

Grupo de Apoyo Nutricional. Hospital Clínico quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. La Habana.

## **SOBRE LA NUTRICIÓN PARENTERAL INTRADIALÍTICA**

*Jesús Barreto Penié*<sup>1</sup>.

### **INTRODUCCIÓN**

La prevalencia de la desnutrición asociada | secundaria a la Insuficiencia Renal Crónica (IRC) en Hemodiálisis (HD) puede variar entre un 20 – 70%, dependiendo de la metodología aplicada, y el contexto histórico-concreto del estudio.<sup>1</sup> No obstante, todos los autores consultados concuerdan en que la desnutrición constituye una comorbilidad importante para el nefrópata sujeto a HD crónica que puede evolucionarse hasta convertirse en un factor de riesgo de infecciones, subdiálisis y fracasos terapéuticos si no se reconoce e interviene a tiempo.<sup>2</sup>

La desnutrición asociada | secundaria a la IRC en HD es multifactorial en su origen y desarrollo.<sup>3</sup> El estado nutricional del nefrópata sujeto a HD crónica integra numerosas y varias influencias debidas a la enfermedad causante de la pérdida de la función renal, las derivadas de la tasa depauperada de depuración renal, como la uremia, la anemia, la acidosis metabólica y la inflamación; la disminución de los ingresos dietéticos; y las características del régimen dialítico. Sobre todo lo anterior se puede superponer la actuación del médico de asistencia y los grupos básicos de trabajo cuando fallan en reconocer el riesgo de desnutrición presente en el enfermo y prescribir en consecuencia el esquema requerido de apoyo alimentario, nutricional y metabólico; o al implementar restricciones nutrimentales para supuestamente paliar los síntomas de la enfermedad y la progresión del daño renal, solo para agravar el estado corriente de las cosas.

Se han propuesto pautas y recomendaciones para la intervención alimentaria, nutrimental y metabólica en el paciente nefrópata con IRC en HD.<sup>4</sup> En caso de un sujeto no desnutrido, pero en el que concurren factores de riesgo de depauperación nutricional, como falta de apetito, disgeusia o ingresos dietéticos insuficientes (esto es:  $< 20 \text{ Kcal.Kg}^{-1}.\text{día}^{-1}$ ), se recomienda en primer lugar ajustar la dosis de diálisis y revisar la biocompatibilidad de las soluciones dializadoras y las membranas de diálisis. Seguidamente, se debe revisar la prescripción dietética corriente y “liberar” ciertas restricciones nutrimentales instaladas para favorecer mejores ingresos dietéticos. En este punto, se puede recomendar el consumo de alimentos densos energéticamente, de forma tal que le sea cómodo al paciente alcanzar las metas alimentarias y nutricionales fijadas.

La paliación de la anemia mediante el uso de eritropoietina recombinante también pudiera contribuir a la mejoría de los ingresos alimenticios, y con ello, al estado nutricional y de salud del enfermo.<sup>5</sup>

Si, a pesar de los esfuerzos del enfermo, no se logra una mejoría ostensible de los ingresos dietéticos ni el peso corporal ni el *status* clínico, entonces sobre las intervenciones anteriormente explicadas se colocará la suplementación nutricional oral con dietas poliméricas nutricionalmente densas, y que aporten entre 1.3 – 1.5 Kcal por cada mL.<sup>6-7</sup>

---

<sup>1</sup> Médico, Especialista de Segundo Grado en Medicina Interna. Máster en Nutrición en Salud Pública. Profesor Auxiliar. Jefe del Grupo de Apoyo Nutricional.  
Correo electrónico: [penie@infomed.sld.cu](mailto:penie@infomed.sld.cu)

Tabla 1. Algoritmo de decisiones para el tratamiento de la desnutrición asociada | secundaria a la Insuficiencia Renal Crónica en Hemodiálisis.

Grado de la desnutrición	Cuantía de los ingresos alimentarios	Opción A	Opción B
Leve	Insuficientes < 20 Kcal.Kg <sup>-1</sup> .día <sup>-1</sup>	Consejería nutricional + Suplementación oral	No se considera
Grave	> 20 Kcal.Kg <sup>-1</sup> .día <sup>-1</sup>	Consejería nutricional + Suplementación oral	En caso de no mejoría: NPID
Grave	Ingresos < 20 Kcal.Kg <sup>-1</sup> .día <sup>-1</sup> y/o Presencia de agresión	Nutrición enteral mediante sonda nasoenteral	Nutrición Parenteral Central y Completa

Fuente: Referencia [4].

Cuando la desnutrición se hace evidente, se debe considerar el uso de la Nutrición enteral mediante sondas nasointerales biocompatibles, sobre todo, durante las sesiones de diálisis.<sup>8</sup> El pasaje de sondas en situaciones de concurrencia de várices esofágicas no representa un riesgo aumentado de sangramiento digestivo agudo, y por lo tanto, es una opción segura para alcanzar las metas nutrimentales establecidas y paliar la desnutrición presente. Solo cuando se comprueba incapacidad manifiesta del enfermo de satisfacer los requerimientos nutrimentales estimados y/o cuando concurren situaciones de mal funcionamiento gastrointestinal, es que se recomienda el uso de la Nutrición Parenteral.

La Nutrición Parenteral hace posible el aporte de soluciones de nutrientes químicamente definidas por un territorio venoso.<sup>9-10</sup> Sin embargo, en el nefrópata se deben hacer las necesarias consideraciones sobre la selección de un territorio venoso profundo con vistas a la colocación de un acceso venoso por cuanto tales territorios deben preservarse con vistas a la terapia dialítica y la administración de volúmenes y medicamentos.

Es en este contexto en que algunos autores han propuesto la Nutrición Parenteral Intradialítica (NPID) para la infusión de soluciones de aminoácidos esenciales en combinación con Dextrosa al 30 – 50% a través de la línea de retorno venoso del acceso empleado para la diálisis y durante la propia sesión de recambio y detoxificación.<sup>11-12</sup> La NPID pudiera facilitar el transporte interno de proteínas y aminoácidos, e inducir un balance nitrogenado positivo que redunde en un aumento palpable de la masa corporal magra, en aquellos pacientes con cuadros entre moderados-graves de deterioro nutricional y en los que todas las medidas de sostén nutricional empleando la vía oral o un acceso enteral han fracasado, o cuando exhiben requerimientos nitrogenados incrementados (esto es: > 1.5 g.Kg<sup>-1</sup>.24 horas<sup>-1</sup>).

Se han emitido recomendaciones claras para el uso de la NPID.<sup>13</sup> La Tabla 2 recoge algunas de ellas. Las situaciones clínicas, bioquímicas y nutricionales que se describen como indicaciones para la implementación y conducción de esquemas de NPID también se constituyen en indicadores del éxito de la misma.

Tabla 2. Criterios recomendados para la implementación de la Nutrición Parenteral Intradialítica en un paciente nefrópata sujeto a hemodiálisis crónica.

- Albúmina sérica prediálisis  $< 34.0 \text{ g.L}^{-1}$  durante 3 meses o más.
- Prealbúmina sérica prediálisis  $< 150 \text{ mg.L}^{-1}$  durante 3 meses o más.
- Creatinina sérica prediálisis  $< 700 \mu\text{mol.L}^{-1}$  ( $\sim 8.0 \text{ mg.dL}^{-1}$ ) durante tres meses o más.
- Pérdida significativa de peso:
  - > 10% del peso esperado para la talla
  - > 20% del peso habitual en los últimos 6 meses.
- Presencia de signos moderados | graves de desnutrición
- Ingresos proteicos  $< 0.8 \text{ g.Kg}^{-1}.\text{día}^{-1}$  y/o de energía  $< 25\text{-}28 \text{ Kcal.Kg}^{-1}.\text{día}^{-1}$
- Puntaje “C” asignado mediante la Encuesta Subjetiva Global de Detsky y cols. (1987).
- IMC  $< 18.5 \text{ Kg.m}^2$ .
- Concurrencia de 3 (o más) criterios de los citados anteriormente además de:
  - Tentativas fallidas para incrementar los ingresos alimentarios
  - Incapacidad de satisfacer los requerimientos nutrimentales mediante suplementación enteral oral
  - Rechazo a la Nutrición enteral

Fuente: Referencia [13].

La Tabla 3 muestra una composición prototipo de una orden NPID.<sup>14</sup> La restricción del volumen a infundir es la característica distintiva de la orden NPID, anticipando la presencia de trastornos importantes del balance hídrico del enfermo, y evitando así la sobrecarga de volúmenes. Por ello, los nutrientes a infundir deben vehicularse en 500 mililitros de solución, preferiblemente, y 1000 mililitros a lo sumo. Para alcanzar esta meta, se utilizan soluciones altamente densas de Dextrosa, tales como al 30, 50 y hasta el 70% (v/v). En consecuencia, una orden NPID prototipo puede contener 150 – 175 gramos de Dextrosa, lo que equivaldría nominalmente a 600 – 700 kilocalorías de aporte energético. Ello se traduciría en una densidad energética de 1.0 – 1.2 kilocalorías por cada mililitro a infundir.

Dadas las elevadas cantidades de glúcidos a administrar, y anticipando la presencia de trastornos de la utilización periférica de los mismos, algunos autores recomiendan la co-administración de insulina con la orden NPID a razón de 1 U por cada 10 gramos de Dextrosa. Esto resultaría en 15 U para 150 gramos de Dextrosa. El uso de insulina en la NPID obliga a extremar las medidas de seguridad para evitar cuadros de hipoglicemia que pudieran ser fatales. Podría entonces ser preferible entonces la administración independiente de insulina mediante bomba de infusión, o según la glucemia sérica.

La inclusión de lípidos en la orden NPID sería una opción para incrementar el aporte energético sin modificar el volumen de la orden. Sin embargo, su uso puede restringirse cuando existen trastornos del aclaramiento de los triglicéridos séricos, o por razones prácticas para no “oscurecer” el retorno venoso de la solución. Llegado el caso, los lípidos se pueden administrar por vía periférica en un contenedor aparte (lo que en la literatura anglosajona se reconocería como “piggy-back”). El uso de heparina como anticoagulante pudiera resultar en una mejor utilización periférica de los triglicéridos séricos.

Tabla 3. Composición prototipo de una orden de Nutrición Parenteral Intradialítica.

Nutriente	Aportes	
Volumen a infundir, mililitros	500 – 1,000	
Proteínas, g.Kg <sup>-1</sup> .sesión <sup>-1</sup>	0.8 – 1.2	Se recomienda la suplementación con 20 – 30 gramos de glutamina
Energía no proteica, Kilocalorías	1,000 – 1,200	
Glúcidos, gramos	150 – 175	
Glúcidos, g.Kg <sup>-1</sup> .sesión <sup>-1</sup>	1.0 – 1.2	
Lípidos, gramos	40 – 50	Se recomienda el uso de lípidos que incorporen ácidos grasos ω3 y ω9 para efectos farmaconutricionales La infusión de lípidos debe restringirse en casos de trastornos del aclaramiento de los triglicéridos séricos: > 3 mmol.L <sup>-1</sup> (> ~300 mg.dL <sup>-1</sup> )
Relación Energía No Proteica:Nitrógeno	100:1 – 160:1	
Densidad energética, Kcal.mL <sup>-1</sup>	1.0 – 1.2	
Vitaminas	Hidrosolubles y liposolubles <i>Si la situación clínica del paciente lo desaconseja:</i> Infundir preferentemente vitaminas del complejo B	
Minerales y electrolitos	No se incluyen <i>En caso de desórdenes presentes:</i> Reponer según ionograma	
Carnitina, gramos	1.0	De preferencia cuando LDL- Colesterol > 3.9 mmol.L <sup>-1</sup> (~ 150 mg.dL <sup>-1</sup> )
Fósforo	Aporte individualizado según concentraciones séricas	
Insulina	1 U/10 gramos de Dextrosa a infundir	La co-administración de Insulina debe hacerse según el estado de la glucemia sérica <i>Si glucosa sérica &gt; 16.6 mmol.L<sup>-1</sup> (&gt; 300 mg.dL<sup>-1</sup>):</i> Reducir la velocidad de infusión
Velocidad de infusión, mL.hora <sup>-1</sup>	250	

Fuente: Referencia [14].

Se ha discutido la calidad de los lípidos a incluir en la orden NPID. Los lípidos pueden representar ácidos grasos de la serie  $\omega 6$  (como el ácido linoleico), de la serie  $\omega 3$  (ácido  $\alpha$ -linolénico), o de la serie  $\omega 9$  (ácido oleico). La selección de una familia de ácidos grasos sobre la otra respondería al deseo expreso del grupo básico de trabajo de explotar las cualidades fármaco-nutricionales y reológicas de la misma.

El aporte proteico de la orden NPID estaría entre 0.8 – 1.2 gramos por kilogramos de peso corporal por sesión, siempre y cuando que el valor corriente del peso corporal del enfermo se corresponde con el peso “seco”, una vez concluida la sesión dialítica.

En la orden NPID se pueden incluir aminoácidos con funciones especializadas como la glutamina y la carnitina. La glutamina es un aminoácido condicionalmente esencial que puede ejercer efectos farmacológicos sobre las células especializadas del sistema inmune, 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.

Los minerales (el Fósforo en particular) no deben aportarse de forma rutinaria en la orden NPID, y será preferible suplementarlos según el estado de las determinaciones séricas.

La orden NPID debe incluir vitaminas para la reposición de las pérdidas debidas a la diálisis. Se debe recordar que algunas vitaminas (sobre toda la vitamina A) puede alcanzar concentraciones tóxicas en la sangre. En vista de ello, se debe priorizar el aporte de vitaminas del complejo B.

La conducción de la orden NPID conlleva a la implementación de un sistema de evaluación del impacto de la terapia de repleción sobre el estado de salud y nutricional del sujeto. La Tabla 3 muestra los indicadores del estado nutricional que se debe emplear en el seguimiento de la orden NPID. Es imprescindible el registro regular del peso corporal del paciente, y la evaluación de la variación interdialítica del peso. La realización de la antropometría del brazo, seguida de la reconstrucción corporal, puede orientar sobre el estado de acreción de los tejidos magros y adiposo. La bioimpedancia eléctrica (BIA) puede también ser útil para evaluar los cambios que ocurren en el tiempo en el tejido muscular esquelético.

El impacto de la NPID también debe evaluarse mediante el cambio que ocurra en indicadores bioquímicos del estado nutricional como las proteínas secretoras hepáticas (Albúmina sérica de elección), el Colesterol sérico y la Creatinina sérica. El *status* inflamatorio del paciente pudiera medirse de la concentración de la proteína C reactiva (PCR) y la eritrosedimentación. La tasa de catabolismo proteico (medida de las concentraciones séricas de la urea al término de la sesión dialítica y antes de la próxima sesión) ofrecería información valiosa sobre la utilización periférica del nitrógeno infundido con la NPID.

El cambio ocurrido en los ingresos dietéticos del enfermo debe evaluarse mediante un Diario de Alimentos que incluya al menos un día de diálisis, un día de no-diálisis, y un fin de semana. La tasa de satisfacción de las metas nutrimentales mediante el aporte de alimentos por vía oral se podría determinar de la adecuación energética y proteica de la dieta seguida corrientemente por el enfermo.

La implementación de la NPID obliga a establecer los criterios de suspensión de esta modalidad de repleción nutricional. La NPID se debe retirar cuando se han cumplido los objetivos terapéuticos prefijados, y se han comprobado mejoría inobjetable de los indicadores del estado nutricional. Adicionalmente, la NPID debe retirarse cuando se comprueba ausencia de mejoría nutricional después de 6 meses de tratamiento, o cuando se han acumulado complicaciones y cuadros de intolerancia tales que desaconsejen la continuidad del esquema. La Tabla 4 resume algunos de los criterios de retiro de la NPID.

Tabla 3. Sistema para la evaluación del impacto de la Nutrición Parenteral Intradialítica.

Dominio del estado nutricional	Acciones
Antropometría	<p><i>Cada mes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro del peso corporal</li> <li>• Cálculo del Índice de Masa Corporal</li> <li>• Examen de la variación ocurrida respecto del peso habitual y el peso óptimo</li> </ul> <p><i>En caso de desnutrición presente:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antropometría del brazo</li> <li>• Reconstrucción corporal: Bioimpedancia eléctrica</li> </ul>
Bioquímica	<p><i>Cada mes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de la tasa de catabolismo proteico (nPNA)</li> </ul> <p><i>Cada 1 – 3 meses:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Albúmina sérica</li> <li>• Prealbúmina sérica</li> <li>• Colesterol sérico</li> <li>• Creatinina sérica</li> <li>• Bicarbonato sérico</li> <li>• Proteína C Reactiva</li> </ul>
Dietética	<p><i>Cada 6 meses:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de encuestas dietéticas. Se recomienda un Diario de alimentos. El Diario debe incluir un día de diálisis, un día de no-diálisis, y un fin de semana.</li> </ul>

### ***Sobre las limitaciones de la NPID***

Por propia definición, la NPID solo se aplica durante las sesiones de hemodiálisis. Por ello, la infusión de las soluciones de nutrientes se produce 3 veces a la semana, y se limita a entre 500 y 1,000 mL en cada sesión de 4 horas de duración. Ello implica el aporte semanal de 180 – 255 gramos de proteínas y 3,000 – 3,600 kilocalorías. Luego, para que la NPID sea efectiva, se debe asegurar la infusión ininterrumpida de las soluciones de nutrientes durante períodos prolongados de tiempo. Estas consideraciones han llevado a algunos autores a denotar a la NPID como una terapia de suplementación nutricional antes que una modalidad de repleción nutricional total y completa, y que no debe ser considerada como una intervención de primer orden, sobre todo si se tiene en cuenta los costos de la misma, y que pueden oscilar entre los \$150.00 y los \$400.00 una infusión en cada sesión de diálisis.<sup>15-16</sup>

### ***Impacto de la NPID en dominios selectos del estado nutricional y de salud del nefrópata desnutrido sujeto a hemodiálisis***

Los atractivos de la NPID no han podido ser realizados en la práctica de la atención nefrológica.<sup>17</sup> Hasta la fecha en que se redactan estas líneas, no se han reportado ensayos clínicos aleatorizados y a doble ciegas para evaluar la efectividad de la NPID. Se hace la salvedad de un estudio completado en el año 2007 que reveló que la NPID no mejoró la supervivencia del paciente nefrópata que fue reconocido como desnutrido a la inclusión en el mismo después de 2

años de recibir esta intervención cuando se comparó con la suplementación oral con nutrientes enterales.<sup>18</sup> Siendo como es una terapia de rescate nutricional, se hace difícil justificar el uso de la NPID en otros pacientes que no sean aquellos en los que han fracasado todos los intentos previos de repleción nutricional recurriendo a la vía oral o mediante accesos enterales. Luego, la evidencia de que se dispone sobre la efectividad de la NPID está sesgada profundamente por las características del entorno en el que se ha conducido el estudio.

Tabla 4. Criterios para la suspensión de la Nutrición Parenteral Intradialítica.

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber alcanzado una albúmina sérica prediálisis <math>\geq 38.0 \text{ g.L}^{-1}</math> durante 3 meses consecutivos.</li> <li>• Haber alcanzado una creatinina sérica prediálisis <math>\geq 884.0 \text{ } \mu\text{mol.L}^{-1}</math> (<math>\sim 10 \text{ mg.dL}^{-1}</math>) durante 3 meses consecutivos.</li> <li>• Haber alcanzado una prealbúmina sérica prediálisis <math>&gt; 180 \text{ mg.L}^{-1}</math> durante 3 meses consecutivos.</li> <li>• Mejoría de los indicadores clínicos y antropométricos del estado nutricional del enfermo, incluyendo el peso seco.</li> <li>• Incremento en los ingresos orales de proteínas <math>&gt; 1 \text{ g.Kg}^{-1}.\text{día}^{-1}</math></li> <li>• Incremento en los ingresos energéticos <math>&gt; 30 \text{ Kcal.Kg}^{-1}.\text{día}^{-1}</math></li> <li>• Concurrencia de 3 o más de los criterios anteriormente descritos o:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de mejoras después de 6 meses de NPID</li> <li>- Complicaciones y/o intolerancia a la NPID</li> </ul> </li> </ul> |
|--|

La Tabla 5 muestra algunos resultados publicados sobre los efectos de la NPID en diversos dominios del estado nutricional y de salud del nefrópata crónico sujeto a HD.<sup>13,18-28</sup> La NPID puede provocar disminución del *status* proinflamatorio del enfermo, lo que se traduce inmediatamente en una detención del catabolismo proteico y la proteólisis con aumento concomitante de la síntesis proteica visceral y muscular esquelética. La expresión de todo ello es el incremento de las cifras séricas de creatinina, colesterol y las proteínas secretoras hepáticas (la albúmina y la prealbúmina entre ellas). Estos cambios bioquímicos pueden ser más notables en aquellos enfermos que se presentan con hipoalbuminemia (esto es: Albúmina sérica  $< 35 \text{ g.L}^{-1}$ ) al inicio de la terapia. Pero la acreción tisular puede tomarse mucho más tiempo que el anticipado, y el cambio en los indicadores antropométricos tal vez no se haga evidente hasta 4 – 8 meses después de iniciada la NPID.

A pesar de las mejoras que la NPID pueda introducir en la respuesta inflamatoria asociada | secundaria a la uremia crónica y la terapia dialítica, y las modificaciones de los indicadores bioquímicos del estado nutricional, no parece que influya significativamente sobre la supervivencia del sujeto. De hecho, parece que la tasa de supervivencia del sujeto en el programa de HD depende de la cuantía de la albúmina sérica en el momento del inicio de la NPID. Así, la respuesta a la NPID puede ser superior, y por consiguiente, la supervivencia mayor, en aquellos sujetos con valores pre-intervención de Albúmina sérica  $< 30 \text{ g.L}^{-1}$ .

No se puede pasar por alto que la NPID, como toda intervención que presupone la infusión de volúmenes en el enfermo, no deja de estar exenta de complicaciones. Se han descrito interrupciones de los esquemas de NPID debido a náuseas, vómitos y desórdenes hidroelectrolíticos. También se han reportado trastornos de la utilización periférica de los glúcidos y los lípidos infundidos que han obligado a la insulino terapia e incluso la suspensión del esquema. Todo ello puede contribuir a oscurecer los posibles beneficios de la NPID.

Tabla 5. Impacto de la Nutrición Parenteral Intradialítica sobre los indicadores bioquímicos y antropométricos del estado nutricional, y la supervivencia del nefrópata crónico desnutrido.

Autor	Duración, meses	Impacto sobre los indicadores bioquímicos	Impacto sobre los indicadores antropométricos	Impacto sobre la supervivencia
Siskind <i>et al.</i> ; 1993	4	↑ proteínas secretoras hepáticas	No se explora	Sin cambios en los indicadores de calidad de vida Tasa de mortalidad: 28.0%
Chertow <i>et al.</i> , 1994	No especificada	En los pacientes desnutridos: • ↑ proteínas secretoras hepáticas • ↑ Creatinina sérica	Sin cambios apreciables	La reducción en el riesgo de mortalidad es dependiente de los niveles séricos de Albúmina y Creatinina: • Reducción significativa en aquellos con albúmina < 35 g.L <sup>-1</sup>   Creatinina < 700 μmol.L <sup>-1</sup> (~ 8 mg.dL <sup>-1</sup> ) • Aumento del riesgo de fallecer en aquellos con valores séricos conservados
Capelli <i>et al.</i> ; 1994	9	↑ proteínas secretoras hepáticas	No se explora	↑ tasa de supervivencia (Δ = +12.0%; p < 0.05)
Smolle, Kaufmann, Holzer, Druml; 1995	4	Después de infusión de una solución de aminoácidos que incluyó una fuente de tirosina: • ↓ proteólisis • ↑ síntesis proteica visceral • ↑ proteínas secretoras hepáticas • ↑ hipersensibilidad cutánea retardada • ↑ Conteo de Linfocitos	Sin cambios apreciables	No se explora
Hiroshige <i>et al.</i> ; 1998	12	Después de 3 meses de NPID en sujetos con edades > 70 años: • ↑ aminoácidos esenciales circulantes • ↓ proteólisis muscular • ↓ 3-metil-histidina • ↑ síntesis proteica visceral • ↑ inmunocompetencia	Después de 6 meses de NPID: Cambios positivos en las variables antropométricas	No se explora

Tabla 5. Impacto de la Nutrición Parenteral Intradialítica sobre los indicadores bioquímicos y antropométricos del estado nutricional, y la supervivencia del nefrópata crónico desnutrido (Continuación).

Autor	Duración, meses	Impacto sobre los indicadores bioquímicos	Impacto sobre los indicadores antropométricos	Impacto sobre la supervivencia
Mortelmans <i>et al.</i> ; 1999	9	Después de 9 meses de NPID: • ↑ Prealbúmina • ↑ Transferrina • ↑ síntesis proteica muscular	Después de 9 meses de NPID: • ↑ pliegues cutáneos • ↑ Circunferencia del brazo • ↑ grasa corporal	No se explora
Berneis <i>et al.</i> ; 1999	3	Indicadores bioquímicos: Sin cambios Tasa de catabolismo proteico: Sin cambios	↑ peso corporal ↑ grasa corporal ↑ masa magra	No se explora
Navarro <i>et al.</i> ; 2000	3	↑ balance neto de aminoácidos ↑ tasa de catabolismo proteico ↑ Proteínas secretoras hepáticas	Sin cambios apreciables	No se explora
Cherry & Shalansky; 2002	4 (como promedio)	↑ Albúmina sérica	↑ peso corporal	No se explora
Cano <i>et al.</i> ; 2007	12	↑ proteínas secretoras hepáticas	Sin cambios apreciables	• Después de 3 meses de NPID: El incremento en la prealbúmina sérica se asocia con riesgo reducida de fallecer a los 2 años, menor tasa de hospitalización y mayor autonomía • Cambios observados no diferentes de los obtenidos con la suplementación nutricional oral
Korzets <i>et al.</i> ; 2008	6	↑ Colesterol sérico ↑ Creatinina sérica ↑ Proteínas secretoras hepáticas ↑ tasa de catabolismo proteico ↓ respuesta inflamatoria sistémica	Después de 2 meses de NPID: Detención de la pérdida de peso corporal	No se explora
Dezfuli <i>et al.</i> ; 2009	6 (como promedio)	↑ Proteínas secretoras hepáticas	No se explora	Si Albúmina sérica < 30 g.L <sup>-1</sup> : • Mejor respuesta a la NPID • Mayor incremento de la Albúmina sérica • ↑ tasa de supervivencia

Finalmente, y de cara a las evidencias resultantes de los estudios de suplementación oral, la NPID no ha demostrado un margen de beneficio superior.<sup>17-18</sup> Es por ello que en la actualidad la NPID representa una intervención de repleción nutricional conducida casuísticamente antes que una recomendación avalada científicamente.

### ***Sobre la Nutrición parenteral intraperitoneal***

Se ha reportado que, si se respetan las correspondientes medidas de asepsia y esterilidad, la infusión intraperitoneal de soluciones de cristaloides puede ser segura y con una tasa mínima de complicaciones infecciosas.<sup>29</sup> En lo que respecta a los nefrópatas adscritos a un régimen de diálisis peritoneal, la depuración sistémica se logra mediante recambios sucesivos de un dializador basado en una solución hiperosmolar de glucosa. Luego, se hace factible la sustitución de parte del volumen del dializador con una solución de aminoácidos esenciales para aportar entre 20 – 40 gramos diarios de estos nutrientes.<sup>30</sup> Otras alternativas comprenden la sustitución de una de las bolsas de dextrosa hiperosmolar por otra de osmolaridad equivalente de aminoácidos, o la administración conjunta de glúcidos y aminoácidos. La Nutrición Intraperitoneal (NIP) se convertiría así en una excelente opción de repleción nutricional en aquellos enfermos desnutridos y que hayan exhibido mala tolerancia a la NPID, los diagnosticados como diabéticos o que muestran estados alterados de utilización periférica de la glucosa; y los que desarrollan cuadros de hipertrigliceridemia.<sup>31-32</sup>

## **CONCLUSIONES**

La NPID puede convertirse en una variante válida y efectiva de apoyo nutricional en el nefrópata desnutrido sujeto a tratamiento hemodialítico si se asegura una correcta selección de los casos, y en base a antecedentes de fracasos con otros métodos de repleción nutricional menos costosos y de eficacia ya establecida. La NPID puede mejorar las concentraciones séricas de las proteínas secretoras hepáticas, los indicadores antropométricos y la inmunocompetencia al reducir la respuesta inflamatoria a la terapia dialítica y/o la uremia crónica y con ello, la proteólisis muscular. Sin embargo, la NIPD no parece que modifique sustancialmente la calidad de vida del enfermo, ni la supervivencia del mismo, al menos no en un margen superior al observado con la suplementación nutricional oral. Hasta la conclusión de ensayos clínicos apropiados, no se puede recomendar el uso de la NIPD para lograr un cambio significativo ni en el estado nutricional del enfermo, ni en el estado de salud.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Ordóñez Pérez V, Barranco Hernández E, Guerra Bustillo G, Barreto Penié J, Santana Porbén S, Anías Martínez A. Estado nutricional de los pacientes con insuficiencia renal crónica atendidos en el programa de Hemodiálisis del Hospital Clínico-Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. *Nutrición Hospitalaria [España]* 2007;22:677-94.
2. Acchiardo SR, Moore LW, Latour PA. Malnutrition as the main factor in morbidity and mortality of hemodialysis patients. *Kidney Int Suppl* 1983; 16:S199-S203.
3. Hakim RM, Levin N. Malnutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993;21:125-37.
4. Cano NJM, Aparicio M, Brunori G, Carrero JJ, Cianciaruso B, Fiaccadori E; *et al.* ESPEN guidelines on Parenteral nutrition: Adult renal failure. *Clin Nutr* 2009;28:401-14.

5. Vanrentercghem Y, Vanwalleghem J. Benefit and concerns of treating pre-dialysis and transplant patients with recombinant human erythropoietin. *Nephrol Dial Transpl* 1988;13:13-5.
6. Martínez González C, Santana Porbén S. Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición enteral. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2001;15:130-8.
7. Sharma M, Rao M, Jacob S, Jacob CK. A controlled trial of intermittent enteral nutrient supplementation in maintenance hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2002;12:229-37.
8. Holley JL, Kirk J. Enteral tube feeding in a cohort of chronic hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2002;12:177-82.
9. Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Borrás Espinosa A. Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. I. Nutrición Parenteral Periférica. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2007;17:186-208.
10. Santana Porbén S, Barreto Penié J, Martínez González C, Borrás Espinosa A. Diseño e implementación de un esquema intrahospitalario de Nutrición Parenteral. II. Nutrición Parenteral Central. *RCAN Rev Cubana Aliment Nutr* 2008;18:93-125.
11. Pupim LB, Kent P, Hakim R. The potential of intradialytic parenteral nutrition: A review. *Miner Electrolyte Metab* 1999;25:317-23.
12. Alarcón O'Farrill R. Intervención nutricional en la insuficiencia renal crónica. *Nutrición Parenteral Intradialítica. Acta Médica del Hospital Hermanos Ameijeiras* 2003;11):26-37.
13. Chertow GM, Ling J, Lew NL, Lazarus JM, Lowrie EG. The association of intradialytic parenteral nutrition administration with survival in haemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1994;24:912-20.
14. García de Lorenzo A, Arrieta J, Ayúcar A, Barril G, Huarte E; para la Sociedad Española de Nefrología; y la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral. Intra-dialysis parenteral nutrition in chronic renal patients: Consensus SEN-SENPE. *Nutrición Hospitalaria [España]* 2010;25:375-7.
15. Wolfson M, Foulks CJ. Intradialytic parenteral nutrition: A useful therapy? *Nutr Clin Pract* 1996;11:5-11.
16. Foulks CJ. An evidence-based evaluation of Intradialytic Parenteral Nutrition. *Am J Kidney Dis* 1999;33:186-92.
17. Titarelli N. Efectos de la nutrición parenteral intradialítica en pacientes ambulatorios malnutridos en tratamiento de hemodiálisis. *RNC Publicación científica dedicada a la Nutrición clínica* 2010;19:125-34.
18. Cano NJ, Fouque D, Roth H, Aparicio M, Azar R, Canaud B, *et al*; for the French Study Group for Nutrition in Dialysis. Intradialytic parenteral nutrition does not improve survival in malnourished hemodialysis patients: A 2-year multicenter, prospective, randomized study. *J Am Soc Nephrol* 2007;18:2583-91.
19. Siskind MS, Lien YH. Effect of intradialytic parenteral nutrition on quality of life in haemodialysis patients. *Int J Artif Organs* 1993;16:599-603.
20. Capelli JP, Kushner H, Camiscioli TC, Chen SM, Torres MA. Effect of intradialytic parenteral nutrition on mortality rates in end-stage renal disease care. *Am J Kidney Dis* 1994;23:808-16.
21. Smolle KH, Kaufmann P, Holzer H, Druml W. Intradialytic Parenteral Nutrition in malnourished patients on chronic haemodialysis therapy. *Nephrology Dialysis Transplant ERA-EDTA* 1995;10:1411-6.

22. Hiroshige K, Iwamoto M, Kabashima N, Mutoh Y, Yuu K, Ohtani A. Prolonged use of intradialysis parenteral nutrition in elderly malnourished chronic haemodialysis patients. *Nephrology Dialysis Transplant ERA-EDTA* 1998;13:2081-7.
23. Mortelmans AK, Duym P, Vandenbroucke J, De Smet R, Dhondt A, Lesaffer G, Verwimp H, Vanholder R. Intradialytic parenteral nutrition in malnourished hemodialysis patients: A prospective long-term study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1999;23:90-5.
24. Berneis K, Iseli-Schaub J, Garbani E, Meier R, Kiss D. Effects of intradialytic parenteral nutrition in chronic haemodialysis patients with malnutrition: A pilot study. *Wien Klin Wochenschr* 1999;111:876-81.
25. Navarro JF, Mora C, León C, Martín del Río R, Macía ML, Gallego E; *et al.* Amino acid losses during haemodialysis with polyacrylonitrile membranes: Effect of intradialytic amino acid supplementation on plasma amino acid concentrations and nutritional variables in nondiabetic patients. *Am J Clin. Nutr* 2000;71:765-73.
26. Cherry N, Shalansky K. Efficacy of Intradialytic Parenteral Nutrition in malnourished haemodialysis patients. *Am J Health System Pharm* 2002;59:1736-41.
27. Korzets A, Azoulay O, Ori Y, Zevin D, Boaz M, Herman M, Chagnac A, Gafter U. The use of Intradialytic Parenteral Nutrition in acutely ill haemodialysed patients. *J Ren Care* 2008; 34:14-8.
28. Dezfuli A, Scholl D, Lindenfeld SM, Kovesdy CP, Kalantar-Zadeh K. Severity of hypoalbuminemia predicts response to intradialytic parenteral nutrition in haemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2009;19:291-7.
29. Asheim P, Uggen PE, Aasarød K, Aadahl P. Intraperitoneal fluid therapy: An alternative to intravenous treatment in a patient with limited vascular access. *Anaesthesia* 2006;61:502-4.
30. Fuhrman MP. Intradialytic parenteral nutrition and intraperitoneal nutrition. *Nutr Clin Pract* 2009;24:470-80.
31. Taylor GS, Patel V, Spencer S, Fluck RJ, McIntyre CW. Long-term use of 1.1% amino acid dialysis solution in hypoalbuminemic continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Clin Nephrol* 2002;58:445-50.
32. Garibotto G, Sofia A, Canepa A, Saffioti S, Sacco P, Sala MR; *et al.* Acute effects of peritoneal dialysis with dialysates containing dextrose or dextrose and amino acids on muscle protein turnover in patients with chronic renal failure. *J Am Soc Nephrol* 2001;12:557-67.