

NUTRICIÓN PARENTERAL: MACRONUTRIENTES, ELECTROLITOS Y VITAMINAS

I SELA NUÑEZ N.D.¹

RESUMEN

La indicación de la nutrición parenteral (NP) en niños, está sujeta a enfermedades complejas y/o alteraciones estructurales del tracto gastrointestinal. Su acceso venoso puede ser central o periférico. Existen 2 formas de preparación: la mezcla 2 en 1, que comprende los lípidos por separado y la 3 en 1, donde se encuentran todos los nutrientes mezclados en la misma bolsa. El agua es el componente esencial e indispensable. La glucosa es la principal fuente de energía. Los aminoácidos cristalinos son la fuente de proteínas. Los lípidos contribuyen como fuente concentrada de energía. Los electrolitos, son agregados separadamente a la solución. El requerimiento de vitaminas parenterales aún no se conoce con exactitud.

Palabras claves: Nutrición parenteral, Macronutrientes, Electrolitos, Vitaminas

INTRODUCCIÓN

La nutrición parenteral (NP) en el inicio de los sesentas fue un logro sin precedentes para el soporte nutricional. Las demandas metabólicas del rápido crecimiento y las bajas reservas nutricionales en la infancia hacen que una correcta nutrición sea importante en el paciente pediátrico enfermo. La experiencia clínica ha demostrado que el valor de mantener el estado de nutrición óptimo, es el de resistir a los efectos del trauma y la enfermedad proporcionando una mejor respuesta a la terapia médica y quirúrgica¹. La NP ha sido de gran beneficio, ya que las metas principales que se plantean con su uso son el reemplazar los nutrientes perdidos por movilización, malabsorción y/o ayuno prolongado; evitando así el catabolismo y deterioro del estado nutricional. Por lo que es imprescindible diseñar, adecuar y modificar a razón necesaria del paciente, el cálculo correcto de la NP, manteniendo un balance nitrogenado positivo, con el fin de satisfacer las necesidades anabólicas, permitiendo el crecimiento y desarrollo normal del paciente pediátrico.

¹Licenciada en Nutrición del Instituto Politécnico Nacional de México Especialista en Nutrición Clínico Pediátrica del Hospital Infantil de México. Adscrita al Departamento de Gastroenterología y Nutrición del Instituto Nacional de Pediatría de México

Recibido para publicación: enero 14, 2011

Aceptado para publicación: julio 15, 2011

SUMMARY

The indication for parenteral nutrition (PN) in children, is subject to complex conditions and/or structural abnormalities of the gastrointestinal tract. Its venous Access may be central or peripheral. There are 2 ways to prepare: mix 2 to 1, which includes separate lipids and 3 in 1, where all nutrients are mixed in the same bag. Water is the essential and indispensable. Glucose is the main source of energy. Crystalline amino acids are the source of protein. Lipids contribute as concentrated source of energy. Electrolytes are added separately to the solution. The requirement for parenteral vitamins are not yet understood.

Key words: Parenteral nutrition, macronutrients, Electrolytes, Vitamins

INDICACIONES

La indicación de NP en el paciente pediátrico está sujeta a enfermedades complejas y/o alteraciones estructurales del tracto gastrointestinal. Su inicio se programa, cuando la ingesta por vía oral o la alimentación por sonda se ve limitada o imposibilitada durante largos periodos de tiempo o cuando las necesidades metabólicas superan la cantidad que puede aportarse y ser asimilada por el intestino².

Neonatos. Las indicaciones absolutas incluyen, falla intestinal, intestino corto, inmadurez funcional, pseudo obstrucción, enterocolitis necrosante. Entre las indicaciones relativas están, enfermedad de membrana hialina, para promover el crecimiento y pérdida de peso (mayor al 10%).

Lactantes y niños mayores. En pérdida ponderal mayor al 10%, caquexia y anorexia. En trastornos quirúrgicos gastrointestinales como intestino corto, enterocolitis, fistulas, diarrea intratable, pseudo-obstrucción intestinal, postoperado de cirugía abdominal o cardiotorácica, terapia con citotóxicos, radioterapia e íleo metabólico. Por pérdida de nutrientes lumenales como enfermedad de Crohn, pancreatitis, etc. Por falla orgánica como insuficiencia renal e insuficiencia hepática aguda. Por

hipercatabolismo como pacientes oncológicos, quemaduras extensas, ayuno superior a 5 días, trauma severo, sepsis e intubación. Por tiempo como en cirugías múltiples, cirugía mayor y ayuno. En trasplante hepático, de medula ósea, renal, cardiaco, intestinal, etc.

ACCESOS VENOSOS

Central. Es todo acceso venoso que se dirige a una vena central. El catéter localizado ligeramente en la parte proximal a la unión de la vena cava superior y la aurícula derecha, con inserción a través de vena subclavia o yugular. En esta localización, la solución de nutrimentos va a ser diluida por el flujo rápido, por lo que se pueden tolerar soluciones con una osmolaridad mayor de 900 mOsm/l. Es importante considerar los riesgos por la lesión del endotelio vascular así como los mecánicos al ser colocado el catéter³. Su aplicación está indicada en pacientes que requieren soporte nutricional por vía parenteral mayor a 14 días, o bien en aquellos que requieran altas concentraciones de nutrimentos con bajo volumen de líquidos. Está constituida por glucosa en concentraciones del 12.6% al 25%, aminoácidos del 2% al 4.5% y lípidos a requerimientos; razón por la cual a través de esta se pueden cubrir demandas energéticas elevadas⁴.

Periférica. Este tipo de acceso es empleado; cuando únicamente se requiere complementar el aporte energético por ingesta de alimentos o bien apoyo enteral deficiente, en pacientes cuyo soporte nutricional por vía parenteral es menor a 7 días, en postquirúrgicos que permitan en inicio temprano de la vía enteral. Por desgracia en algunos niños el acceso a vena de gran calibre esta limitado por sepsis o bien porque se hay agotado los accesos centrales; situación en la que este acceso es utilizado. Las limitaciones son que la concentración de glucosa no puede ser mayor al 12% para prevenir daño endotelial, y no más del 2% de aminoácidos para mantener una osmolaridad de menor

de 900 mOsm/l, los lípidos son isotónicos; por lo que el aporte de este no se ve restringido y se pueden cubrir requerimientos normales^{3,4}.

TIPO DE MEZCLA

Independiente al acceso venoso, al tipo de nutrimentos o bien al sitio donde se prepara, en el mundo existen 2 formas de preparación de las soluciones; la mezcla 2 en 1 que comprende los lípidos por separado del resto de la NP y la 3 en 1 donde se encuentran todos los nutrimentos mezclados en la misma bolsa de NP. Incluso podemos encontrar mezclas preestablecidas de macronutrimentos denominadas ternarias.

COMPONENTES

Agua. El agua es el componente esencial e indispensable de la NP, el aporte hídrico debe ser monitorizando en relación a los signos que sugieran deshidratación, hipernatremia, hiperosmolaridad, edema, insuficiencia cardiaca congestiva o sobrecarga hídrica. El cálculo de los requerimientos debe incluir el estado de hidratación, condiciones hidroelectrolíticas, factores hormonales, funcionamiento renal, el peso y/o la superficie corporal, considerando siempre las condiciones metabólicas del paciente, razón por la que el requerimiento hídrico debe ser calculado por el método Holliday Segar, ya que este se basa en la tasa metabólica, a razón de un mililitro una kilocaloría^{3,4}. Las condiciones ambientales, el calor radiante o fototerapia, campana de nebulización, pérdidas insensibles en fiebre o diaforesis, pueden incrementar el requerimiento hídrico de un 25 a 12%⁵. La Sociedad Pediátrica de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición y la Sociedad Europea de Nutrición Clínica ESPGHAN y ESPEN por sus siglas en ingles, determinan que bajo condiciones estabilidad hidroelectrolítica por el paciente, el aporte hídrico puede ser mayor (20%) al requerimiento basal⁶.

Tabla 1
Requerimiento hídrico Holliday Segar

Peso	Requerimiento
1-10 kg	100 ml/kg
11-20 kg	1000 ml más 50 ml por cada kg > 10 kg
>20 kg	1500 ml más 20 ml por cada kg > 20 kg
Superficie Corporal	1500-1800 ml/m ² /día

Tabla 2
Requerimientos por ESPGHAN-ESPEN

Lactante menor	Lactante mayor	Preescolar Escolar	Adolescente
>3.7- <10	1-3 años	3-12 años	> 12 años
120-150 ml kg	60-100 ml kg	60-100 ml kg	50-70 ml kg

Se debe considerar que la NP no es un fluido de resucitación hídrica y no debe ser utilizada para la expansión de volumen, ni para el reemplazo de pérdidas gastrointestinales o urinarias, así como la realización de correcciones agudas de electrolitos; por lo que se suele sugerir la colocación de soluciones en Y, con el objeto de corregir las pérdidas por vómito, gastos por fístula, pérdida de agua en las evacuaciones, etc.

Hidratos de carbono. La glucosa es la principal fuente de energía en las soluciones parenterales, por su forma de monohidrato de dextrosa proporciona 3.4 kcal/g. La tolerancia a la infusión dependerá de la condición metabólica, respuesta en la secreción de insulina y por ende la oxidación de la glucosa cuyo rango se da al infundir de 5 a 7 mg/kg/min. Se recomienda iniciar con una infusión de 4-5 mg de glucosa/kg/min para aumentar progresivamente de 1-2 mg/kg/min cada 24 horas hasta lograr 14-15 mg/kg/min, aportado del 50% al 60% del la energía por día^{2,5,7}. Por regla general se recomienda como máximo la infusión de 120 ml/kg/día al 20% o bien 100g por día, ya que concentraciones más altas y por períodos prolongados promueven esteatosis hepática por gluconeogénesis. Otra manera de calcular el aporte de hidratos de carbono es por g/kg/día como lo sugiere la ESPGHAN^{6,8}.

La baja respuesta de la oxidación de la glucosa se manifiesta por hiperglucemia (200 mg/dl) y diuresis osmótica por glucosuria (2+), al retirar la NP la hipoglucemia es el principal problema, por lo que se sugiere disminuir está en forma inversa al ascenso, con el fin de evitar la supresión de glucosa^{2,5}. La cifra pivote para considerar una bajo oxidación de glucosa es de 125 mg/dl, por lo que no tenemos que esperar llegar a cifras mas elevadas⁸. El incremento en la infusión de glucosa en rango de 4 a 7 mg/kg/min se asocia con elevación en la producción de dióxido de carbono, generando un problema en niños con padecimientos respiratorios⁹. Es importante considerar la infusión de glucosa y sus repercusiones en pacientes comprometidos

metabólicamente, que se encuentren bajo estrés metabólico, utilización de corticoides o bien procesos infecciosos³. La administración de insulina es de gran utilidad para controlar la intolerancia de la glucosa, una buena dosis de inicio es de 0.01 unidades/kg/h o 1UI/ml de NP, no tenemos que olvidar que es una las pocas hormonas anabólicas de uso común y tenemos que considerar que frecuentemente la mitad de la insulina calculada se fija en la bolsa de plástico y a los tubos, por lo cual su acción se ve limitada^{2,3,7}. En la NP periférica, se utilizan concentraciones del 10 al 12.5% de glucosa, en la central hasta el 25%, y en ocasiones especiales, básicamente en adolescentes hasta 30%^{8,9}.

Proteínas. Los aminoácidos cristalinos son la fuente de proteínas en las soluciones parenterales, el aporte calórico de estas es de 4 kcal/g. Los requerimientos de proteína en la NP han sido estimados en estudios de adecuación de nitrógeno fetal o por medio de análisis en niños alimentados al seno materno². Para llegar al aporte estimado de proteínas el incremento se realizara diario de 1g/kg/d, y en pacientes prematuros o bien con falla hepática se considerara el incremento diario a 0.5g/kg/d, siempre y cuando se vigilen datos de intolerancia a la infusión, caracterizada por aumento del nitrógeno ureico, amonio elevado y acidosis metabólica debido al pH de la solución de aminoácidos³.

En el paciente pediátrico la meta es mantener un balance proteico positivo, debido a las demandas para el crecimiento. Para promover una eficiente utilización de proteína sin que estas sean utilizadas como sustrato energéticos es necesario aportar de 40 a 50 kilocalorías por cada gramo de proteína (Relación Calórico Proteica RCP) así como mantener en parámetros recomendados la Relación Calórico No Proteica (RCNP) en 150 y 250 kilocalorías por gramo de nitrógeno. Se ha demostrado que toda ingesta superior a los 3g/kg/día, genera adecuado incremento ponderal; sin embargo, hay que considerar que bajo condiciones críticas o algunos

Tabla 3

Requerimientos de hidratos de carbono ESPGHAN-ESPEN

Lactante menor	Lactante mayor	Preescolar Escolar	Adolescente
>3.7- <10	1-3 años	3-12 años	> 12 años
18 g kg d	18 g kg d	18 g kg d	18 g kg d
12 mg/kg/min	12 mg/kg/min	12 mg/kg/min	10 mg/kg/min

procesos sépticos, incrementa el requerimiento proteico 0.5g/kg/d más del requerimiento diario^{3,6}. Las complicaciones por utilizar elevadas concentraciones de aminoácidos son azoemia, acidosis metabólica, hiperamonemia y balance nitrogenado negativo. Existen soluciones de aminoácidos que son diseñadas para lactantes de término y niños mayores, que proporcionan un patrón plasmático de aminoácidos similar al de la ingesta de seno materno, con aminoácidos condicionalmente esenciales en estas etapas y principalmente en los prematuros (taurina, tirosina e histidina)⁶. En ocasiones estas soluciones son adicionadas con cisteína la cual provee un menor pH, favoreciendo la solubilidad de otros nutrimentos, sin olvidar que puede condicionar acidosis metabólica⁵. En el mercado existen 2 grupos de soluciones de aminoácidos, depende de la condición del paciente y de la meta del clínico la utilización de estos. Un grupo son las soluciones estándar, las cuales son mezclas de aminoácidos cristalinos esenciales y no esenciales. El otro gran grupo son las soluciones especiales, que también se componen de aminoácidos cristalinos, pero están enriquecidos con el aminoácido condicionalmente esenciales durante algunos procesos patológicos; aminoácidos de cadena ramificada para pacientes sépticos, enriquecidos con glutamina para falla gastrointestinal promoviendo el crecimiento de la mucosa intestinal y disminución de translocación bacteriana, aminoácidos ramificados con muy bajo contenido de aromáticos para falla hepática, aminoácidos esenciales para pacientes nefrópatas y soluciones de aminoácidos enriquecidos con arginina y nucleótidos para disfunción inmunológica⁵.

Lípidos. Contribuyen como fuente concentrada de energía en la NP pediátrica, con el gran beneficio de ser isotónicas, lo que confiere un correcto manejo de la solución. Las emulsiones lipídicas se componen de triglicéridos que han sido estabilizados con fosfolípidos de huevo y balanceados isotónicamente con 2 moléculas de glicerol, razón del porque aportan 11 kcal/g en las soluciones el 10%, cuando las soluciones se encuentran el 20% el aporte es de 22 kcal/g ya que no se anexan mas moléculas de glicerol. Se inicia con 1 g/kg/día de emulsión, para incrementar gradualmente de un a 1 g/kg/día hasta llegar a 3 g/kg/día. El valor energético máximo por los lípidos debe de ser del 50% de las kilocalorías diarias, ya que puede condicionar cetoacidosis no diabética³.

Se cuenta con 2 tipos de solución de lípidos parenterales, un tipo es el que está compuesto únicamente con triglicéridos de cadena larga, otro grupo presenta triglicéridos de cadena larga en un 50% y media el otro 50%, dependiendo el país podemos encontrar soluciones enriquecidas con ácidos grasos esenciales. Por lo menos del 1-2% de la ingesta calórica total debe proporcionarse como ácidos grasos esenciales, hay que recordar que independientemente del tipo de solución se cumple con el 3% del aporte energético por día a través de ácidos grasos esenciales, los niños con deficiencia de estos muestran falla del crecimiento y pueden desarrollar dermatitis, pérdida de peso, diarrea y pobre cicatrización⁵. El metabolismo es regulado por la acción de la lipoprotein lipasa presente en la superficie endotelial, la cual hidroliza los triglicéridos en ácidos grasos libres; en los prematuros,

Tabla 4

Requerimiento de proteínas ESPGHAN-ESPEN

Lactante menor	Lactante mayor	Preescolar Escolar	Adolescente
>3.7- <10	1-3 años	3-12 años	> 12 años
1.5-3 g kg	1-2.5 g kg	2-3 g kg	1-2 g kg

Tabla 5
Requerimientos de lípidos ESPGHAN-ESPEN

Lactante menor	Lactante mayor	Preescolar Escolar	Adolescente
>3.7- <10	1-3 años	3-12 años	> 12 años
3-4 g.kg	2-3 g.kg	2-3 g.kg	2-3 g.kg

insuficiencia renal, en respuesta inflamatoria sistémica, sepsis y fosfolipemia (en relación a fosfolípidos de la solución) la función de esta se ve disminuida. El aclaramiento de los lípidos debe ser monitorizado por los niveles de triglicéridos, los cuales deben de oscilar en 150 mg/dl a las 2 horas de iniciar la infusión, con un mantenimiento máximo de 200 mg/dl durante la infusión continua⁵. La infusión tiene que realizarse 20 a 24 horas para obtener una máxima tolerancia con adecuado aclaramiento por la lipoproteína lipasa, sin exceder de 0.15 g/min^{6,8}. Si los rangos de triglicéridos incrementan por arriba de 200 mg/dl la infusión de lípidos tiene que ser reducida, ya que; la hiperlipidemia puede desplazar la bilirrubina de la albúmina, disminuye la acción de los macrófagos condicionando sepsis, sin acción de los macrófagos se puede afectar la función pulmonar al existir depósitos de fosfolípidos en alvéolos, y en pacientes prematuros se ha visto incremento en la producción de tromboxanos^{5,6,8}. Se ha descrito el síndrome de sobrecarga de grasas, caracterizado por ictericia, fiebre, glucosuria y sangrado secundario a la coagulopatía, convulsiones focales y posiblemente choque; dado por lipemia severa reportándose en niños con suministro mayor de 4 g/kg/día, asociándose con infecciones virales o bacterianas^{6,10}. La emulsión de los lípidos condiciona trombocitopenia, por peroxidación de membranas plaquetarias, aunado a una hiperactivación del sistema monocito-macrófago, que condiciona colestasis. Una medida de rescate es considerar la disminución de la

infusión de lípidos, a medida que el paciente lo permita sin repercutir en su estado nutricional y sin que presente datos de déficit de ácidos grasos esenciales, por lo que tendrán que ser suplementados^{6,11,12}. La exposición de los lípidos a la luz solar o bien a la de la fototerapia, condiciona peroxidación, situación por la cual se sugiere utilizar bolsas y líneas de color ámbar¹³.

Electrolitos. Los nutrimentos inorgánicos o electrolitos, como sodio, potasio, cloro, calcio, fósforo y magnesio, son agregados separadamente a la solución, en base en los requerimientos y valores séricos. Las necesidades clínicas varían de individuo a individuo, dependen de la función renal, del estado de hidratación, utilización de medicamentos, etc. Los trastornos de los electrolitos pueden corregirse en la prescripción diaria, por lo que es necesario la monitorización para evitar elevaciones o descensos críticos de cualquiera de éstos elementos, tenemos que recordar que al igual que los líquidos, no podemos corregir de forma aguda los niveles de electrolitos a través del incremento de la infusión de la NP, ya que se elevarían el resto de los nutrimentos. Si se llegaran a reportar niveles elevados de alguno de estos, podemos disminuir la infusión de la NP, vigilando la glucemia del paciente³.

Relación calcio-fósforo-magnesio. La relación calcio fósforo sugerida, es de 430 mg de gluconato de calcio: 34 mg de fósforo, lo que es igual a 2 mEq de

Tabla 6
Requerimientos electrolitos

Nutrimento	Lactante menor	Lactante mayor	Preescolar Escolar	Adolescente
	>3.7- <10	1-3 años	3-12 años	> 12 años
Sodio	2-3 mEq kg d	1-3 mEq kg d	20 – 30 mEq/m2	20 – 30 mEq/m2
Potasio	1.5-3 mEq kg d	1-3 mEq kg d	10 – 30 mEq/m2	10 – 30 mEq/m2
Cloruros	2-3 mEq kg d	0-5 mEq kg d	10 – 20 mEq/m2	10 – 20 mEq/m2

Tabla 7

Requerimiento de calcio, fósforo y magnesio ESPGHAN-ESPEN

Nutrimento	Lactante menor	Lactante mayor	Preescolar Escolar	Adolescente
	>3.7- <10	1-3 años	3-12 años	> 12 años
Calcio	32-20 mg kg día	11 mg kg día	11 mg kg día	7 mg kg día
Fósforo	14-15 mg kg día	6 mg kg día	6 mg kg día	6 mg kg día
Magnesio	4.2 - 5 mg kg día	2.4 mg kg día	2.4 mg kg día	2.4 mg kg día

calcio: 1 mMol de fósforo⁵. El complejo calcio-fósforo, puede condicionar flebitis y émbolos, debido a la precipitación de estos en la fórmula, la sal que menos se disocia es el gluconato de calcio en conjunto con soluciones con menor pH, a razón de tener mayor aporte proteico y de hidratos de carbono lo que favorece un pH ácido. Cuando el pH tiende a la alcalinidad o bien se utiliza una solución de NP 3 en 1, es necesario retirar calcio o de fósforo en la solución, de tal forma que tendrá que colocarse en Y el resto del requerimiento de uno o del otro³. Las soluciones 2 en uno, tienen una mayor estabilidad de los nutrimentos, ya que guarda un menor pH a diferencia de la 3 en uno que es más básica, la sumatoria de ambos nutrimentos nunca debe ser superior a 45 mEq/l^{6,8}. Hay que recordar que el magnesio se involucra en la síntesis de la hormona paratiroidea, por lo que esta inmerso en el metabolismo óseo, una inadecuada relación entre estos tres nutrimentos conlleva a fracturas, baja mineralización ósea y reducción en la velocidad de crecimiento⁶.

Vitaminas. El requerimiento de vitaminas parenterales aún no se conoce con exactitud, por lo que derivan de las recomendaciones orales, las necesidades de algunas de ellas deben ser cubiertas durante la infusión de NP, recordando que en los años 80's se reportaron casos de déficit de tiamina. Generalmente son añadidos a la solución de glucosa y aminoácidos o bien la mezcla 2 en 1. Es necesario administrar vitaminas tanto hidrosolubles como liposolubles de acuerdo a los requerimientos básicos según la edad y enfermedad de

base, situación por la cual que se tienen que suplementar aquellas donde exista déficit importante, siempre y cuando existan preparaciones comerciales aisladas o bien contemos con la vía enteral disponible².

Debido a la reacción anafiláctica que puede generar la dosis diaria recomendada de vitamina K por vía parenteral, al hecho de que actúa en la corrección del tiempo de protrombina y que algunos pacientes tienen tratamiento anticoagulante; está se tiene que suministrar semanalmente por vía oral. Al igual que los lípidos las vitaminas liposolubles pierden su acción debido al material de almacenamiento y peroxidación al exponerse a la luz; factores que tienen que ser contemplados para utilizar bolsas ámbar^{6,13}.

REFERENCIAS

1. Committee on Nutrition. American Academy of Pediatrics. Cometary on Parenteral Nutrition. Pediatrics April 1983; 71 4: 547-552
2. Toussaint MC, García-Aranda JA, Núñez-Barrera I. Urgencias Nutricionales. En: Hospital Infantil de México, Urgencias Pediátricas, Mc Graw Hill 2002
3. Collier SB, Gura KM, Richardson DS, Duggan C. Parenteral Nutrition. En: Hendricks, Duggan, editors. Manual of Pediatric Nutrition, Fourth edition B C Decker 2005
4. Arnold WC. Parenteral Nutrition, and Fluid and Electrolyte Therapy, Pediatr Clin NAm 1990; 37: 449-461
5. Pediatric Parenteral Nutrition Support. En: Nevin-Folino N, Pediatric Manual of Clinical Dietetics, 2003
6. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R. Guidelines on pediátrica parental nutrition of the European Society of Peidiatric Gastroenterology,

Tabla 8

Recomendación de multivitaminas

Mayor de 1 Kg. Menor de 3 Kg.	3.25 ml/día
Mayor de 3 Kg.	5 ml/día
Mayor de 11 años	10 ml/de MVI para adultos

Tabla 9
Recomendaciones de vitaminas ESPGHAN- ESPEN

Nutrimento	Lactante menor	Lactante mayor	Preescolar Escolar
	>3.7- <10	1-3 años	3-12 años
Vitamina A	150-300 mcg de RE kg día 499-999 UI kg	150 mcg de RE día 499 UI día	150 mcg de RE día 499 UI día
Vitamina D	0.8 mcg kg d 32 UI kg día	10 mcg kg día 400 UI día	10 mcg kg día 400 UI día
Vitamina E	2.8-3.5 mg/kg/d	7 mg día	7 mg día
Vitamina K	10 mcg kg día VIGILAR	200 mcg día VIGILAR	200 mcg día VIGILAR
Ac ascórbico	15-25 mg kg d	80 mg día	80 mg día
Tiamina	0.35 - 0.50 mg kg día	1.2 mg día	1.2 mg día
Riboflavina	0.15 - 0.2 mgkg día	1.4 mg día	1.4 mg día
Pirodoxina	0.15 - 0.2 mgkg día	1 mg día	1 mg día
Niacina	4 – 6.8 mg kg día	17 mg día	17 mg día
B 12	0.3 mcg kg día	1 mcg día	1 mcg día
Ac pantoténico	1 – 2 mg kg día	5 mg día	5 mg día
Biotina	5 – 8 mcg kg d	20 mcg día	20 mcg día
Ac fólico	56 mcg kg día	140 mcg día	140 mcg día

- Hepatology and Nutrition and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism, Supported by the European Society of Pediatric Research. *J Pediatr Gastroenterology Nutr* 2005; (Suppl 2):
- Charney P, Malone A, ADA pocket guide to Parenteral Nutrition. American Dietetic Association. 2007
 - Kerner JA. Parenteral Nutrition. En: Walker WA, Watkins JB, Duggan C. *Nutrition in Pediatrics*. BC Decker 2003
 - Shulman R, Philips S. Parenteral Nutrition in infants and Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 36; 587-607
 - Heyman MB, Storch S, Ament ME. The fat overload syndrome. *Am J Dis Child* 1981; 135: 628-630
 - Kiegel P, Manelli JC, Blanc MC, Siccardi F, Garabedian M. Blood coagulation during prolonged postoperative parenteral feeding containing lipids. *Ann Anesthesiol Fr* 1977; 18: 921-924
 - Colomb V, Jobert-Giraud A, Lacaille F, Goulet O, Fournet JC, Ricour C. Role Emulsion in Cholestasis Associated with long-term Parenteral Nutrition in Children. *JPEN* 2000; 24: 345-350
 - Koletzko B. Parental Nutrition Support. En: *Pediatric Nutrition in Practice*. Karger 2008