



Uso de nutrición parenteral intradialítica: una revisión del Grupo de Estudio de Patología Renal de la Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral

*Use of intradialytic parenteral nutrition: a review of the Renal Pathology Study
Group of the Argentine Association of Enteral and Parenteral Nutrition*

*Uso de nutrição parenteral intradialítica: uma revisão do Grupo de Estudo de Patologia
Renal da Associação Argentina de Nutrição Enteral e Parenteral*

Romina Philippi^{1,2*}, Valeria Battistella^{1,3}, Pilar Navarro^{1,4}, María Florencia Salcedo^{1,5}, Romina Sosa^{1,5}, Jimena Torres Rivas¹, Mariela Fischberg^{1,6}, Antonella Gugliotti¹.

Recibido: 21 de marzo de 2023. Aceptado para publicación: 17 de junio de 2023.

Publicado en línea: 18 de junio de 2023.

<https://doi.org/10.35454/rncm.v6n4.528>

Resumen

En los últimos 15 años se ha incrementado en más de un 30 % la necesidad de diálisis en Argentina. En esta población existe una alta prevalencia de desnutrición, la cual se conoce como *desgaste proteico energético* (DPE). Su diagnóstico y tratamiento oportuno es esencial ya que es un gran predictor de morbimortalidad. Dentro de las opciones de tratamiento se encuentra la nutrición parenteral intradialítica (NPID), la cual se recomienda luego de la realización de consejería nutricional; el uso de suplemento nutricional oral (SNO) y nutrición enteral (NE). La indicación de la NPID debe evaluarse individualmente teniendo en consideración los criterios de inicio, sus ventajas, desventajas y las contraindicaciones de su uso, como así también diferentes barreras que existen para su implementación. La presente revisión abordará dichos puntos tanto para la población adulta como pediátrica.

Palabras clave: desnutrición, terapia de reemplazo renal, nutrición parenteral, hemodiálisis.

Summary

The need for renal replacement therapy (RRT) in Argentina has increased by more than 30% in the last 15 years. The prevalence of malnutrition in this population is high and it is known as *protein-energy wasting* (PEW). The rapid diagnosis and treatment of PEW is essential since it is a strong predictor of morbimortality. Intradialytic parenteral nutrition (IDPN) is one of the options for its treatment, which is recommended after nutritional counseling, oral nutritional supplements, and enteral nutrition. The indication for IDPN should be individually evaluated, taking into consideration the advantages, disadvantages, contraindications and the barriers of its implementation. This review will cover these points for both adults and children.

Keywords: Malnutrition; renal replacement therapy; parenteral nutrition; hemodialysis.

Resumo

Nos últimos 15 anos, a necessidade de diálise na Argentina aumentou mais de 30%. Em esta população há uma alta prevalência de desnutrição, conhecida como desperdício energético-protéico (PEW). O seu diagnóstico e tratamento oportuno é essencial uma vez que é um grande preditor de morbidade e mortalidade. Entre as opções de tratamento está a nutrição parenteral intradialítica (NPI), que é recomendada após orientação nutricional, o uso de suplementos nutricionais orais (SNO) e nutrição enteral (NE). A indicação da NPI deve ser avaliada individualmente, levando em consideração os critérios de início, suas vantagens, desvantagens e contraindicações para seu uso, bem como as diversas barreiras existentes para sua implementação. Esta revisão abordará esses pontos tanto para as populações adulta como pediátrica.

Palavras-chave: desnutrição, terapia renal substitutiva, nutrição parenteral,



¹ Grupo de Estudio de Patología Renal, Asociación Argentina de Nutrición Enteral y Parenteral (AANEP). Buenos Aires, Argentina.

² Servicio de Nefrología, Hospital Italiano. Buenos Aires, Argentina.

³ Servicio de Nutrición, Hospital El Cruce. Buenos Aires, Argentina.

⁴ Servicio de Alimentación y Dietoterapia, Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas Norberto Quirno. Buenos Aires, Argentina.

⁵ Servicio de Nutrición y Alimentación, Hospital Humberto Notti. Mendoza, Argentina.

⁶ Servicio de Alimentación, Hospital General de Agudos José María Penna. Buenos Aires, Argentina.

*Correspondencia: Romina Philippi.
romina.philippi@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El último Registro Argentino de Diálisis Crónica, realizado en 2020, muestra un total de 29 423 pacientes en diálisis a lo largo de todo el país. A pesar de que la cifra es un 2,9 % menor a la del año anterior, se evidenció un aumento del 31,7 % en los últimos 15 años⁽¹⁾.

El término desgaste proteico energético (DPE) se utiliza para hacer referencia a la desnutrición ocasionada por factores relacionados con la enfermedad renal crónica (ERC), como el estado hipercatabólico inducido por la uremia, la anorexia, las restricciones alimentarias, la inflamación, las comorbilidades y la diálisis, entre otros⁽²⁾. El DPE afecta a un 20 %-75 % de los pacientes en diálisis y se considera uno de los mayores predictores de morbilidad, y además tiene un impacto negativo sobre la calidad de vida e incremento en los costos sanitarios. Por tanto, su diagnóstico oportuno y tratamiento es esencial⁽³⁾.

Los criterios diagnósticos del DPE incluyen valores de laboratorio (albúmina sérica, prealbúmina, creatinina), el índice de masa corporal (IMC), la pérdida de peso y de masa muscular, y la ingesta dietética deficiente⁽²⁾.

Dentro de las diferentes opciones de tratamiento nutricional para el DPE se encuentra la NPID, que consiste en la administración de nutrientes durante cada sesión de diálisis a través de la cámara de goteo venoso de las líneas de circulación extracorpórea. La NPID comenzó a utilizarse a nivel mundial en la década del 70⁽⁴⁾. Actualmente es un tratamiento costoso en comparación con otras líneas de tratamiento, como la consejería nutricional, los SNO o la NE, y se le han atribuido efectos adversos como infecciones, hipoglucemias, sobrecarga de líquidos, desequilibrios electrolíticos, entre otros⁽⁵⁾. Su efectividad sobre parámetros clínicamente relevantes sigue siendo cuestionada, por lo cual las guías internacionales de nutrición recomiendan su implementación luego de que los pacientes en hemodiálisis (HD) no respondan a los tratamientos previamente mencionados⁽⁵⁻⁷⁾. Sin embargo, suele utilizarse

la NPID como primer paso del soporte nutricional, si existen dificultades para implementar los SNO o la NE.

Hasta el momento, no se conoce la prevalencia de su uso en Argentina, pero la ambigüedad en su utilización se ha documentado en otros países, como es el caso de Australia, donde el 50 % de los centros no utilizan la NPID^(6,7).

En el caso de pacientes pediátricos, cuanto mayor es la gravedad de la desnutrición, mayor es la mortalidad, lo cual apoya el uso de un régimen de nutrición intensificada (como la NPID) para revertir la desnutrición⁽⁸⁻¹⁰⁾.

Este artículo tiene como objetivo realizar una revisión científica actualizada y describir las limitaciones del uso de la NPID en Argentina, tanto en población adulta como pediátrica.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Implementación de la nutrición parenteral intradiálítica

Es necesario tener presentes las indicaciones, los criterios de inicio, ventajas, desventajas y contraindicaciones del uso de NPID para evaluar cada caso en particular (Tabla 1).

Los criterios de inicio varían según diferentes sociedades:

- La *European Best Practice Guidelines*⁽⁵⁾ propone iniciar en pacientes con desnutrición cuya ingesta sea > 20 kcal/kg de peso ideal y 0,8 g proteína/kg de peso ideal/día. Con ingestas inferiores, considera el uso de nutrición parenteral total.
- La *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN)⁽¹¹⁾ establece comenzar en pacientes malnutridos o en riesgo de malnutrición que no respondan previamente a SNO o NE.
- La Sociedad Española de Nefrología y la Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral⁽¹²⁾ indican su uso siempre que no sea posible emplear SNO o NE, junto con al menos 3 de los siguientes criterios:

Tabla 1. Ventajas, desventajas y contraindicaciones de la NPID^(4,11-18)

Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - No requiere adicionar otro acceso vascular ni colocar una sonda nasogástrica - Provee cantidades considerables de proteínas en un corto período - Los fluidos y minerales extras son ultrafiltrados durante la misma HD - Requiere poco esfuerzo por parte del paciente y suele ser bien aceptada - En caso de que logre evitar la hospitalización, los costos se reducen y se mejora la calidad de vida - La terapia es independiente del apetito que presente el paciente
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - No puede ser la única fuente de nutrición, ya que no aporta el total de nutrientes que se requieren ni se administra a diario (únicamente durante la HD) - Puede no revertir la desnutrición - Es más costosa que los SNO y la NE - En pacientes con sobrecarga de fluidos, el líquido extra puede ser difícil de ultrafiltrar - No mejora el comportamiento alimentario del paciente - Predispone a un mayor riesgo de infección del acceso, disglucemias, hipotensión posprandial o hiperfosfatemia. <i>Los mismos pueden evitarse con una adecuada monitorización y buenas prácticas de manejo</i>
Contraindicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Alergia a alguno de los componentes de la fórmula (aceite de soya o pescado, huevo y maní) - Hipertrigliceridemia (valores mayores de 300 mg/dL)⁽¹⁹⁾ - Errores congénitos del metabolismo de AA - Imposibilidad para mantener un flujo en la bomba > 200 mL/min - Diálisis con una sola aguja - Paciente en tratamiento paliativo, cuya expectativa de vida no supere el tiempo necesario para ver los cambios que podría producir la NPID o en quienes la NPID no pueda aportar cambios significativos a su calidad de vida

- albúmina < 3,5 g/dL o prealbúmina < 20 mg/dL durante tres o más meses;
- creatinina sérica < 8 mg/dL durante tres o más meses;
- pérdida de peso, en los últimos 6 meses, superior al 10 %-20 % del peso habitual e ideal, respectivamente;
- IMC < 18,5 o valoración global subjetiva (VGS) modificada/MIS (*Malnutrition Inflammatory Score*) con desnutrición moderada-grave (puntaje C o 1-2);
- ingesta disminuida y que no alcanza las necesidades calóricas (25-28 kcal/kg/día);
- ingesta disminuida y que no alcanza las necesidades proteicas (0,75 g/kg/día).

En aquellos pacientes con DPE e ingesta menor de 20 kcal/kg/día o 0,8 g/kg/día, se recomienda optar por un soporte nutricional diario (como SNO o NE) en lugar de un soporte que se administre solo durante las sesiones de diálisis, como es la NPID⁽⁵⁾. Sin embargo, las barreras para seguir las recomendaciones de tratamiento (como el sabor de los suplementos orales, la adherencia al consumo prolongado de los mismos, la resistencia a la NE y la facilidad de su uso) han llevado a la búsqueda temprana de NPID⁽⁶⁾.

Síndrome de realimentación

El síndrome de realimentación se describe como un rango de alteraciones metabólicas y electrolíticas que ocurren como resultado de la reintroducción o aumento de la provisión de calorías después de un período de ingesta calórica disminuida o ausente. Sin embargo, actualmente no hay una definición universalmente aceptada para poder conocer su incidencia y conducir estrategias efectivas para su detección, prevención y tratamiento^(20,21). Esto conlleva a que el riesgo de desarrollarlo sea identificado de manera subjetiva al momento de iniciar una alimentación⁽²⁰⁾.

A pesar de que la hipofosfatemia se considera el sello distintivo de este síndrome, las recomendaciones de la Sociedad Estadounidense de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN) otorgan la misma relevancia a la hipopotasemia, la hipomagnesemia y el déficit de tiamina para su desarrollo teniendo en cuenta los siguientes criterios diagnósticos⁽²⁰⁾:

- una disminución del 10 % en adelante de las concentraciones séricas de fósforo, potasio o magnesio, o la presencia de disfunción orgánica resultante de una reducción en cualquiera de estos o debido a la deficiencia de tiamina; y

- la ocurrencia de estos impedimentos dentro de los 5 días posteriores al reinicio o aumento sustancial de los suministros de energía.

Con base en esta definición, la ASPEN propone recomendaciones para su prevención y tratamiento, aunque señala que las mismas pueden no aplicarse a poblaciones especiales, como aquellas con insuficiencia renal, ya que no existe evidencia proveniente de estudios aleatorizados⁽²⁰⁾.

Además, se debe considerar que la hiperfosfatemia e hiperpotasemia frecuentes en esta población podrían enmascarar al mismo⁽²⁰⁾, por lo que se sugiere una implementación cuidadosa de cualquier tipo de soporte nutricional en pacientes gravemente malnutridos⁽²¹⁾.

Fórmulas de nutrición parenteral intradialítica

Las fórmulas utilizadas para NPID pueden ser estandarizadas o individualizadas (también denominadas *magistrales*). Se sugiere utilizar una fórmula concentrada para reducir el riesgo de sobrecarga de volumen y administrarla en el tiempo de duración de una sesión de HD. La NPID proporciona entre 800 y 1200 kcal en forma de glucosa, lípidos y aminoácidos cada 1000 mL aproximadamente^(7,13).

La formulación de la NPID depende de la compatibilidad de los nutrientes, los toques máximos a utilizar de forma fisiológica y el tiempo disponible para la administración que se corresponde con la duración de la sesión de HD (alrededor de 4 horas), ya que una administración rápida de glucosa y lípidos (> 250 mL/

hora de la solución parenteral) podría ocasionar efectos adversos (Tabla 2)^(14,19,22).

La densidad calórica de las fórmulas es aproximadamente de 1 kcal/mL^(26,27). El aporte calórico administrado está condicionado fundamentalmente por el límite en la utilización hepática de la glucosa de 4 mg/kg/min, lo cual suele corresponder a un aporte de 15 kcal/kg⁽²⁶⁾.

Hidratos de carbono

Se recomienda administrar entre 150 y 175 g por sesión⁽²⁷⁾. Diversos autores recomiendan que, cuando se requiere administrar mayor aporte de glucosa, por ejemplo, en pacientes con diabetes o ante la presencia de trastornos de la utilización periférica de la glucosa, se coadministre insulina dentro de la NPID magistral a razón de 1 U por cada 10 gramos de dextrosa^(13-15,26-28). Sin embargo, esta medida terapéutica no se realiza en forma habitual y se aplica en estos casos la insulina de forma exógena.

Proteínas

La composición estándar recomendada es de 1,2 g/kg o 30-60 g de aminoácidos (AA), y se administran tanto AA esenciales como no esenciales^(15,26). Los AA proporcionados están limitados a menos de 150 g semanales, debido a las pérdidas obligatorias de 4-8 g de AA durante cada sesión de HD, así como la cantidad de días sin diálisis⁽¹⁹⁾. Además, es posible adicionar en forma paralela AA con funciones especializadas como la glutamina y la carnitina⁽²⁷⁾. La glutamina es un AA

Tabla 2. Monitorización de nutrientes y potenciales efectos adversos en NPID^(9,23-25)

Componente	Efecto adverso	Monitorización	Sugerencias
Carbohidratos	Hiperglucemia (> 350 mg/dL)	Glucosa sérica: - primera semana de NPID: antes de la sesión, a la hora y al finalizar - luego de cambios en el flujo de dextrosa - mensualmente	- Disminuir 2 mg/kg/min la dextrosa - Administrar insulina para mantener la glucemia sérica < 200 mg/dL
Lípidos	Hipertrigliceridemia > 250 mg/dL o un incremento del 50 % del valor inicial antes de completar 2 semanas de NPID	Triglicéridos séricos: - durante la primera y segunda semana iniciado el tratamiento - mensualmente	- Disminuir/discontinuar la infusión de lípidos. Evaluar continuidad de la NPID en su totalidad si se discontinúan lípidos
	Hipersensibilidad (alergia)	Durante la primera semana de administración de lípidos en los primeros 30 minutos de iniciada la NPID	

condicionalmente esencial que puede ejercer efectos farmacológicos sobre las células especializadas del sistema inmunitario, el intestino delgado y el colon. Por su parte, la carnitina puede favorecer el aclaramiento de los triglicéridos séricos al facilitar la captación mitocondrial y el metabolismo de los ácidos grasos circulantes, de modo que se controla el riesgo de hipertrigliceridemia⁽²⁷⁾. Sin embargo, en nuestro país no es habitual el uso de los mismos debido a su elevado costo.

Grasas

El aporte de lípidos provee una cantidad importante de calorías en poco volumen⁽²⁶⁾. Se puede aportar entre 20 y 40 gramos de lípidos por sesión de diálisis para prevenir la hipertrigliceridemia⁽²⁸⁾. En cuanto a los ácidos grasos a utilizar, no hay datos concluyentes. El rol de los ácidos poliinsaturados ω -3 es un punto incierto en la ERC y no hay suficiente evidencia para recomendar su uso⁽¹¹⁾. Sin embargo, considerando que la ERC presenta una carga considerable de enfermedad cardiovascular, se podría utilizar aceite de pescado y ácido oleico, o en caso de disponer de fórmulas estandarizadas, seleccionar aquellas fórmulas con lípidos de tercera generación (triglicéridos de cadena media, aceite de soya, aceite de oliva, aceite de pescado)^(16,29-31). La selección de una familia de ácidos grasos sobre la otra responderá también a la disponibilidad, recursos económicos y a las cualidades fármaco-nutricionales que se requieran⁽²⁷⁾.

Fósforo, potasio y calcio

Es frecuente en estos pacientes la presencia de hiper/hipofosfatemia, hiper/hipopotasemia e hiper/hipocalcemia. Idealmente, una fórmula lista para colgar o magistral diseñada específicamente para NPID no debería incorporarlos. Será preferible suplementar, si es necesario, según el estado de las determinaciones séricas o según las manifestaciones clínicas causadas por sus deficiencias o excesos^(11,17).

Selenio y zinc

No se sugiere suplementar rutinariamente ya que hay poca evidencia de que mejore tanto el estado nutricional como el estado inflamatorio⁽¹⁶⁾.

Vitaminas hidrosolubles

Puede sospecharse un déficit debido a la ingesta comprometida y a las pérdidas ocasionadas por el tratamiento dialítico. Por tales motivos, algunas guías^(16,28) recomien-

dan su monitorización y suplementación con multivitaminicos, aunque no hay consenso al respecto. La guía de práctica clínica de nutrición en enfermedad renal publicada por la Iniciativa para la Calidad de los Resultados de la Enfermedad Renal (KDOQI)⁽¹⁶⁾ plantea hacerlo solo en el caso de presencia de signos y síntomas, mientras que la guía de nutrición parenteral ESPEN⁽³²⁾ plantea duplicar la dosis para reponer las pérdidas.

Vitaminas liposolubles

Su aporte debe ser individualizado debido a su potencial toxicidad (Tabla 3)⁽¹⁶⁾.

Tabla 3. Composición general de la NPID^(12,15,19,27)

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 Únicamente adicionar de forma individual
Fósforo	Individualizado
Volumen	625-1000 mL
Osmolaridad	1200-1600 mOsm/L

AA: aminoácidos; NPID: nutrición parenteral intradialítica.

Por lo expuesto, se concluye no adicionar suplementos de vitaminas o minerales rutinariamente en una bolsa de NPID magistral y suplementar individualmente en caso de ser necesario.

Administración

Una de las ventajas de la NPID es que puede utilizarse el mismo acceso por el cual se realiza la HD. Los vasos sanguíneos no son adecuados para soportar el flujo tan elevado que requiere el tratamiento dialítico; por tal motivo, es necesario crear un punto de acceso vascular, denominado fistula arteriovenosa, que permita llevar adelante el tratamiento de forma crónica⁽³⁰⁾. En caso de no poder confeccionar la misma, se puede utilizar una prótesis o un catéter⁽³⁰⁾, y en estos casos también puede administrarse la NPID.

Debe tenerse en cuenta que en Argentina una gran cantidad de pacientes no ingresa a HD de forma programada, lo que requiere comenzar el tratamiento a través de un catéter transitorio. En 2020 el 73,3 % de los pacientes ingresó a diálisis con este acceso, que fue el año del inicio de la pandemia de la enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19)⁽³³⁾. No existe a la fecha evidencia científica publicada de que este tipo de acceso sea una contraindicación para la implementación de NPID. Por su parte, los pacientes que ingresan de forma no programada a HD suelen tener un estado nutricional deteriorado y es probable que requieran de algún tipo de soporte nutricional.

Los insumos necesarios para la administración de la NPID son la bolsa de NPID, la guía y la bomba de infusión, el equipo estéril para realizar la conexión (camisolín, cofia, barbijo, guantes), la tira reactiva para los controles de glucemia y la máquina de diálisis^(12,14,15,19,26). La solución de NPID debe infundirse durante toda la sesión de diálisis mediante una bomba de infusión volumétrica, nunca en goteo por gravedad⁽²⁸⁾. La tasa de ultrafiltración debe ajustarse contabilizando el volumen aportado por la NPID para evitar una sobrecarga hídrica⁽¹⁹⁾.

La NPID debe iniciarse cuando la presión de la máquina de diálisis y los parámetros de control habituales del paciente estén estables, lo cual suele ocurrir aproximadamente a los 15 minutos de comenzada la diálisis^(19,34). La cantidad administrada no debe superar los 1000 mL/sesión. Al iniciar el tratamiento nutricional, la indicación sobre la progresión de la infusión de NPID

varía según la bibliografía. Algunos autores sugieren que se debe aumentar progresivamente durante la primera semana hasta alcanzar los 16 mL/kg/día⁽³⁵⁾. En cambio, otros recomiendan infundir a 125 mL/h la primera semana y luego, a partir de la segunda semana, infundir a 250 mL/h, lo cual coincide con el máximo de infusión posible⁽³⁶⁾. Otra posibilidad es alcanzar un tercio del objetivo de volumen la primera semana, dos tercios la segunda semana y el último tercio en la tercera semana⁽¹⁹⁾.

No se observa, por tanto, unanimidad en la forma de administración, pues depende del criterio profesional en relación con la situación clínica del paciente (sobrecarga hídrica, síndrome de realimentación, entre otros)⁽²¹⁾.

Monitorización de complicaciones y seguimiento nutricional

Con el fin de disminuir las complicaciones relacionadas con la NPID, se deben monitorizar diversos parámetros (Tabla 4).

La bibliografía propone para el seguimiento nutricional de pacientes que reciben NPID realizar controles de laboratorio, de la tasa de catabolismo proteico, de las medidas antropométricas y VGS (Tabla 5)⁽²⁶⁾.

Suspensión de la nutrición parenteral intradialítica

La bibliografía recomienda mantener el tratamiento de NPID durante al menos 4 meses e incluso hasta 1 año para obtener un beneficio en el estado nutricional⁽²⁶⁾, lo

Tabla 4. Controles recomendados para evitar complicaciones en pacientes con NPID^(12,14,15,19,26)

Glucemia capilar	Durante la sesión de diálisis, se sugiere mantener valores estables (los puntos de corte varían de acuerdo con la bibliografía: abarcan desde los 120-150 mg/dL hasta los 110-180 mg/dL) Brindar un aporte de 15-30 gramos de carbohidratos 30 minutos antes de finalizar la administración de NPID para evitar hipoglucemias En pacientes con diabetes se debe prestar especial atención al momento de la administración de insulina. Favorecer el uso de análogos de insulina subcutáneos de <i>acción corta</i> para evitar la hipoglucemia posdiálisis
Electrolitos	Durante las primeras semanas de la administración de la NPID se recomienda una estricta monitorización de los electrolitos para el control del medio interno
Bicarbonato predialítico	Mensualmente para el control de la acidosis
Triglicéridos predialíticos	Mensualmente para el control de la hipertrigliceridemia
Función hepática	Evaluar la función hepática mediante la medición de enzimas hepáticas mensualmente, y luego individualizar la monitorización

NPID: nutrición parenteral intradialítica.

Tabla 5. Controles recomendados para el seguimiento de pacientes con NPID⁽²⁶⁾

Laboratorio	- Albúmina o prealbúmina para evaluar el impacto de la NPID (cada 1-3 meses) siempre relacionada con PCR - Colesterol (cada 1-3 meses)
Antropometría	- Control mensual del IMC, variación del peso habitual y relación con el peso ideal - Bioimpedancia multifrecuencia o DEXA
Tasa de catabolismo proteico (nPNA)	- Mensualmente
VGS	- Cada 3-6 meses (el período recomendado varía según la bibliografía)

DEXA: absorciometría de rayos X de energía dual; NPID: nutrición parenteral intradialítica; nPNA: índice de catabolismo proteico normalizado; PCR: proteína C-reactiva; VGS: valoración global subjetiva. Tomada de: Huarte-Loza E, et al. Dial Traspl. 2006;27(4):138-61.

que muestra que no hay consenso respecto del tiempo a utilizar la NPID para observar mejorías en los parámetros nutricionales. Otros autores⁽¹²⁾ consideran suspender la NPID en caso de:

- mejoría de estado nutricional según:
 - evaluación nutricional (albúmina > 3,8 g/dL, peso seco > 80 % del peso ideal);
 - estado nutricional normal o con desnutrición moderada según VGS;
 - aumento de la ingesta oral: proteínas > 1 g/kg/día y calorías > 30 kcal/kg/día.
- complicaciones o intolerancia a la NPID, o no presentar una mejoría luego de 6 meses de tratamiento.

Consideraciones en pediatría

La HD tiene un alto riesgo de desnutrición debido a la baja ingesta calórico-proteica, presencia de aversión alimentaria, intolerancia a la alimentación y catabolismo proteico propio de la enfermedad, a lo que se adicionan las pérdidas por la diálisis⁽³⁷⁾.

Una adecuada administración de nutrientes es crucial para el crecimiento y desarrollo⁽³⁷⁾. Para definirla se utilizan los siguientes parámetros:

- retraso del crecimiento⁽³⁸⁾:
 - peso para la edad/sexo <-1,88 desviación estándar (DE);
 - talla para la edad/sexo <-1,88 DE;
 - IMC < tercer percentil.
- retraso grave del crecimiento⁽³⁹⁾:
 - talla para la edad/sexo <-2,5 DE;
 - talla para la edad/sexo < percentil 1.

Estudios observacionales encontraron un mayor riesgo de mortalidad en pacientes con retraso grave del creci-

miento⁽³⁸⁾ (aproximadamente el 35 % de los niños con ERC lo presentan en la etapa previa a la diálisis)⁽⁴⁰⁾.

Soporte nutricional pediátrico

El asesoramiento nutricional y la indicación de SNO son los pasos iniciales del tratamiento^(9,41). Sin embargo, la progresiva pérdida de apetito hace que el uso de los mismos sea un gran desafío en la mayoría de los casos y se requiera otro tipo de soporte nutricional, como la NE o NPID. Existen diversos criterios de inicio de la NPID en esta población (Tabla 6).

Tabla 6. Criterios de inicio de la NPID^(23,25,43,47)

Criterios del Texas Children's Hospital Renal Dialysis Unit
Deben estar presentes al menos 2 de los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de peso > 10 % en tres meses - Incapacidad de alcanzar las necesidades nutricionales por vía oral por diferentes causas: restricción hídrica, mala tolerancia oral, incapacidad para utilizar el tracto gastrointestinal - Incapacidad para alcanzar los requerimientos con el uso de nutrición enteral - Signos clínicos de malnutrición - Niveles séricos de albúmina < 3,5 mg/dL
Criterios de las guías KDOQI 2009
Debe estar presente al menos uno de los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> - Niños que están por debajo del percentil 5 del IMC - Incapacidad para cubrir los requerimientos nutricionales por vía oral o enteral

IMC: índice de masa corporal; NPID: nutrición parenteral intradialítica.

A pesar de que los estudios publicados presentan muestras pequeñas, se han visto efectos positivos luego

de la implementación de la NPID, como aumento de la ingesta alimentaria luego de 3 meses, aumento en los valores de IMC y cambios en la tasa de catabolismo proteico (nPCR) significativos, al inicio de la terapia y a los 5 meses^(23,42,45).

Formulación de la nutrición parenteral intradialítica en pediatría

En la actualidad no hay una recomendación específica sobre la composición óptima de la NPID para pacientes pediátricos, por lo que se siguen las recomendaciones teniendo en cuenta los límites de nutrientes para esta población (Tabla 6)^(19,42,46). Además, es importante realizar la monitorización de nutrientes y de los potenciales efectos adversos de la NPID como la hiperglucemia, hiperlipidemia e hipersensibilidad (Tabla 7).

Tabla 7. Límite máximo de nutrientes para población pediátrica^(9,42-44)

Nutriente infundido	Administración
Glucosa	5-9 mg/kg/minuto
Lípidos	1-2 g/kg/día
Proteínas	1,3 g/kg/día

Suspensión de la nutrición parenteral intradialítica

Una vez suspendida la NPID, se continuará con el uso de NE/SNO para mantener el estado nutricional, lograr un aporte calórico adecuado y la recanalización del crecimiento^(23,47,48).

CONCLUSIÓN

Los estudios no han podido demostrar la superioridad de la NPID en cuanto al estado nutricional y de salud en general en relación con el uso de asesoramiento nutricional y SNO, y no existen estudios que la comparen con la NE.

Las ventajas en cuanto a su implementación (la vía parenteral sin requerimiento de un nuevo acceso, la independencia del apetito del paciente, entre otros) convierten a la NPID en una opción alternativa de tratamiento en ciertos casos.

La investigación futura debe centrarse en comparar la NPID con cada uno de los otros posibles tratamientos de soporte nutricional, así como también la efectividad de la combinación de estos, en busca de resultados

clínicamente relevantes para poder mejorar las recomendaciones.

PUNTOS CLAVE

- La nutrición parenteral intradialítica consiste en la administración de nutrientes durante cada sesión de diálisis.
- A pesar de que el uso de la nutrición parenteral intradialítica se recomienda luego de la realización de consejería nutricional, el uso de suplemento nutricional oral (SNO) y de la nutrición enteral (NE), esto no suele ocurrir en la práctica clínica.
- Las fórmulas parenterales utilizadas suelen proporcionar entre 800 y 1200 calorías por sesión debido a los topes máximos de nutrientes y el tiempo disponible.
- Se recomienda mantener el tratamiento de nutrición parenteral intradialítica durante al menos 4 meses e incluso 1 año para obtener un beneficio en el estado nutricional.
- Hasta el momento no existen criterios específicos sobre este tema para la población pediátrica.

Agradecimientos

Un sincero agradecimiento a la Comisión de grupos de estudio de AANEP, en especial a la Dra. Marisa Deforel, Lic. Elisa Messera y Lic. Julia Rodríguez Bugueiro.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiamiento

El presente estudio no tuvo financiación.

Declaración de autoría

R. Philippi, V. Battistella, P. Navarro, MF. Salcedo, R. Sosa, J. Torres Rivas, M. Fischberg, A. Gugliotti contribuyeron a la adquisición e interpretación de los datos y a la redacción del manuscrito. Todos los autores revisaron el manuscrito, acuerdan ser plenamente responsables de garantizar la integridad y precisión del trabajo, y leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Referencias bibliográficas

- Marinovich S, Bisigniano L, Rosa Diez G, Hansen Krogh D, Celia E, et al. Registro Argentino de Diálisis Crónica SAN-

- INCUCAI 2020. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Nefrología e Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante; 2021.
2. Anderson J, Peterson K, Bourne D, Boundy E. Effectiveness of Intradialytic Parenteral Nutrition in Treating Protein-Energy Wasting in Hemodialysis: A Rapid Systematic Review. *J Ren Nutr.* 2019;29(5):361-369. doi: 10.1053/j.jrn.2018.11.009
 3. Hanna RM, Ghobry L, Wassef O, Rhee CM, Kalantar-Zadeh K. A Practical Approach to Nutrition, Protein-Energy Wasting, Sarcopenia, and Cachexia in Patients with Chronic Kidney Disease. *Blood Purif.* 2020;49(1-2):202-211. doi: 10.1159/000504240
 4. Sigrist MK, Levin A, Tejani AM. Systematic review of evidence for the use of intradialytic parenteral nutrition in malnourished hemodialysis patients. *J Ren Nutr.* 2010;20(1):1-7. doi: 10.1053/j.jrn.2009.08.003
 5. Fouque D, Vennegoor M, ter Wee P, Wanner C, Basic A, Canaud B, et al. EBP guideline on nutrition. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22 Suppl 2:ii45-ii87. doi: 10.1093/ndt/gfm020
 6. Anderson J, Peterson K, Bourne D, Boundy E. Evidence Brief: Use of Intradialytic Parenteral Nutrition (IDPN) to Treat Malnutrition in Hemodialysis Patients [Internet]. Washington (DC): Department of Veterans Affairs (US); 2018.
 7. 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
 8. Lambert K, Conley MM. Practice Patterns Relating to the Use of Intradialytic Parenteral Nutrition in Australian Renal Units: Results From a Survey of Renal Dietitians. *J Ren Nutr.* 2020;30(2):163-7. doi: 10.1053/j.jrn.2019.05.003
 9. Wong CS, Hingorani S, Gillen DL, Sherrard DJ, Watkins SL, Brandt JR, et al. Hypoalbuminemia and risk of death in pediatric patients with end-stage renal disease. *Kidney Int.* 2002. doi: 10.1046/j.1523-1755.2002.00169.x
 10. Wong CS, Gipson DS, Gillen DL, Emerson S, Koepsell T, Sherrard DJ, et al. Anthropometric measures and risk of death in children with end-stage renal disease. *Am J Kidney Dis.* 2000;36(4):811-9. doi: 10.1053/ajkd.2000.17674
 11. Fiaccadori A, Sabatino A, Barazzoni R, Carrero J, 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
 12. García de Lorenzo A, Arrieta J, Ayúcar A, Barril G, Huarte E. Nutrición parenteral intradiálisis en el enfermo renal crónico: Consenso SEN-SENPE. *Nutr. Hosp.* 2010;25(3):375-7. doi: 10.3305/nh.2010.25.3.4752
 13. Enteral, parenteral and intraperitoneal nutrition therapy in CKD. En: Canadian association of nephrology dietitians (editor). *The Essential Guide for Renal Dietitians*, 4.^a edición. CAND; 2020. p. 45.
 14. Chan W. Chronic Kidney Disease and Nutrition Support. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(2):312-330. doi: 10.1002/ncp.10658
 15. Sarav M, Friedman AN. Use of Intradialytic Parenteral Nutrition in Patients Undergoing Hemodialysis. *Nutr Clin Pract.* 2018;33(6):767-771. doi: 10.1002/ncp.10190
 16. Ikizler TA, Burrowes 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
 17. Kopple JD, Massry S, Kalantar-Zadeh K, Fouque D. *Nutritional Management of Renal Disease*. 3.a edición. Elsevier Science; 2012.
 18. Arancibia García M, Adalid R. *Nutrición en enfermedad renal crónica: principios y recomendaciones para la práctica clínica*. Permanyer; 2022.
 19. 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):377-383. doi: 10.1007/s40620-014-0051-6
 20. da Silva JSV, Seres DS, Sabino K, Adams SC, Berdahl GJ, Citty SW, et al. ASPEN Consensus Recommendations for Refeeding Syndrome. *Nutr Clin Pract.* 2020;35(2):178-195. doi: 10.1002/ncp.10474
 21. Cioffi I, Ponzo V, Pellegrini M, Evangelista A, Bioletto F, Ciccone G, et al. The incidence of the refeeding syndrome. A systematic review and meta-analyses of literature. *Clin Nutr.* 2021;40(6):3688-701. doi: 10.1016/j.clnu.2021.04.023
 22. Calder PC, Waitzberg DL, Koletzko B. *Intravenous Lipid Emulsions*. *World Rev Nutr Diet.* 2015;112. doi: 10.1159/isbn.978-3-318-02753-2
 23. KDOQI Work Group. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in Children with CKD: 2008 update. Executive summary. *Am J Kidney Dis.* 2009;53(3 Suppl 2):S11-104. doi: 10.1053/j.ajkd.2008.11.017
 24. Evans DC, Corkins MR, Malone A, Miller S, Mogensen KM, Guenter P, et al. The Use of Visceral Proteins as Nutrition Markers: An ASPEN Position Paper. *Nutr Clin Pract.* 2021;36(1):22-28. doi: 10.1002/ncp.10588
 25. Juarez MD. Intradialytic Parenteral Nutrition in Pediatrics. *Front Pediatr.* 2018;6:267. doi: 10.3389/fped.2018.00267
 26. Huarte-Loza E, Barril-Cuadrado G, Cebollada-Muro J, Cerezo-Morales S, Coronel-Díaz F, Doñate-Cubells T. Nutrición en pacientes en diálisis. Consenso SEDYT. *Dial Traspl.* 2006;27(4):138-61. doi: 10.1016/S1886-2845(06)71055-4
 27. Barreto Penié J. Sobre la Nutrición parenteral intradiálítica. *RCAN.* 2014;24(2 Supl 1):S131-S142.
 28. Druml W, Kierdorf HP; Working group for developing the guidelines for parenteral nutrition of The German Association for Nutritional Medicine. Parenteral nutrition in patients with renal failure - Guidelines on Parenteral Nutrition, Chapter 17. *Ger Med Sci.* 2009;7:Doc11. doi: 10.3205/000070

29. Martindale RG, Berlana D, Boullata JI, Cai W, Calder PC, Deshpande GH, et al. Summary of Proceedings and Expert Consensus Statements From the International Summit "Lipids in Parenteral Nutrition". *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2020;44(Suppl 1):S7-S20. doi: 10.1002/jpen.1746
30. Hall YN, Larive B, Painter P, Kaysen GA, Lindsay RM, Nissenson AR, et al. Effects of six versus three times per week hemodialysis on physical performance, health, and functioning: Frequent Hemodialysis Network (FHN) randomized trials. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7(5):782-794. doi: 10.2215/CJN.10601011
31. Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Böck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J.* 2021;42(34):3227-3337. doi: 10.1093/eurheartj/ehab484
32. Lichtenstein AH, Appel LJ, Vadiveloo M, Hu FB, Kris-Etherton PM, Rebholz CM, et al. 2021 Dietary Guidance to Improve Cardiovascular Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2021;144(23):e472-e487. doi: 10.1161/CIR.0000000000001031
33. Marinovich S, Bisignano L, Hansen Krogh D, Celia E, Tagliafichi V, Rosa Diez G, et al. Registro Argentino de Diálisis Crónica SAN-INCUCAI 2019. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Nefrología e Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante; 2020.
34. Sabatino A, Piotti G, Cosola C, Gandolfini I, Kooman JP, Fiaccadori E. Dietary protein and nutritional supplements in conventional hemodialysis. *Semin Dial.* 2018;31(6):583-591. doi: 10.1111/sdi.12730
35. Ruperto M, Sánchez-Muniz FJ, Barril G. A clinical approach to the nutritional care process in protein-energy wasting hemodialysis patients. *Nutr Hosp.* 2014;29(4):735-50. doi: 10.3305/nh.2014.29.4.7222
36. Dukkupati R, Kalantar-Zadeh K, Kopple JD. Is there a role for intradialytic parenteral nutrition? A review of the evidence. *Am J Kidney Dis.* 2010;55(2):352-364. doi: 10.1053/j.ajkd.2009.08.006
37. Srivaths PR, Wong C, Goldstein SL. Nutrition aspects in children receiving maintenance hemodialysis: impact on outcome. *Pediatr Nephrol.* 2009;24(5):951-7. doi: 10.1007/s00467-007-0728-3
38. Janjua HS, Mahan JD. The role and future challenges for recombinant growth hormone therapy to promote growth in children after renal transplantation. *Clin Transplant.* 2011;25(5):E469-74. doi: 10.1111/j.1399-0012.2011.01473.x
39. Furth SL, Stablein D, Fine RN, Powe NR, Fivush BA. Adverse clinical outcomes associated with short stature at dialysis initiation: a report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. *Pediatrics.* 2002;109(5):909-13. doi: 10.1542/peds.109.5.909
40. Rodig NM, McDermott KC, Schneider MF, Hotchkiss HM, Yadin O, Seikaly MG, et al. Growth in children with chronic kidney disease: a report from the Chronic Kidney Disease in Children Study. *Pediatr Nephrol.* 2014;29(10):1987-95. doi: 10.1007/s00467-014-2812-9
41. Rees L, Shaw V, Qizalbash L, Anderson C, Desloovere A, Greenbaum L, et al. Delivery of a nutritional prescription by enteral tube feeding in children with chronic kidney disease stages 2-5 and on dialysis-clinical practice recommendations from the Pediatric Renal Nutrition Taskforce. *Pediatr Nephrol.* 2021;36(1):187-204. doi: 10.1007/s00467-020-04623-2
42. Krause I, Shamir R, Davidovits M, Frishman S, Cleper R, Gamzo Z, et al. Intradialytic parenteral nutrition in malnourished children treated with hemodialysis. *J Ren Nutr.* 2002;12(1):55-59. doi: 10.1053/jren.2002.29601
43. Pupim LB, Flakoll PJ, Brouillette JR, Levenhagen DK, Hakim RM, Ikizler TA. Intradialytic parenteral nutrition improves protein and energy homeostasis in chronic hemodialysis patients. *J Clin Invest.* 2002;110(4):483-492. doi: 10.1172/JCI15449
44. Pederson, A. Book Review: The A.S.P.E.N Pediatric Nutrition Support Core Curriculum. *Nutrition in Clinical Practice.* 2011;26(3):358. doi: 10.1177/0884533611405539
45. Goldstein SL, Baronette S, Gambrell TV, Currier H, Brewer ED. nPCR assessment and IDPN treatment of malnutrition in pediatric hemodialysis patients. *Pediatr Nephrol.* 2002;17(7):531-4. doi: 10.1007/s00467-002-0925-z
46. Cano NJ, Fouque D, Roth H, Aparicio M, Azar R, Canaud B, et al. Intradialytic parenteral nutrition does not improve survival in malnourished hemodialysis patients: a 2-year multicenter, prospective, randomized study. *J Am Soc Nephrol.* 2007;18(9):2583-2591. doi: 10.1681/ASN.2007020184
47. Cano NJ. Leçons de l'étude NPPD. *Nephrol Ther.* 2008;4(3):149-52. doi: 10.1016/j.nephro.2007.12.004
48. Orellana P, Juarez-Congelosi M, Goldstein SL. Intradialytic parenteral nutrition treatment and biochemical marker assessment for malnutrition in adolescent maintenance hemodialysis patients. *J Ren Nutr.* 2005;15(3):312-317. doi: 10.1016/j.jrn.2004.10.007