

Uso de Numetzah en recién nacidos prematuros menores de 1,500 g. Valoración de crecimiento y metabolismo

Ingrid Y. Kühn-Córdova¹*, Guadalupe Cordero-González y Sandra Carrera-Muñoz

Departamento de Neonatología, Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinoza de los Reyes, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: Los recién nacidos prematuros (RNPT) ameritan una adecuada nutrición parenteral total (NPT) en los primeros días de vida mientras se logra la alimentación enteral. La NPT estandarizada Numetzah G13 es una opción en esta población. **Objetivo:** Valorar el crecimiento en cuanto a peso en la primera semana de vida con el uso de NPT Numetzah G13. **Método:** Estudio prospectivo observacional de marzo a diciembre de 2023, en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto de Perinatología. Se incluyen RNPT < 1,500 g que requieran NPT y que tolerasen el inicio de alimentación enteral en primeras 24-72 h de vida a 12.5 ml/kg con incremento gradual de 12.5 ml/kg cada 12 o cada 24 h de acuerdo con la evolución. Se realiza una base de datos con variables demográficas, clínicas y metabólicas. **Resultados:** Del total de RNPT < 1,500 g, el 64.7% fueron de sexo masculino y el 35.3% de sexo femenino, edad gestacional media de 30.1 semanas de gestación. La media de peso al nacimiento fue de 1,162.05 g y al término de la NPT de 1,134.88 g. Se reporta en cinco pacientes peso igual o mayor al nacer y pérdida de peso en 12 pacientes (70.6%), se estima que la pérdida de peso correspondió en promedio a un 2.3% con respecto al peso al nacimiento. **Conclusiones:** La NPT estandarizada es una alternativa para nutrición en la primera semana de vida sin generar alteraciones metabólicas.

Palabras clave: Nutrición parenteral total. Recién nacidos prematuros < 1,500 g. Nutrición en prematuros.

Use of Numetzah in premature infants less than 1,500 g. Growth and metabolism assessment

Abstract

Background: Preterm infants require adequate total parenteral nutrition (TPN) in the first few days of life while adequate enteral feeding is achieved. Numetzah standardized parenteral nutrition (PN) is an appropriate option in this population. **Objective:** To assess growth in terms of weight in the first week of life with the use of standardized Numetzah G13. **Method:** Prospective observational study from March 2023 to December 2023, in the Neonatal Intensive Care Unit of the Institute of Perinatology. The study included preterm patients under 1,500 g who required TPN and who started enteral feeding in the first 24-72 h of life at a rate of 12.5 ml/kg with a gradual increase of 12.5 ml/kg every 12-24 h according to evolution. A database was created with the values of the demographic, clinical and metabolic variables. **Results:** Of the total number of preterm infants under 1,500 g, 64.7% were male and 35.3% female, with a mean gestational age of 30.1 weeks of pregnancy. The mean birth weight was 1,162.05 g and at the end of PN 1,134.88 g. It is reported in five patients equal or

*Correspondencia:

Ingrid Y. Kühn-Córdova
E-mail: ikuhnc@hotmail.com

Fecha de recepción: 17-05-2024
Fecha de aceptación: 23-07-2024
DOI: 10.24875/PER.24000012

Disponible en internet: 20-09-2024
Perinatol Reprod Hum. 2024;38(2):31-37
www.perinatologia.mx

0187-5337/© 2024. Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinoza de los Reyes. Publicado por Permayer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

higher weight compared with birth weight and weight loss in 12 patients corresponding to 70.6%, it is estimated that weight loss in percentage at the end of the Numetzah corresponded on average to 2.3% compared with birth weight.

Conclusion: *Standardized PN is an alternative for nutrition in the first week of life without generating metabolic alterations.*

Keywords: *Total parenteral nutrition. Preterm infants less than 1,500 g. Preterm nutrition.*

Introducción

Los recién nacidos prematuros (RNPT) constituyen una población vulnerable y ameritan el uso de nutrición parenteral total (NPT) los primeros días de vida mientras se logra una alimentación por vía enteral en un volumen adecuado para mantener los aportes de nutrientes necesarios para favorecer el metabolismo y crecimiento. Posterior a estudios realizados en adultos y población pediátrica se introduce el uso de soluciones «listas para usar» estandarizadas para la población de recién nacidos y prematuros en las unidades de cuidado intensivo neonatal (UCIN). A partir del año 2011 se encuentra a disponibilidad el uso de la bolsa triple cámara Numetzah G13 para RNPT, misma que provee y se ajusta a las recomendaciones establecidas por la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (ESPEGHAN) y la Sociedad Europea de Nutrición Parenteral y Enteral (ESPEN). Los primeros estudios realizados en las UCIN de países de Europa validan el uso de Numetzah en la población de RNPT, reportando que su uso es sencillo, seguro, provee una adecuada ganancia de peso por día y los aportes en electrolitos que requieren suplementación son una minoría de casos¹. La bolsa triple cámara Numetzah G13 consiste en tres cámaras que contienen un aporte de lípidos, aporte de aminoácidos y aporte de líquidos más electrolitos por separado, posterior a la mezcla de los tres contenidos se activa la nutrición y mantiene su estabilidad hasta 48 h^{2,3}. El uso de bolsa Numetzah G13 ha sido objetivo de múltiples estudios en RNPT menores de 1,500 g y aunque de acuerdo con el uso el aporte proteico es menor con respecto a la NPT individualizada el aporte energético establecido es similar a la NPT individualizada y la nutrición puede considerarse una alternativa en la primera semana de vida^{4,5}. Recientemente la escasez a nivel nacional de requerimientos de aminoácidos para las preparaciones de NPT individualizadas constituye un problema para muchos de los hospitales y centros de segundo y tercer nivel. En los RNPT menores de 1,500 g en el Instituto Nacional de Perinatología (INPer) se inicia el uso de este tipo de NPT Numetzah G13 a partir de marzo del 2023 optimizando su uso hasta 72 h posterior a la activación

de la mezcla. Se establece este protocolo de estudio con el objetivo de valorar el crecimiento y estado metabólico con el uso de Numetzah G13 en RNPT menores de 1,500 g.

Objetivos

- Primario: valorar el crecimiento en cuanto a peso en la primera semana de vida con el uso de NPT estándar tipo Numetzah G13 sin diluir osmolaridad 1,150.
- Secundarios: evaluar niveles séricos de electrolitos, pruebas de química sanguínea, pruebas de función hepática, a la semana de vida y/o dentro de las 24 h posteriores al término de Numetzah; 2) conocer los aportes alcanzados de kcal/kg y proteínas con el aporte de NPT al término y con la vía enteral establecida, y 3) conocer los días necesarios de uso de NPT a requerimientos establecidos por paciente y costo por tratamiento completo.

Método

Diseño del estudio

Estudio prospectivo observacional de marzo a diciembre del 2023, en la UCIN del INPer.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes RNPT < 1,500 g que requieran NPT y que toleren el inicio de alimentación vía oral (VO) en las primeras 24-72 h de vida a razón de 12.5 ml/kg con incremento gradual de 12.5 ml/kg cada 12 o cada 24 h de acuerdo con la evolución.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con malformaciones congénitas o quienes ameriten suspensión de NPT por cualquier condición patológica hemodinámica o metabólica.
- Pacientes que cursen con enterocolitis necrosante (ECN) o patologías quirúrgicas de cualquier tipo.
- Pacientes en los que se utiliza NPT individualizada.

Tabla 1. Variables

Demográficas	Clínicas	Metabólicas (al término de NPT)
Peso al nacer EG Sexo Hijo único o múltiple Peso al término de NPT	Dx al término del estudio Días totales de uso de NPT Volumen de NPT al inicio y término de NPT Volumen VO al término de NPT kcal/kg al término de NPT Proteínas/kg al término de NPT	Electrolitos séricos Sodio Potasio Calcio Cloro PFH Glucosa Creatinina

EG: edad gestacional; Dx: diagnóstico; NPT: nutrición parenteral total, VO: vía oral, PFH: pruebas de función hepática.

Tabla 2. Dosificación Numetzah G13. Guías ESPGHAN 2018

Volumen (ml/kg/d)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	128	180
Aminoácidos (g/kg/d)	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4	3.8	4.0	3.5
Glucosa (g/kg/d)	5.3	6.7	8.0	9.3	10.7	12.0	13.3	14.7	16.0	17.1	17.3
Lípidos (g/kg/d)	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0	3.2	4
Energía total (kcal/kg/d)	36	46	55	64	73	82	91	100	109	116	120
Sodio (mmol/kg/d)	0.9	1.1	1.3	1.5	1.8	2	2.2	2.4	2.6	2.8	5 (7)
Potasio (mmol/kg/d)	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.6	3 (5)
Magnesio (mmol/kg/d)	0.06	0.08	0.09	0.11	0.13	0.14	0.16	0.17	0.19	0.2	0.3
Calcio (mmol/kg/d)	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	3.5
Fosfato (mmol/kg/d)	0.5	0.6	0.8	2.2	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	3.5
Cloruro (mmol/kg/d)	1.2	1.6	1.9	9.3	2.5	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	5

ESPGHAN: Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica.
Adaptada de Hill et al., 2018¹¹.

VARIABLES

Se consideró para el estudio, incluir variables demográficas, clínicas y metabólicas que se muestran en la [tabla 1](#).

Procedimiento

Pacientes que ingresen a UCIN procedentes del área toco-quirúrgica en las primeras 24-48 h de nacimiento. Se iniciará NPT estandarizada tipo Numetzah G13 sin diluir por catéter central a volumen determinado de acuerdo con los requerimientos del paciente y el criterio médico. La Numetzah G13 de Laboratorios Baxter consiste en un tipo de NPT que contiene los aportes establecidos por la ESPEGHAN y la ESPEN². Se utiliza sin diluir cuando se puede administrar por un acceso central por la osmolaridad de 1,150 mOsm/l. La bolsa

contiene tres cámaras por separado de aminoácidos, lípidos y glucosa con electrolitos séricos en aportes basales, que son susceptibles a ser complementados de acuerdo con las necesidades del paciente, además amerita la suplementación de oligoelementos y multivitaminas que no contiene la mezcla. La bolsa tricámara presenta también la opción de dejar el aporte de lípidos sin activar si existiera alguna condición del paciente que contraindicara su uso. Para propósito del estudio, se activa el contenido de las tres cámaras. De acuerdo con las recomendaciones del laboratorio, la NPT Numetzah puede ser utilizada una vez activada la mezcla por un periodo de 48 h. En el INPer se ampliará el intervalo de uso a 72 h con el objetivo de optimizar el recurso y disminuir el costo por tratamiento. En la [tabla 2](#) se aprecia la dosificación de los aportes a requerimientos por volumen establecidos.

De acuerdo con la normativa establecida por la UCIN del INPer se toma control de glucemia capilar una hora posterior al inicio de NPT Numetzah G13 y de acuerdo con este reporte, si es necesario, se realiza ajuste de volumen para mantener la glucemia en rangos normales considerando aporte mínimo de glucosa/kilo/minuto (GKM) 4. En caso de continuar la valoración de la glucemia en rangos de hiperglucemia, se iniciará tratamiento con insulina. De acuerdo con controles de calcio en laboratorio de primeras 24 h se establecerá el requerimiento de aporte extra para cumplir requerimientos en complemento al aporte de la NPT.

Se valorará inicio de la vía enteral a razón de 12.5 ml/kg de acuerdo con las condiciones del paciente en las primeras 24-48 h de vida con incrementos paulatinos de 12.5 ml/kg cada 12 o cada 24 h según la tolerancia a VO de cada paciente. La NPT Numetzah G13 continuará por 72 h antes de realizar cambio de bolsa. Al inicio de nueva NPT se tomará nuevo control de glucemia capilar. Al llegar a vía enteral entre 75-100 ml/kg se suspenderá la NPT. En caso de contar aún con NPT podrá mantenerse aporte residual hasta completar las 72 h de uso de la bolsa. Se utilizarán en agregado multivitaminas pediátricas y oligoelementos a requerimientos como suplemento de la nutrición en todos los casos.

Al término del uso de la NPT Numetzah se registrará el peso alcanzado, la vía enteral establecida y el volumen residual de NPT para determinar el crecimiento con base en la ganancia de peso, el aporte de kcal/kg totales y de proteínas a la suspensión de la NPT. Se establecerá el total de días de NPT Numetzah y el costo por tratamiento.

En las siguientes 24 h de la suspensión de la NPT Numetzah se tomarán controles de laboratorio para evaluar niveles de electrolitos sodio, potasio, cloro, calcio, química sanguínea, creatinina, niveles de albúmina y glucemia central.

Análisis estadístico

Se creó una base de datos con los valores de las variables en estudio en Excel. Se establecieron promedios de las variables demográficas peso al nacer, edad gestacional y peso al final de la NPT y se obtuvieron porcentajes por sexo, variable hijo único o múltiple, así como de los diagnósticos al final del estudio, además se estableció el porcentaje de alteraciones metabólicas que requirieron aporte extra de electrolitos o reducción de la GKM. Se obtuvo la media y desviación estándar de las variables clínicas y metabólicas. Para el análisis de la variable de hiperglucemia se utilizó la prueba de Wilcoxon.

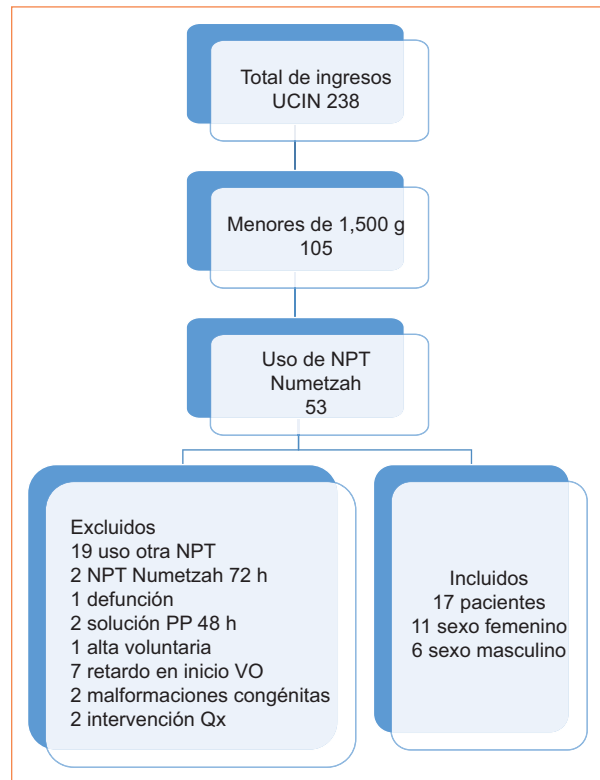


Figura 1. Diagrama de flujo de pacientes. NPT: nutrición parenteral total; solución PP: solución para prematuro; Qx: cirugía; UCIN: unidad de cuidados intensivos neonatal; VO: vía oral.

Resultados

Durante el periodo de estudio de marzo a diciembre del 2023 hubo un total de 238 ingresos de RN a la UCIN. Se evaluaron 105 RNPT < 1,500 g y de ellos, en 53 se utilizó NPT Numetzah en la primera semana de vida. Se incluyeron un total de 17 pacientes (Fig. 1). Del total de recién nacidos RNPT < 1,500 g, el 64.7% fueron del sexo masculino y el 35.3% del sexo femenino, con una edad gestacional media de 30.1 semanas de gestación (SDG), mediana de 30 SDG, mínima de 28 SDG y máxima de 34.6 SDG, desviación estándar (DE) 1.7. De los diagnósticos el principal fue síndrome de dificultad respiratoria, presente en el 94% de los casos (Tabla 3).

La media de peso al nacimiento fue de 1,162.05 (DE: 201.67) y al final del estudio la media correspondió a 1,134.88 g (DE: 208.68). Se reporta en cinco pacientes peso igual o mayor al nacer y pérdida de peso en 12 pacientes que corresponde al 70.6%; se estima que la pérdida de peso en porcentaje al término de la NPT Numetzah correspondió en promedio a un 2.3% con respecto al peso al nacimiento.

Tabla 3. Frecuencia de variables demográficas y clínicas

	Frecuencia	Porcentaje
SDR	16	94.1%
Sepsis	10	58.8%
ECN	2	11.8%
PCA	7	41.2%
Sepsis tardía	3	17.6%
Aporte de electrolitos	8	47.1%
Ajuste de GKM por hiperglucemia	3	17.6%
Insulina	1	5.9%
Pérdida ponderal	12	70.6%

ECN: enterocolitis necrosante; GKM: glucosa/kilo/minuto; PCA: persistencia de conducto arterioso; SDR: síndrome de dificultad respiratoria.

En los resultados de las variables metabólicas no se detectaron alteraciones al término de la utilización de NPT. Únicamente se reporta hiperglucemia en un 17.6% (3 pacientes). Se analiza por separado la hiperglucemia que se presenta en los pacientes, se requiere reajuste de GKM a 4 para normalizar la glucemia. Solo un paciente requirió manejo con insulina intravenosa (IV). Debido a que existió una diferencia entre los valores de glucosa inicial y final, se realizó la prueba de Wilcoxon, que estableció una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.039$).

El promedio de días de NPT fluctuó entre cinco y nueve. Los volúmenes establecidos de NPT y VO, así como las kilocalorías totales y aporte de proteínas, se reportan en la [tabla 4](#).

Discusión

La nutrición en los RNPT es uno de los pilares más importantes durante el tratamiento multidisciplinario en la UCIN y constituye uno de los grandes retos en el manejo en la terapia intensiva neonatal, así como asegurar aportes proteicos adecuados con asistencias de glucosa, necesario para mantener normoglucemia, teniendo como objetivo aminorar el porcentaje de pérdida ponderal durante la primera semana de vida. Iniciar en forma temprana NPT y la vía enteral con leche humana exclusiva, permite reducir la incidencia de ECN, y ofrece ventajas a nivel metabólico y de neurodesarrollo posterior^{5,6}. Ambas estrategias se mantienen en el desarrollo de este estudio, considerando que el aporte de NPT estandarizado Numetzah G13 es

adecuado y que la instauración de la alimentación enteral se realiza en forma temprana en todos los casos.

Establecer en forma temprana un aporte adecuado de proteínas y kilocalorías es fundamental para mejorar el pronóstico a largo plazo y la morbilidad⁷. Aunque se ha comparado en estudios previos el uso de NPT individualizada vs. NPT estandarizada, la ventaja de una u otra sobre el crecimiento no resulta significativa y los estudios de revisión más grandes apoyan el uso de NPT estandarizada para favorecer el crecimiento⁸⁻¹⁰. En nuestro estudio, los aportes se realizaron con base en volumen kg/día y de acuerdo con el volumen calculado se estima el aporte proteico y las kilocalorías, tal como se aprecia en la [tabla 2](#)¹¹. La NPT estandarizada Numetzah permitió un adecuado crecimiento en la primera semana de vida, aunque la ganancia ponderal establecida no genera un incremento equivalente a 20 g/día como se espera en etapas posteriores, la disminución ponderal es equivalente a un 2.3% del peso al nacer, lo que representa un adecuado estado nutricional.

La última revisión realizada con relación al uso de NPT individualizada vs. estandarizada, reporta que la NPT estandarizada tipo Numetzah permite un adecuado crecimiento sin incrementar días totales de NPT, riesgos de sepsis, ECN u otra patología⁹. Nuestros resultados con base en el crecimiento coinciden con lo reportado y aunque el tamaño de muestra es pequeño, debido al abastecimiento con el que se cuenta en forma periódica, se establece que el uso de la NPT Numetzah en periodo de 72 h puede ser óptimo sin incrementar riesgos de sepsis o de otra patología. El hecho de que la NPT estandarizada provea un aporte de electrolitos desde el primer día, es otra de las ventajas que se describen a favor de la NPT estandarizada tipo Numetzah. En nuestro estudio se realizó complemento de aporte de electrolitos en ocho pacientes que equivale a un 47% sin tener modificaciones significativas al término de la NPT o alteraciones de electrolitos séricos^{9,12}.

La presencia de hiperglucemia en tres pacientes ameritó reajuste de GKM a 4 disminuyendo el volumen de NPT, sin requerir otra intervención adicional y con un reporte final de normoglucemia al término de la NPT. Los tres pacientes que presentaron hiperglucemia tenían como diagnóstico agregado sepsis, por lo que es difícil establecer como único factor de hiperglucemia el uso de la NPT y más bien hay que considerar el hecho de que sea una alteración multifactorial. En cuanto a las patologías, se reportó ECN en dos casos en los que la VO alcanzaba 75 ml/kg; ambos pacientes tenían persistencia de conducto arterioso, lo cual

Tabla 4. Valor de proteínas totales y kilocalorías al término de la NPT

	Proteína NPT	Proteína VO	Proteínas totales	Volumen inicial NPT	Volumen final NPT	VO ml/kg	kcal/kg NPT	kcal VO	kcal totales
Media	1.21	1.35	2.57	85.0	38.97	97.05	35.53	65.02	100.56
DE	0.53	0.20	0.50	7.07	17.09	14.34	15.59	9.60	15.31

DE: desviación estándar; NPT: nutrición parenteral total; VO: vía oral.

constituye también un factor de riesgo asociado para el desarrollo de ECN.

Considerando el volumen al final de la NPT y la VO alcanzada al suspender la NPT el aporte proteico y de kilocalorías para la primera semana de vida alcanza a 100 kcal y 2.5 g, con lo que se consigue crecimiento, de modo que en nuestro estudio se considera un objetivo cumplido. La leche humana, debido a los múltiples beneficios que se reportan en los diferentes estudios, es un factor que influye en forma positiva en la tolerancia a la vía enteral y en todos los casos permitió una adecuada progresión^{13,14}. Los días de uso de NPT en promedio correspondieron a siete días, lo que está acorde con lo reportado en la literatura para una adecuada nutrición en tanto se establece el aporte enteral.

El costo de tratamiento de acuerdo con la media de días se establece en forma equivalente al uso de NPT individualizada. Corresponde a 2,150 pesos mexicanos por bolsa (3 días de NPT) que equivale aproximadamente a tres bolsas de NPT individualizada (722 pesos mexicanos por día), por lo cual este no puede considerarse ventaja o desventaja.

Conclusiones

La NPT estandarizada Numetzah G13 constituye una alternativa adecuada para nutrición en la primera semana de vida en los RNPT. Con los aportes de volumen establecidos de acuerdo con las recomendaciones estándares para prematuros, permite un apropiado aporte de kilocalorías y de proteínas, con lo que se consigue un adecuado crecimiento y una disminución ponderal mínima del 2.3% en promedio con respecto al peso al nacer, siempre y cuando la nutrición se complemente con la instauración temprana de alimentación enteral de tipo leche humana.

Las alteraciones de electrolitos son leves y en frecuencia menor al 50% de los casos y responden en forma adecuada a un suplemento de aporte extra a requerimientos habituales. La hiperglucemia que se presentó en el 17.6% de los casos remitió con la

disminución del aporte de GKM a 4 de acuerdo con las guías de tratamiento de hiperglucemia y solo el 5.8% de los casos requirió tratamiento de insulina. No es posible aseverar que se produzca con relación a la NPT estandarizada, pues los pacientes también cursaban con sepsis. El costo total de tratamiento por los días de NPT es equivalente al de la NPT individualizada.

Agradecimientos

A todo el personal de enfermería y médicos residentes de la UCIN del INPer Dr. Isidro Espinosa de los Reyes. Al Dr. Daniel Ramírez Bouchan por su apoyo incondicional para la edición de este artículo.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos.

Los autores declaran que no han utilizado algún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Rigo J, Marlowe ML, Bonnot D, Senterre T, Lapillonne A, Kermorvant-Duchemin E, et al. Benefits of a new pediatric triple-chamber bag for parenteral nutrition in preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2012;54(2):210-7.
2. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R; Parenteral Nutrition Guidelines Working Group; European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN); European Society of Paediatric Research (ESPR). Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005; 41(Suppl 2):S1-S87.
3. Kreissl A, Repa A, Binder C, Thanhaeuser M, Jilma B, Berger A, et al. Clinical experience with numeta in preterm infants: impact on nutrient intake and costs. *J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(4):536-42.
4. Ambreen G, Kumar V, Ali SR, Jiwani U, Khawaja W, Hussain AS, et al. Impact of a standardised parenteral nutrition protocol: a quality improvement experience from a NICU of a developing country. *Arch Dis Child.* 2022;107(4):381-6.
5. Kim JH. Providing optimal nutrition to very low birthweight infants in the NICU. *Neoreviews.* 2023;24(5):e271-e284.
6. Morgan C, Tan M. Attainment targets for protein intake using standardised, concentrated and individualised neonatal parenteral nutrition regimens. *Nutrients.* 2019;11(9):2167.
7. Taylor SN, Martin CR. Evidence-based discharge nutrition to optimize preterm infant outcomes. *Neoreviews.* 2022;23(2):e108-e116.
8. Evering VH, Andriessen P, Duijsters CE, Brogtrop J, Derijks LJ. The effect of individualized versus standardized parenteral nutrition on body weight in very preterm infants. *J Clin Med Res.* 2017;9(4):339-44.
9. Mihatsch W, Jiménez Varas MA, Diehl LL, Carnielli V, Schuler R, Gebauer C, et al. Systematic review on individualized versus standardized parenteral nutrition in preterm infants. *Nutrients.* 2023;15(5):1224.
10. Smolkin T, Diab G, Shohat I, Jubran H, Blazer S, Rozen GS, et al. Standardized versus individualized parenteral nutrition in very low birth weight infants: a comparative study. *Neonatology.* 2010;98(2):170-8.
11. Hill S, Ksiazek J, Prell C, Tabbers M. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Home parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 2018;37(6 Pt B):2401-8.
12. Iacobelli S, Bonsante F, Vintéjoux A, Gouyon JB. Standardized parenteral nutrition in preterm infants: early impact on fluid and electrolyte balance. *Neonatology.* 2010;98(1):84-90.
13. Miller J, Tonkin E, Damarell RA, McPhee AJ, Suganuma M, Suganuma H, et al. A systematic review and meta-analysis of human milk feeding and morbidity in very low birth weight infants. *Nutrients.* 2018;10(6):707.
14. Immeli L, Mäkelä PM, Leskinen M, Rinta-Koski OP, Sund R, Andersson S, et al. A triple-chamber parenteral nutrition solution was associated with improved protein intake in very low birthweight infants. *Acta Paediatr.* 2020;109(8):1588-94.