

# Monitorización de la nutrición parenteral en pacientes adultos hospitalizados

CONSTANZA ARIAS K<sup>1</sup>, DAISY MIRANDA C<sup>2</sup>

1 Servicio Dispensación Hospitalizados. Hospital Militar de Santiago (Chile)

2 Servicio de Farmacia y Área Nutrición Clínica. Hospital Pediátrico Dr. Luis Calvo Mackenna (Chile)

Fecha de recepción: 23/05/2022 - Fecha de aceptación: 13/06/2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.4321/S1699-714X2024000200004>

## RESUMEN

La nutrición parenteral (NP) es una técnica de soporte nutricional que permite administrar los nutrientes directamente al torrente sanguíneo en aquellos pacientes que no pueden utilizar la vía digestiva y en quienes no se logra cubrir los requerimientos; es de alto costo, con complicaciones prevenibles por lo cual requiere una estricta monitorización y supervisión. Este estudio fue de tipo observacional, transversal y descriptivo realizado en 4 meses en un hospital de adultos en relación a la monitorización de la NP. Incluyó 123 pacientes hospitalizados mayores de 18 años y que recibían nutrición parenteral (NP). El 54% fue de género masculino, edad promedio 68 años (IC95: 65-71). El 55% de las indicaciones de NP fue el médico residente de las unidades críticas, 12% el cirujano y 11% el nutriólogo. 104 (85%) pacientes presentaron alguna

complicación, siendo las más frecuentes de electrolitos y minerales con un 46% (26% hipocalcemia, 19% hipercloremia, 16% hipofosfatemia, 13% hipokalemia y 11% hipernatremia). Existen diferencias en la monitorización entre unidades críticas y no críticas en los diferentes parámetros evaluados respectivamente; glicemia (57-14%), BUN (57-20%), triglicéridos (2,5% en ambas unidades); electrolitos (13-2%); balance hídrico (59-31%) y albúmina (46-17%). El costo del volumen no administrado equivale a \$843.705/1.035 (CLP/dólares) 27% del total, versus volumen prescrito \$3.094.079/3.796 (CPL/dólares), los aportes administrados fueron bajo el aporte mínimo recomendado y no se cumpliría con el objetivo clínico. El equipo de asistencia nutricional es fundamental en la supervisión y monitorización que incluye la participación del químico farmacéutico.

Palabras clave: **Nutrición parenteral, soporte nutricional, control de calidad, registros, electrolitos.**

## Monitoring of parenteral nutrition in hospitalized adult patients

### SUMMARY

Parenteral nutrition (PN) is a nutritional support technique that allows nutrients to be administered directly into the bloodstream in those patients who cannot use the digestive tract and in whom the requirements cannot be met; It is expensive, with preventable complications, which requires strict monitoring and supervision. This study was observational, cross-sectional and descriptive, carried out over 4 months in an adult hospital in relation to PN monitoring. It included 123 hospitali-

zed patients older than 18 years and receiving parenteral nutrition (PN). 54% were male, average age 68 years (CI95: 65-71). 55% of the indications for PN were the resident physician of the critical units, 12% the surgeon and 11% the nutritionist. 104 (85%) patients presented some complication, the most frequent being electrolytes and minerals with 46% (26% hypocalcemia, 19% hyperchloremia, 16% hypophosphatemia, 13% hypokalemia, and 11% hypernatremia). There are differences in monitoring between critical and non-

critical units in the different parameters evaluated, respectively; glycemia (57-14%), BUN (57-20%), triglycerides (2.5% in both units); electrolytes (13-2%); fluid balance (59-31%) and albumin (46-17%). The cost of the volume not administered is equivalent to \$843,705/1,035 (CLP/dollars) 27% of the total, versus the volume prescribed \$3,094,079/3,796 (CPL/dollars), the intakes administered were below the minimum recommended intake and the clinical objective would not be met. The nutritional assistance team is essential in the supervision and monitoring that includes the participation of the pharmaceutical chemist.

Key words: **Parenteral nutrition, nutritional support, quality control, records, electrolytes.**

## INTRODUCCIÓN

La nutrición parenteral (NP) es una técnica de soporte nutricional que permite aportar los nutrientes directamente al torrente sanguíneo en aquellos pacientes que no tienen disponible el tracto gastrointestinal y en quienes no logran recibir el total de los requerimientos nutricionales por vía oral y/o enteral<sup>1</sup>. El inicio de la NP se sugiere que comience cuando se espera que el paciente adulto no tenga una ingesta oral adecuada durante 7 a 14 días o su período de ayuno sea de 5 a 7 días, en pacientes desnutridos y eutróficos respectivamente<sup>2-4</sup>. La NP está definida además como un medicamento de alto riesgo<sup>5</sup>. Se pueden administrar por vía venosa central o periférica, en esta segunda modalidad deben tener una osmolaridad menor a 900 mOsm/L, en la literatura no existe consenso en donde el rango varía desde los 600 a 900 mOsm/L<sup>6</sup>, por el riesgo de flebitis<sup>7</sup>.

Existen formulaciones magistrales (elaboradas en centrales de mezclas intravenosas) y prellenadas, premezcladas "listas para usar", "ready to use" (RTU) provistas por la industria farmacéutica. Los pacientes adultos utilizan principalmente prellenadas, dentro de sus ventajas están: menor costo, se ajustan a un gran número de pacientes pero se debe contar con la NP magistral para pacientes de acuerdo a su condición clínica no es adecuada la administración de prellenadas, respecto a su composición, vía de administración y calidad de los nutrientes<sup>8</sup>, mayor disponibilidad, presentan menor probabilidad de error por omisión o exceso de nutrientes, no requieren condiciones de conservaciones especiales mientras no se mezclen sus componentes<sup>9</sup>. Existen varias formulaciones de diferentes composiciones y volúmenes. Sus desventajas es que no poseen vitaminas y minerales en su formulación, para su administración se debe considerar otro vehículo que no sea la NP, ya que la NP es un producto estéril y cualquier adición de nutrientes y/o fármacos debe ser en áreas de contaminación controlada y cabina de flujo laminar horizontal para la mantención de la esterilidad y estabilidad de la formulación<sup>10</sup>, se deben realizar seguimiento y monitorización en los pacientes al igual que las fórmulas magistrales, al estar almacenadas en farmacia y su mayor disponibilidad disminuye la percepción los riesgos en cuanto a su uso, pudiendo disminuir su monitorización y aumentar la probabilidad de errores<sup>9</sup>. Para la administración de un NP adecuada para los pacientes, hay que considerar las recomendaciones de nutrientes, condición clínica, exámenes de laboratorio entre otros, los que pueden ir variando en el curso de la enfermedad<sup>11,12</sup>. Está demostrado que la supervisión por parte de un equipo de asistencia nutricional, minimiza y previene los errores asociados a esta terapia<sup>13,14</sup>.

En relación a los nutrientes, un aporte mínimo de glucosa recomendado es de 2 g/kg/día<sup>15</sup>, no se debe administrar a una velocidad superior de 4-5 mg/kg/min, (6-7 g/kg/día) ya que excede la capacidad máxima de oxidación, pudiendo provocar complicaciones metabólicas como hiperglicemia, hiperosmolaridad, hipernatremia, etc<sup>16,17</sup>. El aporte proteico varía entre 0,8 g/kg/día a 2 g/kg/día y dependerá del nivel de estrés al cual se encuentre sometido el paciente, por ejemplo un paciente crítico presenta una gran destrucción proteica siendo el aporte proteico mayor, mientras que en un paciente con insuficiencia hepática es importante que se limite el aporte de proteínas, ya que una ingesta elevada puede llevar a desarrollar encefalopatía en el paciente<sup>18</sup>. En relación a los lípidos, la dosis máxima recomendada es 2,5 g/kg/día siendo su principal función el aporte calórico y la administración de ácidos grasos esenciales<sup>2</sup>. También se pueden presentar otras

complicaciones, las principales descritas son las metabólicas; como la hipofosfatemia, la cual se ha asociado al síndrome de realimentación, la hiperglicemia con una frecuencia de 26,7%<sup>19</sup>, hipertrigliceridemia<sup>2</sup>, déficit y excesos de micronutrientes como por ejemplo un déficit de zinc puede provocar alteraciones en la inmunocompetencia<sup>20</sup>. La evidencia demuestra que un adecuado seguimiento farmacoterapéutico permite optimizar este tratamiento, a través de intervenciones farmacéuticas que pueden ser sugeridas durante todo el uso de esta terapia tales como: evaluación del estado nutricional, individualizar los requerimientos energéticos, distribuir los macronutrientes y micronutrientes, calcular el volumen de la nutrición, revisar la vía de administración e identificar los errores de medicación y problemas relacionados con los medicamentos. Para esto se debe conocer la historia clínica del paciente, entrevistar al paciente y su historia farmacoterapéutica<sup>21</sup>.

La importancia del químico farmacéutico, como parte de equipos multidisciplinarios e interdisciplinarios incluye en el seguimiento de los pacientes con NP es que permite contribuir a dar un adecuado soporte nutricional reduciendo la morbimortalidad de los pacientes y a su vez los costos asociados<sup>22</sup>.

El objetivo de este estudio fue describir la situación del uso de soporte nutricional parenteral en pacientes adultos en un hospital de alta complejidad.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Este estudio tiene diseño observacional, de tipo transversal descriptivo. Se realizó un perfil descriptivo farmacoterapéutico en pacientes hospitalizados que requirieron NP, durante 4 meses. Se incluyó a todos los pacientes hospitalizados usuarios de esta terapia  $\geq 18$  años, de ambos sexos. Los datos fueron extraídos desde las fichas clínicas (FC) y/o de la ficha electrónica (programa TRAK CARE®), El estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital, no se requirió un consentimiento informado para la recolección de datos, siendo resguardado la confidencialidad y anonimato de los pacientes, la ficha de seguimiento incluyó la siguiente información:

a) Número de ficha clínica, diagnóstico y patologías crónicas según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10), peso, talla, sexo, servicio de internación, en donde se encontraba el paciente el último día con NP; las unidades críticas son Unidad de Cuidado Intensivos (UCI), Unidad de Tratamiento Intensivo (UTI), Unidad de Cuidado Intensivo Cardiovascular (UCO) y unidades no críticas cirugía, medicina y oncología.

b) Complicaciones asociadas a la NP, según [tabla 1](#), para electrolitos y minerales alteración se define con un valor de laboratorio fuera de rango, especialidad del médico que prescribió la nutrición parenteral e interconsulta de nutrición, por la firma en receta médica (de la unidad clínica o nutriólogo)

c) Hora de inicio y término de la NP (en ficha clínica), velocidad (por paciente y promedio total) y volumen, tipo de NP (magistral o prellenada), osmolaridad de la mezcla y vía de administración (central o periférica), días con nutrición parenteral, requerimientos nutricionales indicados por médico unidad clínica (tratante) y nutriólogo (calorías, proteínas, lípidos, carbohidratos), exámenes de laboratorio clínicos (albúmina, creatinina, triglicéridos, calcio, fósforo, magnesio, cloro, potasio, sodio, nitrógeno ureico sanguíneo y glicemia).

d) El valor de la glicemia obtenida mediante la toma de un hemoglucotest o perfil bioquímico y si es NP exclusiva o régimen mixto (oral/enteral).

e) El registro de la frecuencia de los exámenes.

Se realizó un análisis comparativo entre lo prescrito versus recomendaciones nacionales e internacionales. Para los requerimientos calóricos y los aportes recomendados se utilizaron las recomendaciones de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN)<sup>2</sup>; para la monitorización de la nutrición parenteral se usó las recomendaciones de la Asociación Chilena de Nutrición y Metabolismo (ACHINUMET)<sup>23</sup>.

Se utilizó el método factorial que establece que los requerimientos calóricos varían entre 20 a 35 kcal/kg/día, se definió como requerimiento calórico mínimo 20 kcal/kg/día, glucosa de 2 g/kg/día, proteínas de 0,8 g/kg/día y lípidos de 0,7 g/kg/día.

Los puntos de corte de alteración de valores de laboratorio, al tercer día de administración de NP según tabla 1.

Sé consideró que se cumple con la medición de electrolitos diariamente cuando estaban registrados en el mismo día los valores de sodio, cloro y potasio y de los minerales cuando estaban registrado los valores calcio, fósforo y magnesio (tabla 2).

Se calculó el volumen no administrado a través de la siguiente fórmula:

Fórmula: Volumen prescrito-Volumen administrado=Volumen desperdiciado.

El volumen desperdiciado se multiplicó por el promedio del costo por mL de las nutriciones parenterales disponibles en el hospital.

En el análisis de los datos, las variables cuantitativas (edad, días con NP, índice de masa corporal) se realizó por medio de estadística descriptiva, calculándose la media aritmética y la desviación estándar en donde se utilizó un IC de 95% y los resultados de las variables cualitativas como el género, tipo de nutriciones parenterales, previsión de salud, servicio médico, especialista que prescribe la NP, diagnósticos, patologías, intervención del nutriólogo de la NP, registro de la hora de inicio/término y complicaciones se expresaron en porcentajes. Con respecto al análisis de los requerimientos energéticos se aplicó la prueba t de student para comparar lo prescrito con lo administrado en donde se consideró que las variables eran estadísticamente significativas si  $p < 0,05$ .

**Tabla 1. Definición de complicaciones de la NP y puntos de corte del hospital**

Hipofosfatemia	<2,4 mg/dL
Hiperfosfatemia	>5,1 mg/dL
Hipokalemia	<3,5 mg/dL
Hiperkalemia	>5,5 mg/dL
Hiponatremia	<132 mEq/L
Hipernatremia	>146 mEq/L
Hipocloremia	<99 mEq/L
Hipercloremia	<109 mEq/L
Hipocalcemia	<8,3 mg/dL
Hipercalcemia	>10,6 mg/dL
Hipomagnesemia	<1,8 mg/dL
Hipermagnesemia	>2,4 mg/dL
Complicaciones mecánicas	
Neumotórax	Especificado en la ficha clínica
Desplazamiento del catéter	Especificado en la ficha clínica
Extravasación de la vía	Especificado en la ficha clínica
Flebitis	Especificado en la ficha clínica
Complicaciones metabólicas	
Hiperglicemia	Tres valores consecutivos >180 mg/dL

**Tabla 2. Monitorización a los pacientes con nutrición parenteral**

Parámetros	
Glicemia	Al inicio cada 6-8 horas hasta estabilizar aportes de glucosa y glicemia
Triglicéridos	A las 2 horas iniciada la infusión (si no tiene niveles basales)
Calcio, fosforo y magnesio	Diariamente
Nitrógeno ureico (BUN)	1 a 2 veces por semana
Albúmina	Semanalmente
Balance hídrico	Diariamente

## RESULTADOS

Este estudio incluye a 123 pacientes, el 54% corresponden a género masculino. La edad promedio fue de 68 años (IC95:65-71 años) y los días con NP promedio fueron de 7 días (IC95: 6-8 días). La distribución porcentual por edad, 43% de los pacientes entre 61-80 años, 27% mayor a los 80 años. 78% de los pacientes corresponden a las previsiones de salud entregadas por las Fuerzas Armadas de Chile (F.F.A.A), siendo este un hospital institucional. De 32 pacientes que se obtuvo peso/talla en el estudio, 59% tuvo un IMC  $\geq 25$ . El IMC promedio fue de 26 Kg/m<sup>2</sup> (IC95: 25 y 27 Kg/m<sup>2</sup>). Los diagnósticos de ingreso más frecuentes fueron: enfermedades del sistema digestivo 9% (obstrucción intestinal), tumores 5% (cáncer de colon/gástrico) y enfermedades del sistema respiratorio 11% (neumonía). Las patologías crónicas más comunes fueron: enfermedades del sistema circulatorio 33% y enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas 19%. El 54% de las indicaciones de NP fue el médico residente de las unidades críticas, 12% el cirujano y 11% el nutriólogo. 26% de los pacientes estaba en régimen cero con uso NP y 74% en régimen mixto. El 2% corresponden a magistrales y el 98% corresponden a nutriciones parenterales listas para usar. El 41% de los pacientes se administró la NP por catéter venoso central (CVC) con una duración promedio de 8 días (IC95:7 a 9) y por vía periférica el 47% de ellos, con una duración promedio de 4 días (IC95: 3 a 4). 12% de pacientes tuvo durante su estadía hospitalaria ambas vías de administración. En el 13% existe registro diario de la hora de inicio de la NP, el 59% al menos una vez y el 28% no tenían ningún registro. No esta consignado la hora de término en ninguna NP administrada. Todas fueron administradas de forma continua, ninguna ciclada.

De los pacientes el 58% tenía registro de peso en ficha, la carga de glucosa promedio fue 1,2 mg/kg/min (IC95:1,0-1,3 mg/kg/min).

La tabla 3 describe los aportes prescritos versus lo administrado

En la tabla 4, se describen los aportes de 3 pacientes realizada la interconsulta (IC) por nutriólogo (de 32 pacientes en régimen cero con NP), no se observan diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) y tabla 5, se compara los aportes mínimos versus lo administrado.

De total de pacientes del estudio; 104 (85%) pacientes presentaron alguna complicación, siendo las más frecuentes de electrolitos y minerales con un 46% (26% hipocalcemia, 19% hipercloremia, 16% hipofosfatemia, 13% hipokalemia y 11% hipernatremia resto hipomagnesia e hipocloremia 3%; hiponatremia 2% e hipercalcemia, hipermagnesemia e hiperkalemia 1%. En segundo lugar, de las complicaciones está la flebitis e hiperglicemia ambas con 17%, le siguen extravasación, neumotórax y desplazamiento del CVC todas con 1%. De los pacientes con NP ninguno fue monitorizado siguiendo las recomendaciones sugeridas por ACHINUMET y ASPEN<sup>23</sup>. El balance hídrico (BH) se midió en un 90%. El 5% de los pacientes tenían mediciones de triglicéridos al inicio de la NP, en ningún se midió diariamente calcio, fósforo y magnesio. La frecuencia de medición de electrolitos fue de 15% medición en los pacientes diariamente potasio, sodio y cloro). La medición de la glicemia cada 8 horas y del nitrógeno ureico (BUN) semanalmente se midió un 71% y 77% respectivamente. Albúmina se midió en el 63% de los pacientes semanalmente.

Existen diferencias en la monitorización entre unidades críticas y no críticas en los diferentes parámetros evaluados respectivamente; glicemia (57% versus 14%), BUN (57% versus 20%), triglicéridos (2,5 % en ambas unidades); electrolitos (13% versus 2%); balance hídrico (59% versus 31%) y albúmina (46% versus 17%).

En relación a los volúmenes administrados y no administrados y su valorización, estos se describen en la tabla 6.

## DISCUSIÓN

Este estudio tuvo como finalidad describir la situación del soporte nutricional parenteral en los pacientes adultos de un hospital de alta complejidad. Como no existían datos previos de prevalencia de uso de NP, se realizó un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia en donde se esperaba estudiar a 70 pacientes, pero se recolectó la información de 123 en 4 meses del estudio.

Del total de pacientes, 54% de ellos corresponden al género masculino y 70% pacientes mayores a 60 años, similar a otros estudios<sup>24-26</sup>. El promedio de días con NP fue 7, al igual comparado con otros estudios, que es 6-8 días<sup>21,27,28</sup>, este trabajo está realizado en adultos, los días son menores en relación a la pediatría donde el promedio de días es entre 11-15 días<sup>29,30</sup>.

No fue posible evaluar el estado nutricional de todos los pacientes, existían registros en un 26% el IMC, 58% el peso y 26% la talla. Este tema de la falta de registros es relevante ya que, para realizar la evaluación nutricional, prescripción no sólo de la NP, si no de fármacos, validación farmacéutica entre otros usos y prevención de error de medicación en las diferentes etapas este dato es relevante. El facultativo que más indicaciones de NP realizó fue el médico residente de las unidades de cuidado y tratamiento intensivo (54%), si bien los pacientes con uso de NP, se encuentran principalmente en estas unidades, cobra importancia la presencia y creación en los hospitales de equipos de asistencia nutricional y médicos nutriólogos participantes en esta terapia, con sus beneficios, supervisión y monitorización en la optimización del soporte nutricional y mejoría de los pacientes, complicaciones y costos asociados<sup>13,14,31</sup>. El 26% utilizaba la NP de forma exclusiva, de los pacientes que usaba NP en el estudio, otras series de adultos reportan 17% exclusiva de NP y 25% de uso de NP/Enteral en relación a pacientes en unidades críticas, otras series pediátricas (sin considerar unidades de neonatología) en relación a uso de NP en relación a la cama hospitalaria describe un uso de 1 a 1,6%, el cual se ha ido incrementando a través de los años<sup>29</sup>.

La vía periférica fue la más utilizada, y las nutriciones prellenadas periféricas, pudiera ser más que por complementariedad con la vía enteral/oral, esta sean utilizadas por la falta de accesos en los pacientes (no analizado en este estudio), como nombre lo señala son periféricas, pero poseen una alta osmolaridad en rango entre los 750 y 900 osm/L, lo que podría explicar la flebitis de un 17%, pero si su utilización es por vía central y el paciente tienen régimen cero pudiera producir déficit calórico y proteico con lo citan algunos autores<sup>32</sup>. No se registraron datos de la duración de la administración de la bolsa de una NP, sí fue inferior o superior a 24 horas. La recomendación es por un tiempo no mayor a 24 horas, debido a que aumenta el riesgo potencial de que se produzca una contaminación microbiana al estar a temperatura ambiente y además para evitar las interacciones y precipitación de la mezcla<sup>33</sup>.

**Tabla 3. Requerimientos prescritos versus lo administrado (n=71)**

Requerimientos	Aporte prescrito	Aporte administrado	Aporte no administrado	Valor p
Energía (kcal/kg/día)	17,60	13,35	4,25	6,462*10 <sup>-4</sup> *
Proteínas (g/kg/día)	0,97	0,73	0,24	1,080*10 <sup>-5</sup> *
Carbohidratos (g/kg/día)	2,22	1,66	0,56	5,632*10 <sup>-5</sup> *
Lípidos (g/kg/día)	0,68	0,54	0,14	0,005*

\* p&lt;0,05.

**Tabla 4. Requerimientos prescritos por el médico nutriólogo versus lo administrado (n=3 pacientes en régimen cero y peso registrado)**

Requerimientos	Aporte prescrito	Aporte administrado	Aporte no administrado	Valor p
Energía (kcal/kg/día)	25,38	22,3	3,08	0,191
Proteínas (g/kg/día)	1,52	1,33	0,19	0,431
Carbohidratos (g/kg/día)	3,27	2,87	0,4	0,217
Lípidos (g/kg/día)	0,71	0,62	0,09	0,623

**Tabla 5. Requerimientos energéticos mínimos versus lo administrado (n=10 pacientes), NP exclusiva con peso registrado**

Requerimientos	Aporte mínimo	Aporte administrado	Valor p
Energía (kcal/kg/día)	20	11,06	0,008*
Proteínas (g/kg/día)	0,8	0,69	0,496
Carbohidratos (g/kg/día)	2	1,49	0,148
Lípidos (g/kg/día)	0,7	0,42	0,067

\* p&lt;0,05.

**Tabla 6. Costo asociado al volumen administrado/no administrado**

Variables	
Costo por mL promedio de las NP (CLP/dólar)	\$18,21/0,02
Valor del volumen no administrado (CLP/dólar)	\$843.705/1.035
Volumen no administrado (mL)	46.332 mL
Valor del volumen prescrito (CLP/dólar)	\$3.094.079/3.796
Volumen prescrito (mL)	169.911 mL
Porcentaje del volumen no administrado (%)	27%

Los requerimientos calculados a los 71 pacientes que tenían el peso registrado presentaban NP exclusiva y mixta. Estos resultados dan una idea general del aporte proporcionado por la NP, debido a que el aporte entregado por la nutrición enteral no fue registrado, ya que no era parte del objetivo de este estudio. En consecuencia, no se sabe si la nutrición enteral se utilizó para mantener la integridad intestinal o aportaba los requerimientos nutricionales complementarios para el paciente.

El aporte calórico prescrito 18 kcal/kg/día versus administrado fue de 13 kcal/kg/día, bajo la recomendación, con complicaciones derivadas de la desnutrición que aumenta el riesgo de infecciones, tenga una tórpida evolución clínica y que presente un mayor tiempo de estadía hospitalaria, en otras consecuencias deletéreas en los pacientes<sup>32,34</sup>. Con respecto al aporte proteico prescrito fue de 0,97 g/kg/día, mientras que el aporte administrado fue de 0,73 g/kg/día existiendo una diferencia estadísticamente significativa ( $p=1,080*10^{-5}$ ). Además,

está por debajo del aporte proteico recomendado que es entre 0,8 a 1,5 g/kg/día<sup>35</sup>, por ende, el aporte proteico podría no estar cumpliendo su rol, el cual es minimizar el catabolismo proteico y formación de tejidos. También hay que diferenciar los distintos tipos de pacientes que reciben NP, donde el aporte proteico en pacientes críticamente enfermos la tasa de degradación de proteínas aumenta más que la tasa de síntesis de éstas, por lo que el aporte proteico debe ser mayor en estos pacientes<sup>36</sup>. Las indicaciones médico nutriólogo estuvieron dentro los requerimientos mínimos recomendados, pero el aporte real administrado fue menor que el aporte prescrito, la importancia del equipo de asistencia nutricional y de este profesional dentro de los hospitales, en la supervisión y monitorización, utilizando este recurso de mejor manera en los pacientes, y que todo paciente al iniciar o al menos a los 3 días de utilizar esta terapia sea visitado por este especialista, la farmacia debiera tener un rol en informar diariamente los pacientes usando NP<sup>11,12</sup>.

Además, se comparó el aporte administrado con el aporte nutricional mínimo recomendado de los 10 pacientes que estuvieron con NP exclusiva, en donde el aporte calórico administrado fue de 11 kcal/kg/día, y aporte calórico mínimo es de 20 kcal/kg/día siendo estadísticamente significativo ( $p=0,008$ ), un déficit de energía prolongado está relacionado con un aumento en la mortalidad y morbilidad en los pacientes<sup>37</sup>.

Casi la totalidad de NP utilizada es prellenada, reportes describen que en pacientes adultos está puede ser utilizada en un 80% de los pacientes<sup>38</sup>. No hay central de mezcla en el hospital y la prescripción de las NP magistrales está limitada solo a los médicos nutriólogos y estos profesionales no son los principales prescriptores a la fecha en el hospital, la disponibilidad de la NP individualizada debe ser una alternativa disponible en pacientes con requerimientos especiales, que no se ajusten las NP prellenadas en pacientes con restricción de volumen, de muy bajo peso entre otros motivos clínicos y de exámenes de laboratorio. Las NP administradas mediante CVC tuvieron una duración promedio de 8 días (IC95: 7 a 9), similar a otro estudio<sup>39</sup>, en las NP administradas por VVP se observó una duración promedio de 4 días (IC95: 3 a 4), lo cual está dentro de las recomendaciones dadas por la Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral (SENPE) que sugiere que puede administrarse por períodos cortos de tiempo de 3 a 4 días<sup>40</sup>. El 85% ( $n=104$ ) de los pacientes presentaron alguna complicación debido a la NP, en donde la más frecuente fue la alteración de electrolitos y minerales con un 46% ( $n=57$ ) lo que se asemeja a un estudio<sup>15</sup>, en el cual obtuvieron una incidencia del 43%. Con respecto a las complicaciones mecánicas, la flebitis en la VVP se registró en 21 (17%) pacientes, mientras que, en un estudio<sup>24</sup>, obtuvo un 32%. En cuanto a las complicaciones metabólicas se registró a 21 pacientes con hiperglicemia (tres valores consecutivos  $>180$  mg/dL) siendo una de las la más frecuente con un 17%, pero se diferencia de otros estudios; uno de ellos se obtuvo una prevalencia de hiperglicemia ( $>200$  mg/dL) de 27%<sup>41</sup>, otro estudio un 21% considerando en su estudio hiperglicemia valores mayores a 180 mg/dL<sup>42</sup>. Esta diferencia puede deberse, porque la cantidad de registros de hiperglicemias encontradas va a depender de cómo se defina la complicación y de los valores de corte.

Con respecto a la monitorización, el balance hídrico fue la medición que más con el 90%, el menos evaluado fue los triglicéridos (5%). La monitorización de la NP fue menor

en los pacientes que no estuvieron en unidades críticas (37%), este soporte debe ser monitorizado independiente de la unidad donde se encuentre el paciente, no está exento de producir daño y complicaciones, la NP es un medicamento de alto riesgo<sup>5,33</sup>. En consecuencia al ser una unidad de menor complejidad, puede ser mayor el riesgo al no monitorizar todos los parámetros que permiten evaluar a los pacientes con NP, por lo que puede que existan más complicaciones que no se ven o que se desconocen, en donde en los pacientes que no estuvieron en una unidad crítica, la glicemia fue medida cada 6 a 8 horas en el 14%, mientras que se midió en el 57% en los pacientes críticos. La misma tendencia ocurre con los otros parámetros evaluados.

En este estudio no se evaluó la administración de vitaminas y oligoelementos, lo cual sería importante estudiar, ya que las nutriciones parenterales listas para usar no contienen vitaminas ni oligoelementos. Además, en pacientes con insuficiencia renal, lesiones múltiples y grandes quemados presentan una deficiencia de éstos, por lo que es importante proveer estos nutrientes, ya que esta asociado a prevenir complicaciones infecciosas y la mortalidad<sup>23</sup>.

El volumen no administrado durante el período de estudio equivale a \$843.705 CLP, volumen total prescrito fue de \$3.094.079 CLP. Conél no administrar totalmente la NP, no se cumpliría con el objetivo clínico, sumado al déficit calórico/proteico que puede perpetuar la desnutrición hospitalaria en los pacientes y la pérdida de recursos, que siempre son escasos y hay que optimizarlos.

Importante señalar la creación y funcionamiento de equipos de asistencia nutricional, de acción multi e interdisciplinaria entre profesionales, incluido el químico farmacéutico, en la optimización de la utilización de la NP, supervisión y monitorización con el fin de dar una atención de calidad, de acuerdo a las recomendaciones, condición clínica y exámenes y prevenir errores de medicación de déficit calórico/proteicos y de micronutrientes y elementos trazas y cuidar los recursos entre otras intervenciones.

*Conflicto de intereses: Las autoras declaran no tener conflicto de intereses.*

## BIBLIOGRAFÍA

- Gomis, P., & Valero, M. V. (2010). Nutrición Parenteral. En Á. G. Hernández, Tratado de Nutrición (págs. 143-169). Madrid: Médica Panamericana.
- A.S.P.E.N Board of Director and The Clinical Guidelines Task Force (2002) Guidelines for the Use of Parenteral and Enteral Nutrition in Adult and Pediatric Patients. JPEN, 26(1) 1SA-138SA.
- Worthington P; Balint J; Bechtold M; Bingham A; Chan L; Durfee S; Jevonn A; Malone A; Mascarenhas M; Robinson D & Holcombe B When Is Parenteral Nutrition Appropriate? JPEN 2017;41:324-377.
- Kreymann, G., Adolph, M., Druml, W., & Jauch, K. W. (2009). Intensive medicine – Guidelines on Parenteral Nutrition, Chapter 14. GMS German Medical Science, 1-6.
- Institute for Safe Medication Practices. (2014). ISMP's List of High-Alert Medications. [Acceso 19 de mayo de 2016]. Obtenido de <https://www.ismp.org/tools/institutionalhighAlert.asp>.
- Mesejo, A, Vasquerizo, C., Acosta, J., Ortiz, C., & Montejo, J. C. (2011). Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC - SENPE: Introducción y metodología. Medicina Intensiva, 35(1), 1-6.
- Manrique Rodríguez S, Heras Hidalgo I, Sagarrio Pernia López M, Herranz Alonso A, Pisabarro M, Suárez Mier M, Cubero Pérez M., Viera Rodríguez V, Cortés Rey N, Lafuente Cabrero E, Martínez Ortega M, Bermejo López E, Díez Sáenz C, López Sánchez P, Gaspar Carreño M, Acha Muñoz R, Márquez Peiró J, Valera Rubio M, Domingo Chiva E, Aquerreta González I, Pellín Ariño I, Martín Delgado M, Manuel Herrera Gutiérrez M, Gordo Vidal F, Ras-

- cado Sedes P, García Prieto E, Fernández Sánchez L, Fox Carpentieri S, Lamela Piteira C, Guerra Sánchez L, Jiménez Aguado M, Sanjurjo Sáez M. Standardization and Chemical Characterization of Intravenous Therapy in Adult Patients: A Step Further in Medication Safety Drugs in R&D <https://doi.org/10.1007/s40268-020-00329-w>.
8. García de Lorenzo, A., Bermejo, T., Gómez, C., & Planas, M. (2005). Conclusiones de la Primera Mesa de Trabajo BAXTER-SENPE sobre productos listos para uso (RTU) en Nutrición Parenteral. *Nutr Hosp.* 20(6), 369-370.
  9. Sirvent, M., Calvo, M., Pérez-Pons, J., Rodríguez-Penín, I., Martí-Bonmatí, E., Vázquez, A., Tejada, P. (2014). Buenas prácticas para el uso seguro de las bolsas tricamerales de nutrición parenteral. *Farm Hosp.* 38(5), 389-397.
  10. Gobierno de Chile, Ministerio de Salud. Norma Técnica N° 206 Para la elaboración de Nutrición Parenteral en Recetario de Farmacia. 2019:1-57.
  11. Miranda D. QF. Aporte Del Químico Farmacéutico En El Soporte Nutricional Parenteral Del Paciente Hospitalario. *Rev Médica Clínica Las Condes.* 2016;27(5):698-707.
  12. Gamal Katoue M. Role of pharmacists in providing parenteral nutrition support: current insights and future directions *Integrated Pharmacy Research and Practice* 2018;7 125-140.
  13. Zayas Soriano M, Perelló Camacho E, Hernández Guio A, Campillo López J, Camacho Romera L, Aznar Saliente MT Abordaje de la nutrición parenteral mediante la creación de un grupo multidisciplinar *Rev. OFIL-ILAPHAR* 2020 1-6.
  14. Martínez Olmo M.A, Martínez Vázquez M.J, Montero Hernández M., Siquier Homar, J, Valdeza Benitez, Morales Gorriá M. J., Arbones Fernández-Vega M. J., Pena González E. & Inaraja Bobo M. Evaluación de la actividad asistencial de un equipo multidisciplinario de soporte nutricional en el seguimiento de la nutrición parenteral total *Nutr Hosp.* 2006;21:57-63.
  15. Bonet, A., Patricia Worthington; Jane Balint; Matthew Bechtold; Angela Bingham; Lingtak-Neander Chan; Sharon Durfee, RPh; Andrea K. Jevenn; Ainsley Malone; Maria Mascarenhas; Daniel T. Robinson and Beverly Holcombe Grau, T. (2005). Estudio multicéntrico de incidencia de las complicaciones de la nutrición parenteral total en el paciente grave. Estudio ICOMEP 1ª parte. *Nutr Hosp.* 20(4), 268-277.
  16. González, I., & Oliveira, G. (2007). Nutrición Parenteral: enfoque práctico para su prescripción y seguimiento. En G. Oliveira, *Manual de Nutrición Clínica y Dietética* (pág. 233-255). España: Diaz de Santos.
  17. Delgado, N., & Díaz, J. (2005). *Fundamentos de nutrición parenteral*. Bogotá: Panamericana.
  18. Jiménez Jiménez, F. J., Montejo González, J. C., & Nuñez Ruiz, R. (2005). Nutrición artificial en la insuficiencia hepática. *Nutr Hosp.* 20(2), 22-24.
  19. Oliveira, G., Tapia, J., M., Ocón, J., Cabrejas-Gómez, C., Ballesteros-Pomar, M. D, Tous, M. C. (2014). Prevalence of Diabetes, Prediabetes and Stress Hyperglycemia, Insulin Therapy and Metabolic Control in Patients on Total Parenteral Nutrition (Prospective Multicenter Study). *Endocrine Practice*, 1-26.
  20. Ortiz Leyba, C., Gómez-Tello, V., & Serón Arbeloa, C. (2005). Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes. *Nutr Hosp.* 20(2), 13-17.
  21. Anoz Jiménez, L., Borrás Almenar, C., & Cervero Rodrigo, E. (2004). Actuaciones farmacéuticas en pacientes en tratamiento con nutrición parenteral total. *Farm Hosp.* 28(5), 349-355.
  22. Sevilla Sánchez, D., Placeres Alsina, M., Miana Mena, M., López Suñé, E., Codina Jané, C., & Ribas Sala, J. (2010). Intervención farmacéutica en el ámbito de la nutrición parenteral. *Farm Hosp.* 34(1), 9-15.
  23. Gálvez, R., Hirsch, S., Klaassen, J, Papapietro, K, Reyes, E., & Ugarte, S. (2011). Guías Prácticas de Soporte nutricional en Unidades de Cuidados Intensivos e Intermedio. [Acceso 4 de noviembre de 2014] . Obtenido de [http://www.achinumet.cl/guia\\_soporte/Guias%20Soporte%20Nutricional%20UCI.pdf](http://www.achinumet.cl/guia_soporte/Guias%20Soporte%20Nutricional%20UCI.pdf).
  24. Herranz, S., Álvarez, V., Blasco, M., García, M., & Gimeno, M. (2013). Soporte nutricional con nutrición parenteral. Evolución y complicaciones asociadas. *Endocrinología y Nutrición.* 60 (6), 287-293.
  25. Oliveira, G., Tapia, M., Ocón, J., Cabrejas-Gómez, M., Ballesteros-Pomar, M. D., Vidal-Casariégo, A, Tous, M. (2013). Parenteral Nutrition Associated hyperglycemia in noncritically ill inpatients increases the risk of in-hospital mortality (Multicenter Study). *Diabetes Care.* 36, 1061-1066.
  26. Ocón, M., Mañas, A., Medrano, A., & García, B. (2013). Factores de riesgo de aparición de bacteriemia asociada al catéter en pacientes no críticos con nutrición parenteral total. *Nutr Hosp.* 28(3), 878-883.
  27. Darmon, P., Dupertuis, Y., Jetzer, J., Kossovsky, M., Nardo, P., & Pichard, C. (2008). Clinical relevance of parenteral nutrition prescription and administration in 200 hospitalized patients: A quality control study. *Clin Nutr.* 858-864.
  28. Owais, A., Kabir, S., McNaught, C., Gatt, M., & MacFie, J. (2014). A single-blinded randomised clinical trial of permissive underfeeding in patients requiring parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 1-5.
  29. E. Izquierdo García, A. Fernández Ferreiro, P. Gomis Muñoz, A. Herreros de Tejada, J. M. Moreno Villares (2010) Variación en el uso de nutrición parenteral en un hospital infantil en Madrid (España) a lo largo de 15 años *Nutr Hosp.* 25:1057-1060.
  30. Miranda Capetanópulos D, Acuña De La Hoz L, Guevara Veloso M, Muñoz Benavides E. (2020) Diseño de una planilla de prescripción electrónica asistida de nutrición parenteral pediátrica: experiencia de un hospital de alta complejidad Carta al Director OFIL-ILAPHAR pág 1-2.
  31. Arroyo Monterroza DA, Castro Bolívar JF, Altamar Barraza PJ, Camacho Thaliens MA, Guzman Castella J. (2020) Problemas farmacoterapéuticos asociados a la nutrición parenteral total detectados en el seguimiento farmacoterapéutico y su impacto económico *Rev. OFIL-ILAPHAR/* pág. 1-5.
  32. Papapietro Valledo K; Méndez Martínez C; Matos Adames A; Fuchs-Tarlovsky V; Carlos Contreras Nogales G; Riofrio Paz R; Ignacio Perman M; Toulson Davisson Correia I & Linetzky Waitzberg D. Current clinical nutrition practices in critically ill patients in Latin America: a multinational observational study *Current clinical nutrition practices in critically ill patients in Latin America: a multinational observational study Critical Care* (2017) 21:227 DOI 10.1186/s13054-017-1805-z.
  33. Calvo Hernández, M., & Sirvent Ochando, M. (2009). Estandarización del soporte nutricional especializado Grupo de Trabajo de Nutrición. *Farm Hosp.* 33 (1), 1-107
  34. Ordóñez, A. M., Schieferdecker, M. E., Cestonaro, T., Neto, J. C., & Campos, A. C. (2013). Nutritional status influences the length of stay and clinical outcomes in hospitalized patients in internal medicine wards. *Nutr Hosp.* 28(4), 1313-1320.
  35. Herrero Domínguez-Berrueta, M., Martín de Rosales Cabrera, A. M., & Pérez Encinas, M. (2014). Análisis de los parámetros nutricionales y ajuste de requerimientos de la nutrición parenteral de inicio en el paciente crítico postquirúrgico. *Nutr Hosp.* 29(2), 402-410.
  36. Preiser, J. C., Van Zanten, A. R., Berger, M. M., Biolo, G., Casaer, M. P., Doig, G. S., Vincent, J. L. (2015). Metabolic and nutritional support of critically ill patients: consensus and controversies. *Critical Care.* 19 (1), 35.
  37. Jiang, H., Sun, M. W., Hefright, B., Chen, W., Lu, C. D., & Zeng, J. (2011). Efficacy of hypocaloric parenteral nutrition for surgical patients: A systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr.* 30, 730 - 737.
  38. García de Lorenzo, A., Bermejo, T., Gómez, C., & Planas, M. (2005). Conclusiones de la Primera Mesa de Trabajo BAXTER-SENPE sobre productos listos para uso (RTU) en Nutrición Parenteral. *Nutr Hosp.* 20(6), 369-370.
  39. Gulín Dávila, J., & López García, V. M. (2010). Aplicación de estándares a la monitorización del soporte nutricional parenteral en el paciente adulto. *Nutr Hosp.* 25(3), 443-448.
  40. García de Lorenzo, A., Ayúcar, A., Sagalés, M., & Zarazaga, A. (2007). II Mesa de Trabajo Baxter-SENPE: Nutrición Parenteral Periférica. *Nutr Hosp.* 22(2), 213-213.
  41. Martí, E., Ortega, M., Cervera, P., Lacasa, C., Llop, J., Villalobos, J., & de la Morena, L. (2006). Estudio multicéntrico de prevalencia de hiperglicemia en pacientes hospitalizados con nutrición parenteral. *Farm Hosp.* 30(1), 12-19.
  42. Llop, J., Leiva, E., Mateu-de Antonio, J., Berlana, D., Badia, M., Casasín, T., & Bobis, M. A. (2012). Study of hyperglycemia in non-critically-ill patients receiving parenteral nutrition; incidence and risk factors. *Nutr Hosp.* 27(5), 1521-1526.

