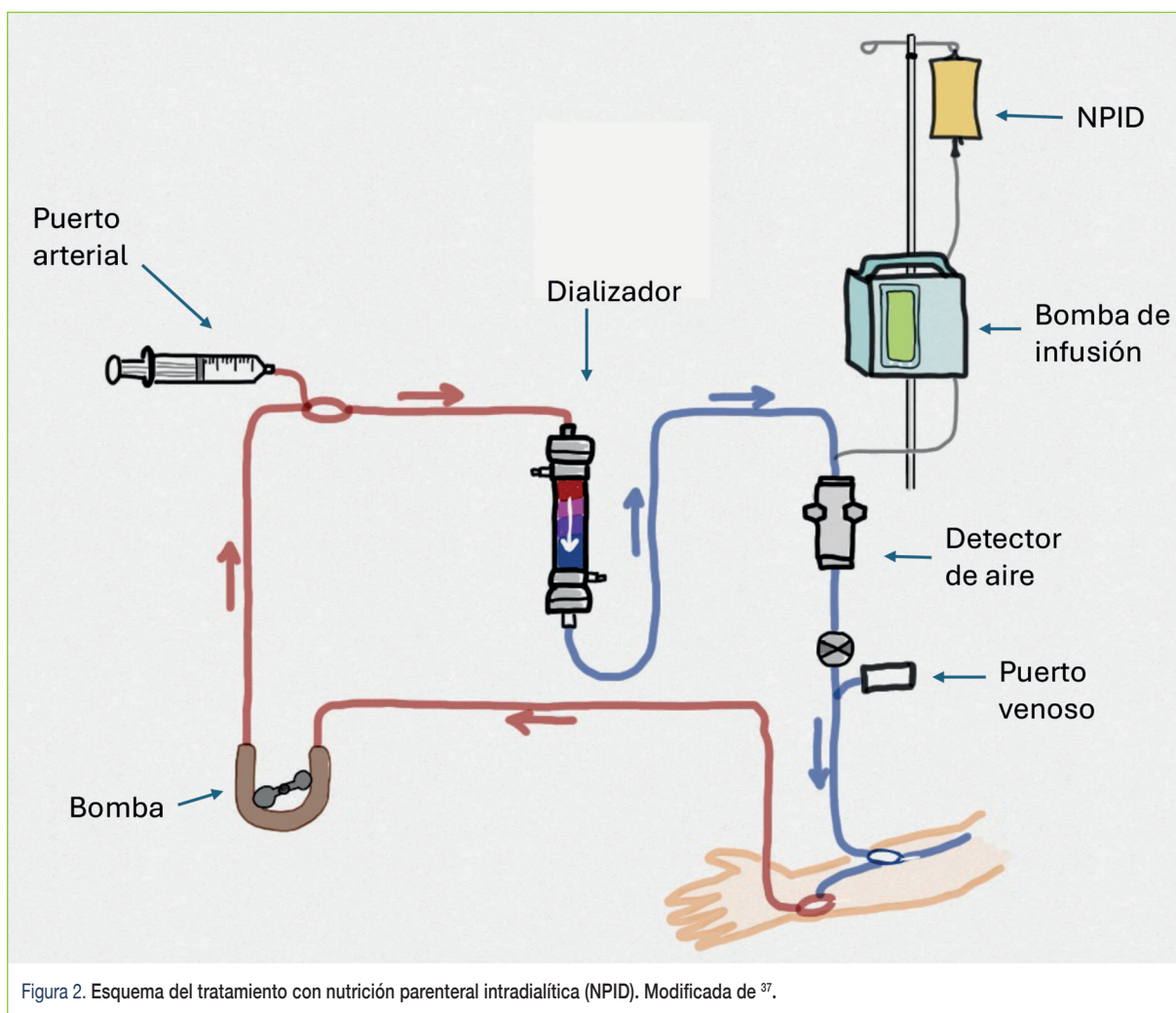


Figura 2. Esquema del tratamiento con nutrición parenteral intradiálisis (NPID). Modificada de ³⁷.

dad de energía consumida en la dieta diaria³⁹. No observaron diferencias en cuanto a parámetros metabólicos como la hemoglobina glicosilada o en la eficacia de la diálisis. En 2023, Meade publicó un artículo de revisión en el que concluía que la NPID podía ser una opción de tratamiento para pacientes que no responden a tratamiento convencional, pero que la calidad de la evidencia es baja y con gran heterogeneidad de los estudios⁴⁰. En este trabajo se establece el perfil de paciente que más se beneficiaría de la NPID: paciente clínicamente estable, desnutrido o con riesgo de estarlo, con apetito reducido, fracaso o intolerancia a los suplementos nutricionales orales e ingesta oral de más de 20 kcal/kg/día y más de 0,8 g/kg/día de proteínas. En el momento de la realización de esta revisión no se han encontrado trabajos que comparen la NPID con otras modalidades de tratamiento médico nutricional, por lo que se hace necesaria la investigación en este campo.

>>PROPUESTA DE PROTOCOLO DE UTILIZACIÓN DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL INTRADIÁLÍTICA

Tras la revisión de la literatura, y siguiendo las guías clínicas y recomendaciones de expertos publicadas^{24,25,37,40,41}, se propone el siguiente protocolo de utilización de la NPID en los pacientes con enfermedad renal en tratamiento con HD periódica.

Indicaciones de la nutrición parenteral intradiálisis

La NPID está indicada en los pacientes con desnutrición o riesgo nutricional cuando otras medidas de tratamiento nutricional no se pueden aplicar o no son suficientes. Las guías clínicas recomiendan su utilización en base a distintos

TABLA IV. CRITERIOS PARA EL TRATAMIENTO CON NUTRICIÓN PARENTERAL INTRADIÁLITICA

Descenso del peso habitual > 10 % y/o disminución > 20 % del peso ideal en los últimos 6 meses
IMC < 18,5 kg/m ²
VSG/MIS con desnutrición moderada-grave
Albúmina < 3,8 g/dL, prealbúmina < 20 mg/dL o creatinina < 8 mg/dL durante 3 o más meses
Ángulo de fase inferior a 4°
Ingesta calórica < 25-28 kcal/kg/día
Ingesta proteica < 0,75 g/kg/día

IMC: índice de masa corporal; MIS: Malnutrition Inflammation Score (Puntuación de Desnutrición-Inflamación); VSG: valoración global subjetiva.

criterios, siendo necesario que se cumplan al menos tres de los enumerados en la [tabla IV](#)³⁷.

La NPID se podrá emplear de manera preferente en los siguientes pacientes:

- Cuando existe un riesgo nutricional adicional:
 - Otra patología (como enfermedad neurológica, neoplasia, necesidad de cirugía u otros tratamientos).
 - Durante o después de una hospitalización.
- Cuando existen problemas digestivos: por ejemplo, isquemia mesentérica crónica.

Antes de iniciar un tratamiento con NPID se debe atender a los siguientes puntos:

- Evaluación y tratamiento de las causas de la desnutrición.
- Optimización de la dieta oral y la utilización de suplementos nutricionales orales.
- Plantear nutrición enteral por sonda.
- Optimización de las patologías asociadas.
- Optimización del tratamiento renal sustitutivo.
- Estabilidad clínica del paciente.

La NPID, como tratamiento médico complejo, no se debe aplicar en todos los pacientes que presen-

ten desnutrición. Las guías clínicas recomiendan que se evite o se demore en las siguientes situaciones clínicas^{24,37,40}:

- Sobrecarga hídrica.
- Inestabilidad hemodinámica, hipotensión, hipertensión arterial.
- Acidosis metabólica grave.
- Desnutrición grave con ingesta muy reducida. En estos casos, la NPID no alcanzará los requerimientos nutricionales y se deberá considerar nutrición enteral o nutrición parenteral total si la nutrición enteral estuviera contraindicada o no se disponga de un acceso adecuado.
- Hiperglucemia grave, hipertrigliceridemia (> 500 mg/dL).

Características de la nutrición parenteral intradiálisis

La NPID se podrá llevar a cabo utilizando fórmulas individualizadas, preparadas en los servicios de farmacia hospitalaria o bien fórmulas comerciales cuya composición se adapte a las características de este tratamiento.

La nutrición parenteral preparada de manera individualizada tiene, en general, una caducidad de 5 días y debe conservarse en nevera hasta su administración. Las fórmulas comerciales se pueden conservar a temperatura ambiente. En general, se trata de preparados tricamerales, que se mezclan antes de la administración, de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Tienen una composición fija y no aportan micronutrientes, aunque es posible añadir otros nutrientes o insulina a la mezcla, si fuera necesario, en campana de flujo laminar y de acuerdo con el criterio del servicio de farmacia hospitalaria, para evitar incompatibilidades.

Las guías clínicas y recomendaciones indican que un porcentaje elevado de los pacientes que precisan NPID pueden utilizar fórmulas comerciales, que están especialmente indicadas en los pacientes con mayor estabilidad metabólica. Existen varias fórmulas tricamerales disponibles en España; entre ellas, Olimel® N9 y Olimel® N12 incluyen autorizada en su ficha técnica una tasa

TABLA V. FÓRMULAS TRICAMERALES DISPONIBLES PARA EMPLEAR COMO NUTRICIÓN PARENTERAL INTRADIALÍTICA SEGÚN FICHA TÉCNICA

	Olimel® N9 1000 (sin electrolitos)	Olimel® N12 650 (sin electrolitos)	Olimel® N12 1000 (sin electrolitos)
Volumen (mL)	1000	650	1000
Vía administración	Central	Central	Central
Kcal totales (aprox.)	1070	620	950
Kcal no proteicas	840	420	640
N (g)	9	7,8	12,0
Aminoácidos (g)	56,9	49,4	75,0
Glucosa (g)	110	47,67	73,30
Lípidos (g)	40	22,8	35
Acetato (mmol)	40	35	54
P (mmol)	3	1,7	2,6
Osmolaridad aproximada (mOsm/L)	1170	1130	1130
pH	6,4	6,4	6,4

de infusión para la administración como NPID. Sus características se resumen en la [tabla V](#)^{42,43}.

Se preferirá la NPID individualizada en los pacientes con requerimientos especiales de macro o micronutrientes, necesidad de adaptar el aporte de electrolitos y minerales, en los pacientes con diabetes que precisan insulina o en los pacientes con desnutrición grave que inician este tratamiento.

No existe un acuerdo sobre la composición ideal de la fórmula de NPID. En la [tabla VI](#) se recogen las recomendaciones de algunas sociedades científicas, que son muy variables. No existen recomendaciones específicas de la administración de volumen, electrolitos y minerales o micronutrientes, que se deberán adaptar a los requerimientos y deficiencias previas. Según las distintas recomendaciones disponibles, el aporte de calorías debería corresponder a 100-

TABLA VI. RECOMENDACIONES DE LAS SOCIEDADES CIENTÍFICAS SOBRE LA COMPOSICIÓN DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL INTRADIALÍTICA

Sociedad, año	Energía (kcal)	Aminoácidos	Glucosa	Lípidos
ESPEN, 2000 ³⁷	800-1000	50 g	30 g	8
ESPEN, 2009 ³⁸	800-1200	30-60 g	No se especifica	
SEN / SENPE 2010 ³²	1000-1200	0,8-1,2 g / kg / día	150-175 g	40-50 g
DGEM, 2015 ³⁹	500-800	Mínimo 0,5 g / kg	Máximo 50-80 g	Máximo 20-30 g
KDOQI, 2020 ²⁴	No se especifica			
ESPEN, 2021 ²³	No se especifica			

DGEM: Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin; ESPEN: European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; KDOQI: Kidney Disease Outcomes Quality Initiative; SEN / SENPE: Sociedad Española de Nefrología / Sociedad Española de Nefrología y Parenteral y Enteral.

200 kcal/h, y el de proteínas el correspondiente a 0,8-1,2 g/kg/día, siempre teniendo en cuenta que el aporte de glucosa no debería ser superior a 3-5 mg/kg/min, y que los lípidos deberían aportar entre el 20-40 % de las calorías totales.

En general, la NPID suele aportar el 20-25 % de los requerimientos calóricos diarios. Hay que tener en cuenta que se pueden perder durante la diálisis hasta el 30 % de los nutrientes infundidos. Si el aporte por vía digestiva no consigue completar este aporte para alcanzar los requerimientos, se debe considerar la utilización de nutrición parenteral total de manera independiente a la diálisis.

La nutrición parenteral con lípidos no se debe emplear en personas con alergia a las proteínas de huevo, semillas de soja, cacahuete, maíz o productos del maíz. Si se diera esta circunstancia, se debe evaluar cada caso de manera individual.

Pauta de administración

La complejidad del tratamiento con NPID requiere la utilización de protocolos y unos recursos humanos especializados. El papel de la enfermería es fundamental a lo largo de todo el proceso.

Se recomienda iniciar la NPID de manera progresiva para comprobar la tolerancia a este tratamiento, especialmente en los pacientes con desnutrición grave. En estos casos, se recomienda incrementar de manera progresiva el ritmo de infusión y el volumen total infundido a lo largo de las primeras 2 semanas de tratamiento, comenzando por un ritmo de 125 mL/h y aumentando hasta 250 mL/h. No se debe infundir a un ritmo superior a 300 mL/h. Se recomienda un tiempo de infusión de 3,5-4 horas en la HD discontinua y 2,5 horas en la diálisis diaria.

En el caso de que se precise administrar otros tratamientos durante la diálisis, los autores consideran que se debe valorar en primer lugar la posibilidad de interrumpir temporalmente el tratamiento con NPID. Si se considera que debe continuar, se recomienda lo siguiente³⁷:

- Si se trata de hemoderivados o hierro, se infundirán por la vía arterial, y se mantendrá la NPID por la vía de retorno venoso.

- Si se trata de antibióticos, resulta más conveniente infundirlos por la vía venosa. En este caso, la NPID se deberá pasar por la vía arterial, teniendo en cuenta que habrá una mayor pérdida de nutrientes.

Monitorización del tratamiento con nutrición parenteral intradiálisis

El tratamiento con NPID precisa de un control y monitorización tanto durante la propia infusión de la HD como a medio y largo plazo.

La monitorización durante la diálisis incluye los siguientes puntos:

- Vigilancia de reacciones adversas a la nutrición parenteral.
- Vigilancia de la tolerancia hemodinámica al tratamiento, control de la tensión arterial; volemia, ajuste de la tasa de ultrafiltración.
- Prevención y tratamiento de la hiperglucemia:
 - Se puede prescribir insulina en la NPID individualizada (1 UI por cada 10-15 g de glucosa).
 - Glucemia capilar antes, durante y después de la infusión.
 - Objetivo: 120-180 mg/dL.
 - Tener en cuenta el riesgo de hipoglucemia al terminar la NPID con una fórmula que incluya insulina.
- Vigilancia clínica y control de la glucemia capilar a los 30 minutos de haber terminado la infusión.
- Prevención y tratamiento de la hipoglucemia:
 - No es frecuente, en ausencia de administración de insulina.
 - Control de glucemia capilar al finalizar la diálisis.
 - Aporte de hidratos de carbono oral si la glucemia < 100 mg/dL.
- Prevención y tratamiento de la hipertrigliceridemia:
 - Tener en cuenta que si se desarrolla hiperglucemia es probable que exista también hipertrigliceridemia.
 - Control de triglicéridos durante la infusión y en las analíticas de seguimiento.

- Objetivo:
 - < 400 mg / dL durante la infusión.
 - < 250 mg / dL en la analítica de seguimiento.
- Prevención y tratamiento:
 - Ajuste de la dosis de lípidos.
 - Considerar fórmulas con triglicéridos de cadena media/omega 3.
 - Considerar carnitina (una ampolla intravenosa tras la NPID).

- Síndrome de realimentación:
 - Déficit de tiamina, sobrecarga de volumen, hipopotasemia, hipomagnesemia e hipofosfatemia.
 - Prevención:
 - Evaluación previa y tratamiento de deficiencias.
 - Inicio progresivo del tratamiento nutricional.
 - Tiamina en pacientes desnutridos o con baja ingesta.
 - 300 mg / día por vía oral.

- Si sospecha de síndrome de realimentación:
 - Ajustar el tratamiento nutricional: disminuir el aporte de manera empírica.
 - Tratamiento de la hipopotasemia, hipomagnesemia, hipofosfatemia.
 - Tiamina a dosis elevada: 100-300 mg / 8 h por vía intravenosa.

Seguimiento clínico y analítico

Los pacientes que reciben NPID requieren un seguimiento clínico estrecho. Se realizará una evaluación del estado nutricional basal y cada 3 meses. La tabla VII recoge los parámetros más relevantes.

Es necesario tener en cuenta los resultados en salud generados por el paciente, la funcionalidad, el bienestar y la calidad de vida. Además, como todo tratamiento médico, debe ser reevaluado y es necesario tener presente que existen

TABLA VII. PARÁMETROS PARA MONITORIZAR DURANTE EL TRATAMIENTO CON NUTRICIÓN PARENTERAL INTRADIÁLÍTICA

Parámetro	Frecuencia	Criterio
Evaluación de la ingesta	Basal y cada 3 meses	Ingesta calórica > 25-30 kcal / kg Ingesta proteica > 1-1,2 g / kg / día
Antropometría	En cada sesión de hemodiálisis	Tendencia creciente, sin edema ni otros datos de sobrecarga de volumen
Valoración global subjetiva	Basal y cada 3 meses	Mejoría de categoría
Tasa de catabolismo proteico	Mensual	> 1 g / kg / día
Albúmina y prealbúmina	Mensual	Albúmina > 3 g / dL y prealbúmina > 20 mg / dL
Otros parámetros analíticos*	Mensual / trimestral	Vigilancia de complicaciones
Dinamometría de mano	Basal y cada 3 meses	> 27 en varones; > 16 en mujeres > P10
Composición corporal	Basal y cada 3 meses	Mantenimiento o mejoría
Pruebas funcionales	Basal y trimestral	Velocidad de la marcha > 0,8 m / s

* Hemograma, gasometría venosa, glucosa, urea, creatinina, ácido úrico, aspartato-aminotransferasa, alanina-aminotransferasa, γ -glutamyltransferasa, fosfatasa alcalina, bilirrubina, triglicéridos, colesterol, colesterol HLD, colesterol LDL, hemoglobina glicosilada, proteína C reactiva, proteínas totales, albúmina, prealbúmina, calcio, fósforo, magnesio, vitamina B12, ácido fólico, vitamina D, tirotrópina y hormona paratiroidea.

TABLA VIII. CRITERIOS DE RETIRADA DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL INTRADIALÍTICA
Mejoría del estado nutricional • Valoración global subjetiva normal o con desnutrición leve • Mejoría antropométrica • Peso seco > 80 % del peso ideal • Mejoría de la composición corporal y la funcionalidad
Aumento de la ingesta oral • Ingesta proteica > 1 g/kg/día • Ingesta calórica > 30 kcal/kg/día
Complicaciones o intolerancia a la nutrición parenteral intradialítica • Sobrecarga de volumen, hiperglucemia o hiperlipemia no controladas
Empeoramiento de la situación clínica del paciente
No mejoría del estado nutricional tras 4-6 meses de tratamiento
Indicación de nutrición enteral o parenteral total

unos criterios para la retirada de la NPID, que se describen en la [tabla VIII](#).

Esta propuesta de protocolo incluye llevar a cabo registros y una evaluación de la efectividad y seguridad del tratamiento. La [tabla IX](#) recoge algunas consideraciones en este sentido.

>>CONCLUSIONES

La NPID es una alternativa segura para el tratamiento de la desnutrición en pacientes desnutridos que reciben tratamiento con HD. Es necesario hacer una evaluación cuidadosa de su

>>BIBLIOGRAFÍA

1. Carrero JJ, Thomas F, Nagy K, Arogundade F, Avesani CM, Chan M, et al. Global Prevalence of Protein-Energy Wasting in Kidney Disease: A Meta-analysis of Contemporary Observational Studies From the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *J Ren Nutr*. 2018;28(6):380-92. DOI: 10.1053/j.jrn.2018.08.006
2. Xi WZ, Wu C, Liang YL, Wang LL, Cao YH. Analysis of malnutrition factors for inpatients with chronic kidney disease. *Front Nutr*. 2023;9:1002498. DOI: 10.3389/fnut.2022.1002498. PMID: 36687720; PMCID: PMC9852827.
3. Piccoli GB, Cederholm T, Avesani CM, Bakker SJL, Bellizzi V, Cuerda C, Cupisti A, Sabatino A, Schneider S, Torreggiani M, Fouque D, Carrero JJ, Barazzoni R. Nutritional status and the risk of malnutrition in older adults with chronic kidney disease - implications for low protein intake and nutritional care: A critical review endorsed by ERN-ERA and ESPEN. *Clin Nutr*. 2023 Apr;42(4):443-457. DOI: 10.1016/j.clnu.2023.01.018
4. Sahathevan S, Khor BH, Ng HM, Gafor AHA, Mat Daud ZA, Mafra D, et al. Understanding Development of Malnutrition in Hemodialysis Patients: A Narrative Review. *Nutrients*. 2020;12(10):3147. DOI: 10.3390/nu12103147

TABLA IX. PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD Y SEGURIDAD DEL TRATAMIENTO
Utilización de una plantilla de prescripción que incluya monitorización y cuidados
Codificación de diagnóstico y procedimientos
Modelo de informe de nutrición al alta hospitalaria en pacientes con nutrición parenteral intradialítica
Registro de los pacientes que siguen este tratamiento
Sesiones conjuntas periódicas del equipo multidisciplinar
Establecimiento de indicadores de calidad • Seguimiento nutricional • Retirada del tratamiento por complicaciones

indicación para que la reciban aquellos pacientes que verdaderamente puedan beneficiarse de su administración y, además, es preciso monitorizar parámetros nutricionales y antropométricos durante el tratamiento. Son necesarios más estudios que comparen la eficacia de este tratamiento frente a otras modalidades de tratamiento médico nutricional.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética y al Servicio de Farmacia Hospitalaria del Hospital General Universitario Gregorio Marañón (Madrid) por su participación y revisión de este protocolo clínico.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en relación con este artículo.

5. Montazerifar F, Karajibani M, Hassanpour Z, Pourmofatteh M. Study of Serum Levels of Leptin, C-Reactive Protein and Nutritional Status in Hemodialysis Patients. *Iran Red Crescent Med J.* 2015;17(8):e26880. DOI: 10.5812/ircmj.26880
6. Carrero JJ, Nakashima A, Qureshi AR, Lindholm B, Heimbürger O, Bárány P, et al. Protein-energy wasting modifies the association of ghrelin with inflammation, leptin, and mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2011;79(7):749-56. DOI: 10.1038/ki.2010.487
7. Daniel SC, Azuero A, Gutierrez OM, Heaton K. Examining the relationship between nutrition, quality of life, and depression in hemodialysis patients. *Qual Life Res.* 2021;30(3):759-68. DOI: 10.1007/s11136-020-02684-2
8. Mekki K, Remaoun M, Belleville J, Bouchenak M. Hemodialysis duration impairs food intake and nutritional parameters in chronic kidney disease patients. *Int Urol Nephrol.* 2012;44(1):237-44. DOI: 10.1007/s11255-010-9875-8
9. Mortazavi M, Adibi P, Hassanzadeh Keshteli A, Feizi A, JameShorani M, Soodavi M, et al. Comparison of Gastrointestinal Symptoms between Patients Undergoing Hemodialysis and Healthy Population. *Middle East J Dig Dis.* 2022;14(3):310-6. DOI: 10.34172/mejdd.2022.288
10. Furtado T, Domingues P, Piedade A, Parreira L, Natário A. A Rare and Severe Cause of Abdominal Pain in a Hemodialysis Patient. *Cureus.* 2022;14(10):e30800. DOI: 10.7759/cureus.30800
11. Carrero JJ, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler TA, Kalantar-Zadeh K, Kaysen G, et al. Etiology of the protein-energy wasting syndrome in chronic kidney disease: a consensus statement from the International Society of Renal Nutrition and Metabolism (ISRNM). *J Ren Nutr.* 2013;23(2):77-90. DOI: 10.1053/j.jrn.2013.01.001
12. Post A, Kremer D, Groothof D, Van der Veen Y, De Blaauw P, Van der Krogt J, et al. Amino Acid Homeostasis and Fatigue in Chronic Hemodialysis Patients. *Nutrients.* 2022;14(14):2810. DOI: 10.3390/nu14142810
13. Bolasco P. Hemodialysis-Nutritional Flaws in Diagnosis and Prescriptions. Could Amino Acid Losses be the Sharpest "Sword of Damocles"? *Nutrients.* 2020;12(6):1773. DOI: 10.3390/nu12061773
14. Jankowska M, Rutkowski B, Dębska-Ślizień A. Vitamins and Microelement Bioavailability in Different Stages of Chronic Kidney Disease. *Nutrients.* 2017;9(3):282. DOI: 10.3390/nu9030282
15. Kang SH, Kim AY, Do JY. Association of sarcopenia and its components with clinical outcomes in patients undergoing peritoneal dialysis. *Kidney Res Clin Pract.* 2022;41(6):741-52. DOI: 10.23876/j.krcp.21.278
16. Matsuzawa R, Imai H, Wada K, Okada T, Deguchi K, Horinouchi A, et al. #3246 the association of the co-occurrence of malnutrition and sarcopenia with mortality in hemodialysis patients: a multicenter prospective cohort study. *Nephrology Dialysis Transplantation.* 2023;38(Suppl 1).
17. Borges MC, Vogt BP, Martin LC, Caramori JC. Malnutrition Inflammation Score cut-off predicting mortality in maintenance hemodialysis patients. *Clin Nutr ESPEN.* 2017;17:63-67. DOI: 10.1016/j.clnesp.2016.10.006
18. Macedo C, Amaral TF, Rodrigues J, Santin F, Avesani CM. Malnutrition and Sarcopenia Combined Increases the Risk for Mortality in Older Adults on Hemodialysis. *Front Nutr.* 2021;8:721941. DOI: 10.3389/fnut.2021.721941
19. Rosenberger J, Kissova V, Majernikova M, Strausova Z, Boldizsar J. Body composition monitor assessing malnutrition in the hemodialysis population independently predicts mortality. *J Ren Nutr.* 2014;24(3):172-6. DOI: 10.1053/j.jrn.2014.01.002
20. Sá Martins V, Adragão T, Aguiar L, Pinto I, Dias C, Figueiredo R, et al. Prognostic Value of the Malnutrition-inflammation Score in Hospitalization and Mortality on Long-term Hemodialysis. *J Ren Nutr.* 2022;32(5):569-77. DOI: 10.1053/j.jrn.2021.11.002
21. Kalantar-Zadeh K, Kopple JD, Block G, Humphreys MH. A malnutrition-inflammation score is correlated with morbidity and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2001;38(6):1251-63. DOI: 10.1053/ajkd.2001.29222
22. Jensen GL, Cederholm T, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM Criteria for the Diagnosis of Malnutrition: A Consensus Report From the Global Clinical Nutrition Community. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2019;43(1):32-40. DOI: 10.1002/jpen.1440
23. Song HC, Shin J, Hwang JH, Kim SH. Utility of the Global Leadership Initiative on Malnutrition criteria for the nutritional assessment of patients with end-stage renal disease receiving chronic hemodialysis. *J Hum Nutr Diet.* 2023;36(1):97-107. DOI: 10.1111/jhn.13019
24. Fiaccadori E, Sabatino A, Barazzoni R, Carrero JJ, Cupisti A, De Waele E, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in hospitalized patients with acute or chronic kidney disease. *Clin Nutr.* 2021;40(4):1644-68. DOI: 10.1016/j.clnu.2021.01.028
25. Ikizler TA, Burrows JD, Byham-Gray LD, Campbell KL, Carrero JJ, Chan W, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *Am J Kidney Dis.* 2020;76(3 Suppl 1):S1-S107. DOI: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006. Fe de erratas en: *Am J Kidney Dis.* 2021;77(2):308. DOI: 10.1053/j.ajkd.2020.11.004
26. Kistler BM, Moore LW, Benner D, Biruete A, Boaz M, Brunori G, et al. The International Society of Renal Nutrition and Metabolism Commentary on the National Kidney Foundation and Academy of Nutrition and Dietetics KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in Chronic Kidney Disease. *J Ren Nutr.* 2021;31(2):116-20.e1. DOI: 10.1053/j.jrn.2020.05.002
27. Wiggins KL, Harvey KS. A review of guidelines for nutrition care of renal patients. *J Ren Nutr.* 2002;12(3):190-6. DOI: 10.1053/jren.2002.34252

28. Kalista-Richards M. The kidney: medical nutrition therapy--yesterday and today. *Nutr Clin Pract.* 2011;26(2):143-50. DOI: 10.1177/0884533611399923
29. Bertoni VM, Alves AL, Santos H, Oliveira GF, Pasqualotti A. Specialized Oral Nutritional Supplementation Increases Hand-Grip Strength In Older Hemodialysis Patients. *Clin Nutr ESPEN.* 2023;54.
30. Liu PJ, Guo J, Zhang Y, Wang F, Yu K. 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. *Clin Kidney J.* 2023;16(11):2271-88. DOI: 10.1093/ckj/sfad130
31. Hubbard GP, Elia M, Holdoway A, Stratton RJ. A systematic review of compliance to oral nutritional supplements. *Clin Nutr.* 2012;31(3):293-312. DOI: 10.1016/j.clnu.2011.11.020
32. Chan W. Chronic Kidney Disease and Nutrition Support. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(2):312-30. DOI: 10.1002/ncp.10658
33. García de Lorenzo A, Arrieta J, Ayúcar A, Barril G, Huarte E; Sociedad Española de Nefrología; Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. Nutrición parenteral intradiálisis en el enfermo renal crónico: consenso SEN-SENPE [Intra-dialysis parenteral nutrition in chronic renal patients: consensus SEN-SENPE]. *Nutr Hosp.* 2010;25(3):375-7.
34. Sabatino A, Regolisti G, Antonucci E, Cabassi A, Morabito S, Fiaccadori E. Intradialytic parenteral nutrition in end-stage renal disease: practical aspects, indications and limits. *J Nephrol.* 2014;27(4):377-83. DOI: 10.1007/s40620-014-0051-6
35. Jonny J, Pasiak TF, Ariliusra Z, Hernowo BA. Practical aspects of providing intradialytic parenteral nutrition for patients undergoing hemodialysis in Indonesia: A review. *Ukr J Nephrol Dial.* 2024;1(81):62-70. DOI: 10.31450/ukrjnd.1(81).2024.08
36. Piccoli GB, Lippi F, Fois A, Gendrot L, Nielsen L, Vigreux J, et al. Intradialytic Nutrition and Hemodialysis Prescriptions: A Personalized Stepwise Approach. *Nutrients.* 2020;12(3):785. DOI: 10.3390/nu12030785
37. Carrero JJ, Severs D, Aguilera D, Fiaccadori E, Gonzalez MG, Haufe CC, et al. Intradialytic parenteral nutrition for patients on hemodialysis: when, how and to whom? *Clin Kidney J.* 2022;16(1):5-18. DOI: 10.1093/ckj/sfac171
38. Marsen TA, Beer J, Mann H; German IDPN-Trial group. Intradialytic parenteral nutrition in maintenance hemodialysis patients suffering from protein-energy wasting. Results of a multicenter, open, prospective, randomized trial. *Clin Nutr.* 2017;36(1):107-17. DOI: 10.1016/j.clnu.2015.11.016
39. Kittiskulnam P, Banjongjit A, Metta K, Tiranathanagul K, Avihingsanon Y, Praditpornsilpa K, et al. The beneficial effects of intradialytic parenteral nutrition in hemodialysis patients with protein energy wasting: a prospective randomized controlled trial. *Sci Rep.* 2022;12(1):4529. DOI: 10.1038/s41598-022-08726-8
40. Meade A, Dawson J, Mullan A. Revisiting Intradialytic Parenteral Nutrition: How Can We Apply the Evidence in Clinical Practice? *Adv Kidney Dis Health.* 2023;30(6):502-7. DOI: 10.1053/j.akdh.2023.07.006
41. Cano NJ, Aparicio M, Brunori G, Carrero JJ, Cianciaruso B, Fiaccadori E, et al; ESPEN. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: adult renal failure. *Clin Nutr.* 2009;28(4):401-14. DOI: 10.1016/j.clnu.2009.05.016
42. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Centro de Información online de Medicamentos de la AEMPS (CIMA). Ficha técnica de Olimel N12 [consultada 17/11/2024]. Disponible en: https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/84398/84398_ft.pdf
43. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Centro de Información online de Medicamentos de la AEMPS (CIMA). Ficha técnica de Olimel N9 [consultada 17/11/2024]. Disponible en: https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/72066/72066_ft.pdf