NUTRICIA
Advanced Medical Nutrition

GUÍA DE

Uso Terapéutico de Nutrición en lactantes con situaciones especiales

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NEONATOLOGÍA
SENeo

inScienceCommunications

AUTORES

Grupo de Nutrición y Metabolismo Neonatal de la SENeo
Coordinador: Eduardo Narbona López (Granada)
Mª Isabel Armada Maresca (Madrid)
Ricardo Closa Monasterolo (Barcelona)
Mª Luz Couce Pico (Santiago)
Carmen Macías Díaz (Sevilla)
Gerardo Rodríguez Martínez (Zaragoza)
Miguel Sáenz de Pipaón (Madrid)
José Uberos Fernández (Granada)

inScience Communications

inScience Communications es una marca de Springer Healthcare
© 2013 de esta edición por Springer SBM Spain, S.A.U.
© 2013 Los Autores

Ninguna parte de esta publicación podrá reproducirse o transmitirse por medio alguno o en forma alguna, bien sea electrónica o mecánicamente, tales como el fotocopiado y la grabación o a través de cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información sin el previo consentimiento escrito de los Autores y/o de Springer SBM Spain.
Aunque se ha tenido el máximo cuidado en la recopilación y verificación de la información contenida en esta publicación con el objeto de asegurar su veracidad, los Autores, Springer SBM Spain y sus asociados no se responsabilizarán de la actualización continuada de la información ni de cualquier omisión, inexactitud o error expresado en esta publicación. Tampoco se responsabilizarán de los posibles perjuicios y/o daños que se pudieran ocasionar a individuos o instituciones que pudieran ser consecuencia de la utilización de la información, métodos, productos, instrucciones e ideas que se proporcionen en esta publicación. Dado el rápido progreso con el que avanzan las ciencias médicas, los Autores, Springer SBM Spain y sus asociados recomiendan que se realicen las comprobaciones oportunas al margen de los diagnósticos y dosificaciones que se indican en esta publicación. La inclusión o exclusión de cualquier producto no implica que su uso esté recomendado o rechazado. El uso que se haga de marcas comerciales se destina únicamente a meros fines de identificación del producto y no implica el respaldo o patrocinio del mismo. Las opiniones manifestadas no reflejan necesariamente las de los Autores o las de Springer SBM Spain y sus asociados.
NUMEZZ5393

ÍNDICE

4 VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL LACTANTE

6 REQUERIMIENTOS HÍDRICOS Y DE NUTRIENTES EN LACTANTES Y NIÑOS MENORES DE 1 AÑO

8 NUTRICIÓN ENTERAL PARA LACTANTE EN SITUACIONES ESPECIALES

10 INTRODUCCIÓN A LA NUTRICIÓN ENTERAL EN EL LACTANTE CRÓNICO. GENERALIDADES

16 INFECCIONES

18 SITUACIONES AGUDAS. INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

20 FÓRMULAS, SUPLEMENTOS Y MÓDULOS PARA LA NUTRICIÓN ENTERAL DEL LACTANTE

VALORACIÓN NUTRICIAL DEL LACTANTE

La valoración del estado nutricional es uno de los mejores indicadores de salud tanto individual como poblacional y tanto en el niño cualquiera fuera su edad y por tanto en el lactante, como en el adulto.

Nos podemos encontrar alteraciones de la nutrición por:

- Disminución en la ingesta de nutrientes.
- Absorción de los nutrientes.
- Utilización de ellos por el organismo del lactante.
- Aumento de las necesidades nutricionales.
- Aumento de las pérdidas de nutrientes.

OBJETIVOS DE LA VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL LACTANTE:

1. Identificar y definir los problemas nutricionales.
2. Comprobar los efectos de la intervención nutricional.
3. Monitorizar el progreso en el estado nutricional en el transcurso del tiempo.

VALORACIÓN CLÍNICA DE LA NUTRICIÓN DEL LACTANTE

La valoración clínica la llevaríamos a cabo por medio de:

Historia clínica

Anamnesis orientada a la valoración de:

- Las enfermedades que ha tenido el lactante desde su nacimiento o incluso periodo prenatal.
- Los hábitos dietéticos adquiridos tanto por el lactante como por la familia y el ambiente social en el que vive.
  - La alimentación actual del lactante en cantidad y calidad, y su conducta.
  - La edad del destete.
  - La introducción de la alimentación complementaria.
  - Alimentación incorrecta tanto en cantidad como en calidad.
  - La actividad física del niño.
  - La toma de medicamentos si existiera que puedan alterar la nutrición.

Exploración física

Exploración física orientada para valorar signos de déficit o exceso nutricional lo que supondría una ingesta dietética inadecuada y mantenida en el tiempo. Para ello valoraríamos:

- La piel, el pelo, las uñas.
- La boca: tanto su mucosa como lengua y dientes si ya existieran estos últimos.
- El tiroides, el esqueleto y el cráneo.
- Pérdida de panículo adiposo y de masa muscular.

Dentro de la exploración física muy importante es la ANTROPOMETRÍA.

Con ella vamos a valorar las dimensiones corporales, en el caso del lactante: longitud, masa y segmentos corporales.

La longitud

Valoramos la longitud en lugar de la talla hasta los dos años de edad tomando la medida en posición tumbada en supino con un estadiómetro de mesa, constituye la medida lineal y refleja el crecimiento esquelético.

El peso

Es la medida más usada y útil para monitorización de salud y progreso del lactante siendo reflejo del ingreso calórico.

Pliegues cutáneos

Corresponde a la medida del tejido adiposo en la zona subcutánea donde se encuentra la reserva grasa.

- Pliegue del tríceps como medida de la obesidad periférica o generalizada.
- Pliegue subescapular y suprailiaco como valoración de la obesidad troncular.

Circunferencias

- Perímetro craneal como reflejo del crecimiento cerebral intrauterino y su desarrollo durante el periodo de lactante.
- Circunferencia del brazo como valoración de malnutrición en el lactante.

  Los valores determinados en nuestras mediciones los comparamos con la población correspondiente por medio de los índices antropométricos:
  - Curvas percentiladas o curvas de distribución de talla, peso y perímetro craneal según edad y sexo. También deberemos utilizar curvas poblacionales representativas en algunas patologías concretas como en el síndrome de Down si fuera preciso.
  - Índices ponderales con los que a partir del peso y la longitud intentamos reflejar el estado nutricional, el más adecuado en la edad pediátrica existiendo también curvas percentiladas es el índice de Quetelet y es el peso partido por la talla al cuadrado.

Valoración bioquímica de la nutrición del lactante

Ello lo realizaremos con una valoración bioquímica del estado nutricional, que nos pueden indicar en su alteración situaciones de déficit o exceso nutricional.

La historia clínica, la exploración física y las medidas terapéuticas pueden confirmar las deficiencias nutricionales sospechadas e igualmente nos permiten monitorizar la terapéutica nutricional que llevamos a cabo en el lactante. Nos permite valorar alteraciones cuantitativas en situaciones ya subclínicas.

Proteínas: la malnutrición condiciona alteraciones en el nivel plasmático y tisular, que se traducen por anomalías en la síntesis de proteínas hepáticas, de inmunoglobulinas, de factores mediadores de la respuesta inmune.
Determinación:

- Albúmina.
- Transferrina.
- Prealbúmina.
- Proteína ligada al retinol.
- Fibronectina.
- Las inmunoglobulinas.
- Componentes del complemento.

Según la vida media de cada uno de ellos son buenos marcadores bioquímicos de la recuperación nutricional en estados de malnutrición.

Vitaminas y Oligoelementos: deficiencia en la malnutrición de vitaminas: A, B, C, D, E y K. Minerales: hierro, cobre, zinc, yodo, selenio, calcio, fósforo y magnesio.

Hidratos de carbono: poco interés en la evaluación del estado nutricional, mucho interés en el manejo clínico de la nutrición con la valoración de hiperglucemias e hipoglucemias.

Lípidos: el perfil plasmático de lipoproteínas y colesterol recordando que la ateroesclerosis se inicia en la infancia y su control debe realizarse ya desde estas edades tempranas. Valores plasmáticos de triglicéridos evitando las hipertrigliceridemias.
Se puede realizar perfil de ácidos grasos aunque es costoso para valorar deficiencias nutricionales de ácidos grasos en las alimentaciones parenterales prolongadas: ácidos grasos esenciales, linoleico, linolénico, araquidónico.

Parámetros hormonales:

- Hormona de crecimiento: se encuentra disminuida en estados de malnutrición leve y aumentada en la malnutrición severa.
- Factores de crecimiento tipo insulina: disminuido en la malnutrición con gran correlación con los parámetros antropométricos.
- Hipotiroidismo subclínico e hipogonadismo hipogonadotropo (aparece en casos de malnutrición).
- Leptina relacionada con la masa adiposa total, sus valores se incrementan desde el nacimiento y están disminuidos en la malnutrición y aumentados en la obesidad.

Valoración inmunológica: La inmunidad se encuentra alterada en la malnutrición crónica.

- Inmunidad humoral (inmunoglobulinas y factores del complemento).
- Inmunidad celular (disminución de linfocitos), con mayor facilidad para las infecciones.

Las inmunoglobulinas y los factores del complemento tienen una vida media mucho mayor, son buenos marcadores de recuperación nutricional pero sus alteraciones se observan en estados avanzados de malnutrición.

Otros métodos de valoración nutricional

Por último mencionar otros métodos de estudio de la composición corporal:

- Eléctricos: análisis de la impedancia bioeléctrica tetrapolar o conductividad eléctrica corporal.
- Isotópicos o dilucionales: agua corporal total, potasio corporal total.
- Técnicas de Imagen: ultrasonidos, TAC, RMN, análisis de activación de neutrones (nitrógeno corporal total), espectrofotometría, DEXA.

BIBLIOGRAFÍA

Martínez Costa C, Pedrón Giner C. Valoración del estado nutricional. Protocolos diagnóstico terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNPAEP. 2010.

Carrascosa A, Fernández JM, Fernández C, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. An Pediatr (Barc) 2008;68: 552-69.

Garza C, De Onís M. An overview of growth standards and indicators and their interpretation. In: Baker S, Baker RD, Davis AM, eds. Pediatric nutrition support. Boston: Jones and Bartlett Publishers; 2007. 1-13.

Martínez Costa C, Martínez Rodríguez L. Valoración del estado nutricional. En: Comité de Nutrición de la AEP, ed. Manual Práctico de Nutrición en Pediatría. 1ª ed. Madrid: Ergon; 2007. 31-9.

Sobradillo B, Agirre A, Aresti U, et al. Curvas y tablas de crecimiento (Estudio longitudinal y transversal). Instituto de Investigación sobre Crecimiento y Desarrollo. Bilbao: Fundación Faustino Orbegozo; 2004.

REQUERIMIENTOS HÍDRICOS Y DE NUTRIENTES EN LACTANTES Y NIÑOS MENORES DE 1 AÑO

Para definir los requerimientos de nutrientes se utiliza el criterio preventivo de preservar la normalidad bioquímica y funcional, incluyendo además en los niños un crecimiento y maduración óptima.

- Requerimiento nutricional: es la cantidad mínima de un nutriente capaz de mantener la salud y prevenir los estados de deficiencia, consiguiéndose un crecimiento satisfactorio.
- Recomendaciones: son las expresiones cuantitativas de los nutrientes necesarios para la satisfacción de los requerimientos del lactante.

Una serie de organismos internacionales publican periódicamente recomendaciones sobre dichos requerimientos que pueden variar ligeramente en función de los criterios empleados para su elaboración. Destacan las recomendaciones editadas por la OMS (ingesta segura de nutrientes), la Comisión Europea (ingestas de referencias poblacionales), y las de mayor uso son las elaboradas por *Food and Nutrition Board de la National Academy of Sciences* de Estados Unidos, que establecen las Ingestas Dietéticas de Referencia (DRI), en relación a diferentes definiciones de la ingesta de nutrientes, básicamente:

- Aportes Dietéticos Recomendados (RDA): niveles promedio de ingesta diaria suficientes para alcanzar los requerimientos del 97-98% del grupo poblacional al que va dirigido.
- Ingestas adecuadas (AI): ingestas diarias medias recomendadas, utilizadas cuando las recomendaciones no pueden ser estimadas científicamente.
- Límites máximos tolerables (UL): son los niveles superiores de ingesta de un nutriente que probablemente no tenga efectos adversos.

REQUERIMIENTOS HÍDRICOS: Las necesidades diarias en el lactante son de 150 ml/kg de peso y día, aunque pueden variar en función de la temperatura, el aumento de pérdidas o carga renal de solutos de la alimentación. Se recomienda la ingesta de 1,5 ml por cada kcal de energía administrada, que es la relación agua/energía de la leche humana.

ENERGÍA: El lactante tiene una demanda energética elevada ya que además de las necesidades de gasto energético de mantenimiento debe cubrir las mayores necesidades fisiológicas de crecimiento y desarrollo.

Componentes del gasto energético:

- Gasto energético de mantenimiento: incluye el gasto por metabolismo basal, pérdidas por excretas y energía para la termogénesis de los alimentos. Estas necesidades se mantienen a lo largo del primer año de vida en aproximadamente 70 kcal/kg de peso y día.
- Gasto energético por actividad física: aumenta desde 9 kcal/kg de peso en los primeros meses hasta 23 kcal/kg al final del primer año.
- Gasto energético por crecimiento: Los requerimientos totales para el crecimiento constituyen un 35% de los requerimientos diarios durante los 3 primeros meses de vida, y descienden hasta el 10% hacia los 12 meses.

Suponen estos requerimientos 100-120 kcal/kg/día en el primer semestre y 90-100 kcal/kg/día en el segundo semestre.

PROTEÍNAS: Deben constituir el 10-12% de la ingesta de energía, proporcionando el nitrógeno necesario para renovar y sintetizar los diferentes aminoácidos o proteínas del organismo. Durante la etapa de la lactancia exclusiva los requerimientos de proteínas se aproximan a 2,2 g/kg/día y en el segundo semestre a 1,6 g/kg/día.

LÍPIDOS: Hasta los 4 meses de vida el 50% del aporte energético debe ser de origen lipídico, descendiendo hasta el 35% al año de vida, lo cual supone un descenso del 15-20% de los aportes recomendados previamente a esta edad. Los lípidos son sustancias altamente energéticas, suministran ácidos grasos esenciales (linoleico, linolénico) y son

vehículo de las vitaminas liposolubles. Los LC-PUFAS también se consideran esenciales en el lactante, ya que intervienen en la maduración del sistema nervioso y la retina. El docosahexaenoico (DHA) debe suponer entre el 0.2-0.5% de los ácidos grasos, el contenido de eicosapentaenoico (EPA) no debe exceder al de DHA y el límite superior de EPA +DHA debe ser <1,5% del aporte total de energía. El contenido de colesterol no debe superar los 300 mg/día.

HIDRATOS DE CARBONO: La ESPGHAN recomienda que el aporte hidrocarbonado sea en forma de disacáridos (lactosa) en los 6 primeros meses de vida, admitiendo la sacarosa a partir del 6º mes. Aportan entre el 32-48% del aporte calórico total en los primeros meses, aumentando paulatinamente hasta el 55%.

MINERALES, OLIGOELEMENTOS Y VITAMINAS: Al igual que ocurre con otros nutrientes esenciales, el lactante requiere mayor cantidad de vitaminas y minerales por kg/día que en el resto de su vida. La absorción es mayor cuando se alimenta con leche materna (Fe, Ca, etc.), por ello la leche de fórmula contendrá mayores niveles de estos nutrientes en su composición. El aporte de sodio debe ser controlado para evitar un aumento de la carga osmótica renal, actualmente la hipertensión en edad adulta se relaciona con una ingesta excesiva de sal en edades tempranas de la vida.

TABLA: Ingestas adecuadas de referencia de vitaminas, minerales y oligoelementos en el primer año de vida (promedio).

Edad (Meses)	Vit A µg/d	Vit D µg/d	Vit E mg/d	Vit K µg/d	Vit C mg/d	Vit B_1 mg/d	Vit B_2 mg/d	Vit B_6 mg/d	Vit B_{12} µg/d	Folato µg/d	Ac. Pantoténico mg/d	Niacina mg/d	Biotina µg/d	Colina mg/d
0-6	400	10*	4	2	40	0.2	0.3	0.1	0.4	65	1.7	2	5	125
7-12	500	10	2.5	50	50	0.3	0.4	0.3	0.5	80	1.8	4	6	150

Edad (Meses)	Na g/d	K g/d	Cl g/d	Ca mg/d	P mg/d	Mg mg/d	Fe mg/d	Cu µg/d	Zn mg/d	Se µg/d	Mn mg/d	Mo µg/d	F mg/d	I µg/d	Cr µg/d
0-6	0.12	0.4	0.18	210	100	30	0.27	200	2	15	0.003	2	0.01	110	0.2
7-12	0.37	0.7	0.57	270	275	75	11	220	3	20	0.6	3	0.5	130	0.5

*1 µg= 4 0U. UL= 800 UI/día

Fuente. Informes procedentes de la *National Academic of Sciences.* http://www.nap.edu

NUTRICIÓN ENTERAL PARA LACTANTE EN SITUACIONES ESPECIALES

Vías y métodos de infusión enteral

Diferentes son los aspectos que se deben considerar cuando se planifica iniciar una nutrición enteral (NE) en un paciente pediátrico: la duración prevista del tratamiento, la enfermedad subyacente, el estado y función del aparato digestivo en su conjunto y de cada una de sus partes y la presencia de otras patologías extra digestivas.

Estas consideraciones nos permitirán escoger la vía de acceso, el tipo de sonda, la técnica de inserción y la técnica y sistema de administración adecuada para cada paciente.

VÍAS DE ACCESO

El acceso al tracto gastrointestinal se elegirá en función de la duración estimada de NE:

Sondas oro/nasoenterales: utilizadas para la administración de NE en general con duraciones previstas no superiores a 2 meses.
Si bien su colocación es sencilla requiere de personal entrenado. La vía de elección es la nasal y ambas tienen la ventaja de que pueden ser utilizadas inmediatamente se haya comprobado su localización. Las orales prácticamente se reservan solo para los prematuros con compromiso de la función respiratoria. La localización gástrica es la de elección por ser la más fisiológica ya que permite el efecto digestivo a bacteriológico del jugo gástrico y permite la administración de bolos. Se reservan las transpilóricas (duodenales o yeyunales) para los pacientes con reflujo gastroesofágico u otros factores que favorezcan la aspiración del contenido gástrico, como la presencia de fístulas. Además, estas sondas transpilóricas solo permiten administración continua de alimentos ya que volúmenes grandes pueden producir dolor, nauseas y alteración del metabolismo de la glucosa por su absorción rápida y liberación inadecuada de insulina.

Sondas a través de ostomías (gastrostomías/ enterostomías): Su indicación fundamental es la NE de larga duración y su principal inconveniente es que en la edad pediátrica es un procedimiento que requiere anestesia. La gastrostomía es la más utilizada en pediatría y solo se reserva la duodenostomía y/o yeyunostomía para los casos con riesgo muy elevado de boncoaspiración por reflujo gastroesofágico.

TIPO DE SONDA

Sondas oro/nasoenterales: Las sondas de cloruro de vinilo se emplean para la descompresión y aspirado gástrico y para NE de corta duración. Son sondas más rígidas y de más fácil introducción; sin embargo, van perdiendo elasticidad cuando permanecen colocadas varios días debiendo cambiarse cada 3 días para evitar la necrosis de la piel o la perforación gástrica o intestinal.
Las sondas de poliuretano y de silicona son las indicadas en NE prolongadas por ser más suaves y flexibles y con menor posibilidad de causar lesiones por decúbito y generalmente se deben introducir con un fiador provisto por el fabricante.
Existen diferentes tamaños según la edad, con diámetros externos entre 5-12 French (F); la neonatal es de 5 F y las pediátricas entre 6-8 F, con longitudes variables entre 50-100 cm.

Sondas de ostomías: son de poliuretano o silicona y el tope interno puede ser rígido, flexible o bien de balón. Las de balón no se deben colocar en la primera introducción. El calibre de las utilizadas en pediatría oscila entre 15-22 F.

Líneas de administración: son de plástico transparente y flexible, conectan al contenedor de la nutrición y a la sonda. Existen modelos específicos según la bomba que se utilice y están dotadas de un cabezal con filtro, una cámara de goteo, un regulador de flujo y un conector a la sonda. Es recomendable que estas líneas se cambien cada 24 horas.

Técnica de inserción: Siempre que la situación lo permita se debe informar al niño del procedimiento, para obtener el máximo de colaboración.

Sondas oro/nasoenterales: para estas sondas se mide la longitud lóbulo de la oreja-nariz más nariz-xifoides

o bien nariz-ombligo; en caso de nasoduodenales o nasoyeyunales se agregan 15-20 cm.
Con el paciente incorporado 45-90º, se introduce la sonda lubricada por la fosa nasal, orientándola abajo y atrás, a continuación se flexiona el cuello y si la edad del niño lo permite, se le solicita que degluta mientras se avanza la sonda. Se debe controlar siempre su localización a través de la aspiración del contenido gástrico y la comprobación del pH (< 5,5) y en caso de duda mediante radiografía si la sonda es radiopaca. La sonda debe situarse en el cuerpo gástrico lo suficientemente introducida para evitar que los orificios proximales viertan su contenido en el esófago. Una vez localizada la sonda un sitio correcto, es conveniente hacerle una marca indeleble para su control.
La ubicación duodenal o yeyunal se puede realizar por fluoroscopia en el niño en decúbito lateral o bien por endoscopía.

Sondas de ostomías: la más utilizada en pediatría, si no existen alteraciones esofágicas que dificulten el paso del endoscopio es la gastrostomía endoscópica percutánea, por ser un procedimiento seguro, sencillos, rápido y bien tolerado. En caso de alteraciones esofágicas se pueden colocar también por vía percutánea con radioscopia. Si estas formas no fuesen posibles se pueden utilizar procedimientos quirúrgicos (técnica de Stamm), por laparoscopia o técnica abierta.
En el caso de ser necesario una duodeno o yeyunostomía se puede hacer por acceso directo o a través de la gastrostomía.

Técnica y sistema de administración: los procedimientos habituales de infusión son el intermitente o el débito continuo. La infusión intermitente consiste en administrar la fórmula o componente dietético en 10-20 minutos, simulando la periodicidad y duración de las tomas habituales. Es la técnica más fisiológica, sencilla y barata ya que si bien se pueden utilizar bombas de alimentación, generalmente se administran por gravedad.
La infusión a débito continuo es la idónea para niños con enfermedades graves y desnutrición y precisa de control del flujo de infusión, que habitualmente se realiza a través de bombas de alimentación.
Las bombas de alimentación pueden ser volumétricas o peristálticas, ambas se dosifican en ml/hora y tienen una precisión aproximada de ± 10%. Son eléctricas y deben tener una autonomía de por lo menos 8 horas. Las bombas de jeringa que se utilizan para medicación no permiten volúmenes muy grandes, son más precisas (± 2%) y se utilizar especialmente en la alimentación en el período neonatal.

Una parte muy importante de la NE es el mantenimiento adecuado de todos los elementos que se utilizan para su administración. La vigilancia y limpieza adecuada son necesarias para prevenir complicaciones. Toda la manipulación se debe realizar con manos previamente lavadas y con el empleo de guantes; las sondas se deben lavar con agua destilada con el volumen mínimo suficiente para asegurar el purgado completo, al inicio y al final de administración intermitente, o cada 4 o 6 horas si la infusión es continua; con el fin de prevenir la aparición de otitis por oclusión rinofaríngea, es conveniente instilar periódicamente gotas nasales de suero fisiológico y limpiar adecuadamente; la fijación cuidadosa del extremo proximal con la ayuda de protectores cutáneos disminuye el riesgo de extracción accidental y lesiones cutáneas.

BIBLIOGRAFÍA:

Lama More Rosa A. Nutrición enteral. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP. 2010; 385-391.

Pedrón Giner C, Martínez-Costa C, Navas-López V M, Gómez-López L, Redecillas-Ferrero S, Moreno-Villares J M, Benlloch-Sánchez C, Blasco-Alonso J, García-Alcolea B, Gómez-Fernández B, Ladero-Morales M, Moráis-López A y Rosell Camps A. Documento de consenso SENPE/SEGHNP/ANECIPN/SECP sobre vías de acceso en nutrición enteral pediátrica. Nutr Hosp. 2011; 26(1):1-15.

Moreno J M. Nutrición enteral y parenteral en pediatría. Endocrinol Nutr 2004;51(4):183-96

Martínez Costa C. Nutrición enteral y parenteral. Tratado de Pediatría. 10ª Edición. Ed. Ergon (Madrid). 732-740.

INTRODUCCIÓN A LA NUTRICIÓN ENTERAL EN EL LACTANTE CRÓNICO. GENERALIDADES

Los avances terapéuticos actuales han contribuido por una parte aumentar la supervivencia en determinadas patologías neonatales, pero consiguientemente se ha incrementado la prevalencia de distintas enfermedades crónicas. Con frecuencia la desnutrición en estos pacientes se instaura precozmente como una comorbilidad asociada y continúa durante toda la infancia. Por este motivo la nutrición es un pilar fundamental para la prevención y el tratamiento en distintas situaciones patológicas. En general, la vía de administración ideal para los aportes nutricionales es la vía oral; no obstante, la alimentación enteral es una práctica habitual en este tipo de pacientes, cuando no se logra un aporte adecuado o no se consigue un incremento adecuado pondero-estatural. Asimismo, gracias a la nutrición enteral se ha conseguido disminuir los días de estancia hospitalaria en pacientes ingresados, al alcanzar una más rápida tolerancia alimentaria.

Las opciones enterales más habituales son la alimentación por sonda nasogástrica o transpilórica, o bien mediante gastrostomía percutánea, cuando se prevé una duración prolongada de la alimentación enteral. Adecuándose a lo más fisiológico, se prefiere una alimentación enteral en forma de tomas discontinuas, a intervalos regulares y variables en función de la edad del paciente. Una reciente revisión de la Cochrane del 2012 compara la alimentación enteral en bolo frente a alimentación a caída libre, no encontrando diferencias significativas entre ambas.

En neonatos y lactantes pequeños, puede intentarse la alimentación por boca y posteriormente suministrar lo que no tomen a través de la sonda. La alimentación mediante infusión continua se reserva para cuando no se tolere la alimentación mediante tomas discontinuas, o bien en horario nocturno para evitar aumentar el aporte durante el día. Otras veces las malformaciones faciales y frecuentemente de la línea media (labio leporino, sobre todo asociada a fisura palatina), obligan a nutrición enteral mientras se establece una adecuada alimentación oral o hasta después del arreglo quirúrgico.

Según el último registro de la NEPAD (Nutrición Enteral Pediátrica Ambulatoria y Domiciliaria) las indicaciones más frecuentes para la nutrición enteral domiciliaria son: 1) la disminución de la ingesta oral y 2) las enfermedades neurológicas (parálisis cerebral infantil).

PACIENTE CON CARDIOPATIA CONGÉNITA

La malnutrición, tanto aguda como crónica, es una patología frecuentemente asociada a la presencia de cardiopatias congénitas, con un porcentaje variable en función de la enfermedad de base. Constituye un importante factor de morbilidad en estos pacientes. El tratamiento precoz de la patología cardíaca incide positivamente en un menor riesgo de desarrollo de desnutrición.
Los factores principalmente relacionados con la aparición de malnutrición en pacientes con cardiopatía congénita se pueden agrupar en los siguientes grupos:

- Hemodinámicos, intrínsecamente relacionados con la propia cardiopatía, entre los que se incluiría la edad en la que se realiza la corrección quirúrgica.
- Sistémicos, por incremento del gasto metabólico
- Digestivos, por déficit de ingesta, malabsorción intestinal, etc.

GENERALIDADES SOBRE TIPO DE ALIMENTACIÓN

En general se recomienda un aumento del total de kilocalorías diarias de un 30 a un 50%.
Suele ser necesario el aumento de la densidad calórica de las tomas, hasta un máximo del 16%, para evitar la posible repercusión digestiva y/o hemodinámica del empleo de grandes volúmenes.

No conviene emplear estrategias alimentarias que aporten densidades calóricas mayores a 1,2 kcal/ml por el riesgo de aparición de diarrea. En lactantes y niños mayores deben ofrecerse alimentos con alto valor energético-protéico, a menudo en forma de bebidas, para evitar dicha sobrecarga de volumen (no se recomiendan volúmenes superiores a 165 ml/kg/día). Existen dietas poliméricas que aportan 1 kcal/ml, lo que constituye una alternativa en estos pacientes.
Se recomienda la leche materna como alimento de elección en lactantes, pudiendo añadirse a la misma suplementos nutricionales. Si la leche materna no está disponible, las alternativas más habituales serán fórmulas de inicio o continuación según la edad del paciente, reservándose fórmulas hidrolizadas para sospecha de alergias a las proteínas de la leche de vaca, y fórmulas elementales para cuadros con gran componente malabsortivo.
Se añadirán suplementos nutricionales en función de las necesidades del paciente.
Si la vía oral es posible se utilizará de inicio, pudiendo aportar tomas más frecuentes y de menor volumen. Si existe hipoingesta puede administrarse el resto a través de sonda, bien con posterioridad a la toma o bien en horario nocturno. No obstante, la forma de alimentación que ha mostrado mayor capacidad de aportes calóricos elevados es la nutrición a través de sonda nasogástrica continua. Se debe de forma rutinaria investigar y tratar la presencia de reflujo gastro-esofágico asociado.

PACIENTE CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR (DBP)

En la DBP o enfermedad crónica pulmonar del prematuro participan numerosos factores etiopatogénicos, entre los que destaca la inmadurez pulmonar. Sin embargo existen otros factores, tanto en la génesis como en el mantenimiento de la enfermedad crónica pulmonar, como son los factores inflamatorios. La nutrición es capaz de modular estos factores y, por tanto, también podría actuar decisivamente en la maduración y el desarrollo pulmonar. En la práctica, sigue siendo desalentador que más de la mitad de los pacientes con DBP continúan estando desnutridos después del alta hospitalaria. El selenio, la vitamina A y E son potentes antioxidantes que protegen frente a la agresión de radicales libres procedentes del oxígeno. Los aportes lipídicos aportan no sólo energía suficiente, sino principios inmediatos de alta calidad, como los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (AGPI-CL), con efectos incluso modificadores de la evolución de la DBP. Los llamados AGPI-CL tipo omega-3 presentan actividad antiinflamatoria, por su efecto inhibidor de la ciclo y lipooxigenasa.

La necesidades calóricas de los pacientes con DBP son, al menos de 120-130 kcal (kg/dia durante la convalecencia y pueden alcanzar los 160 e incluso las 180 kcal/kg/día en casos de reflujo gastroesofágico grave, hipoxia crónica y/o gran esfuerzo respiratorio mantenido (120-150% más de los requerimientos energéticos de niños sanos). Sin embargo, los aportes deben ser individualizados, considerando el progreso pondo-estatural como un objetivo prioritario. El uso precoz de nutrición enteral mejora el déficit nutricional y puede contribuir a la mejora de la función pulmonar. Se recomienda mantener las fórmulas lácteas para prematuros, hasta el año de edad corregida, ya que favorecen un mejor crecimiento y maduración del sistema nervioso central. Es frecuente que el paciente tenga prescrita una restricción hídrica o que no gane adecuadamente peso, por lo que se procederá a la suplementación/fortificación de la fórmula enteral.

El soporte nutricional proteico recomendado, por ejemplo, es de 4 g/kg/día. Sin embargo, se ha demostrado que un mayor aporte proteico durante las primeras semanas de vida mejora los índices nutricionales pero se ha relacionado con mayor tendencia a insulinorresistencia en el futuro. En cuanto a los carbohidratos, suelen restringirse hasta el 40-50% de las kcal totales (para evitar retención de CO_2); las proteínas serán el 8-12% y los lípidos se incrementan hasta el 40-50%. Los ascensos deber ser progresivos, con vigilancia del reflujo gastroesofágico, que puede empeorar con la adición de más lípidos, ya que enlentecen el vaciamiento gástrico. Vitaminas A, E, hierro, selenio, zinc y otros micronutrientes deben ser individualmente considerados para proteger a los pulmones del daño oxidativo. El inositol parece mejorar los índices de DBP en fase aguda aunque todavía hay poco publicado al respecto para la fase tras el alta.

PREMATURIDAD Y CRECIMIENTO INTRAUTERINO RETARDADO (CIR)

La desnutrición de los recién nacidos prematuros menores de 32 semanas y los CIR es una de los problemas más frecuentes a los que se enfrentan tanto el pediatra hospitalario como el de atención primaria. Efectivamente las estadísticas actuales todavía evidencian que a los 2 años de edad postnatal corregida la mayoría continúa por debajo de los percentiles de la población normal. Tampoco se sabe el tiempo óptimo necesario para alcanzar los valores

normales de peso y talla, pero lo que parece estar claro es que el objetivo de estos pacientes es evitar en lo posible la desnutrición grave. La desnutrición fetal y probablemente la neonatal pueden desencadenar mecanismos adaptativos, como la resistencia a la insulina, que perpetuados en edades posteriores pueden conducir a mayor riesgo cardiovascular y menor esperanza de vida. Así, aunque se ha encontrado una posible relación entre desnutrición más grave y peor neurodesarrollo, debemos tener en cuenta que un rápido avance del peso y talla puede afectar el riesgo cardiovascular en la edad adulta. En fase aguda es normal una ganancia ponderal de 15-30 g/día, para posteriormente enlentecerse a 10-15 g/día entre el tercer y el 12º mes de vida. Los recien nacidos que padecen CIR necesitarán mayores ingresos energéticos que los pretérminos con peso adecuado a su edad gestacional.

En fase aguda previa al alta, la ingesta proteica podrá llegar a ser de 4 a 4,5 g/kg/día, pudiéndose rebajar a partir del alta hospitalaria a 3,5 mg/kg/día. Cuando la ganancia de peso no es adecuada, habrá que fortificar con suplementos proteicos, asociados o no a suplementos de polímeros de glucosa y emulsiones grasas, para alcanzar los requerimientos diarios de nutrientes, especialmente si el volumen de alimentación es menor de 180 ml/kg/día y los niveles séricos de urea son normales.
Se añadirán suplementos de vitaminas y otros micronutrientes según las necesidades. En el caso del hierro, se iniciará de forma temprana a partir de la 2ª semana de vida y a dosis profilácticas (2-3 mg/kg/día) ya que está demostrado que mejora los niveles de hemoglobina. Unas dosis de hierro superiores a 5 mg/kg/día puede incrementar el riesgo de infección, retrasar el crecimiento y alterar la absorción de otros minerales, como zinc y cobre.
Un capítulo importante en los CIR y los pretérminos lo constituye el metabolismo fosfo-cálcico y la osteopenia del prematuro. El objetivo principal será proporcionar suficiente calcio, fosfato y vitamina D para alcanzar las tasas intrauterinas de mineralización ósea. Además de la utilización de leches para prematuros y leche materna fortificada, los lactantes muy pequeños o muy prematuros pueden necesitar suplementos de calcio y fósforo tras el alta, hasta que alcancen los 3,5-4 kg. Los lactantes con osteopenia y/o raquitismo necesitarán suplementos de calcio y fosforo hasta la normalización de la concentración de la fosfatasa alcalina sérica o, al menos, hasta los 6 meses de edad postnatal.

En los prematuros menores de 32 semanas de edad gestacional se ha demostrado que el uso de fortificadores multicomponentes añadidos a la leche materna mejora los parámetros somatrométricos, nutricionales y del metabolismo óseo, sin aumentar la mortalidad ni la enterocolitis. Sin embargo, otros estudios preconizan que la leche materna debe ser analizada para garantizar un aporte nutricional adecuado.

INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA

La insuficiencia renal crónica es consecuencia de la disminución permanente, progresiva o no, de la capacidad funcional y/o número de nefronas. Provoca la pérdida de la función de mantenimento de la homeostasis renal fisiológica. El diagnóstico de insuficiencia renal crónica se da en pacientes cuyo filtrado glomerular desciende por debajo del 75% con respecto a la edad del paciente. Uno de los factores que mayor incidencia tienen sobre la progresión del daño renal es la presencia de hipertensión arterial.
Los pacientes con IRC presentan mayor incidencia de déficit nutricional generalizado o bien de determinados componentes dietéticos. Factores que aumentan dicho riesgo son: disminución de la ingesta, anorexia (por elevación de niveles de leptina y urea plasmáticas o enlentecimiento del vaciamiento gástrico por sensibilidad aumentada al glucagón), vómitos, alteraciones hidroelectrolíticas y la propia necesidad de terapias de reemplazo sustitutivas, que pueden incidir en un aumento de pérdidas de elementos nutricionales.
Las recomendaciones nutricionales en este tipo de pacientes deben ser individualizadas, ya que dependen en gran medida de la situación nutricional, bioquímica y el grado de insuficiencia renal, así como del tratamiento de soporte.
La restricción de la ingesta proteica no parece disminuir la progresión hacia daño renal terminal, y sí parece influir negativamente sobre la velocidad de crecimiento. Se mantiene la recomendación de un aporte proteico inicial al menos equivalente al establecido como normal para edad y talla del niño, con aumento de aportes en caso de terapia de reemplazo renal. Se debe evitar un balance nitrogenado negativo, aportando suficientes kilocalorías no proteícas. Es útil el empleo del cociente urea/creatinina para la monitorización de la ingesta proteica (valores insuficientes: < 20).

El aporte energético, en general, no difiere del habitual para lactantes sanos, con aumento del mismo si

presentan signos de desnutrición. Reparto energético: proteínas 7-10%, hidratos de carbono 50% y lípidos 40%. La lactancia materna constituye el alimento de elección en estos pacientes. Si el aporte calórico, la ganancia ponderal o de talla son insuficientes, se puede valorar el empleo de soporte nutricional enteral (sonda nasogástrica, gastrostomía), sobre todo en horario nocturno.

Actualmente se indica la administración de aportes suplementarios de vitamina D para tratar la osteodistrofia renal, monitorizándose sus niveles periódicamente. En cuanto al hierro, sólo debe suplementarse si se demuestra su deficiencia. Debe prestarse atención de forma periódica a los niveles de fósforo y potasio (restringiéndose éste último conforme disminuya el filtrado glomerular y se produzcan elevaciones de sus niveles séricos). La monitorización del calcio está especialmente indicada en pacientes sometidos a diálisis. En caso de hipertensión arterial, edemas o insuficiencia cardíaca se considerará la disminución de los aportes de sodio.

FRACASO INTESTINAL (SÍNDROME DE INTESTINO CORTO)

El síndrome de intestino corto (SIC) es un tipo de fracaso intestinal que se caracteriza por la incapacidad de mantener unos adecuados balances proteico-calóricos, hidro-electrolíticos o de micronutrientes con una dieta estandarizada normal. La etiología del SIC varía desde la resección quirúrgica (lo más conocido y frecuente), pasando por alteraciones intestinales congénitas u otras patologías que cursan con defectos en la absorción intestinal. Sus manifestaciones clínicas van a depender de la longitud residual de intestino delgado, la presencia de enterostomía, la indemnidad de la válvula íleo-cecal, la longitud residual de colon, la patología subyacente y las posibles complicaciones. Si no se establece una alimentación adecuada, se producirá diarrea, esteatorrea, deficiencias específicas de nutrientes, desnutrición y alteraciones hidro-electrolíticas. Otras complicaciones específicas incluyen colelitiasis, hipersecreción gástrica, nefrolitiasis y hepatopatía. Por ejemplo, estos pacientes podrán desarrollan déficit de nutrientes aislados, dependiendo de la zona resecada, por lo que hay que anticipar esas carencias, tales como vitamina B12 o cationes divalentes.

El principal objetivo terapéutico en estos pacientes es el mantenimiento del un estatus nutricional adecuado, que ha de alcanzarse lo antes posible tras la cirugía. Sin embargo, se trata de una patología en la que los requerimientos energéticos no son superiores a los de niños de su misma edad y peso.

Tras la resección, es inevitable comenzar con nutrición parenteral. En la mayoría de pacientes, ésta se indica durante un período de tiempo limitado, pasando a una nutrición enteral completa tan pronto como sea posible, comenzando a los pocos días, lentamente y con pequeños volúmenes; a esto se le denomina independencia enteral. Los ascensos deben ser graduales si existe buena tolerancia (ausencia de vómitos y deposiciones adecuadas, sin diarrea) – por ejemplo, de 1 ml/h/día. Aunque es posible pensar que es más fisiológica la alimentación enteral intermitente, estudios recientes recomiendan alimentación a débito continuo. Cuando se alcanzan la mitad de los ingresos energéticos totales por vía enteral (la otra mitad por nutrición parenteral) se puede intentar cambiar a administración enteral intermitente. La vía de elección (y más fisiológica) para la nutrición enteral es la oro o nasogástrica, reservándose la vía transpilórica para los casos de vómitos y/o retención gástrica persistentes.

En cuanto al tipo de leche, la leche materna es la de elección si ésta es posible. En caso contrario, puede administrarse una fórmula láctea adaptada a la edad del paciente: por ejemplo, fórmula para prematuros en los recién nacidos de peso inferior a 1.500 g al nacimiento; o fórmula láctea de inicio para los nacidos a término. No parece necesario el uso de fórmulas oligoméricas de entrada, a pesar del mayor riesgo de alergias en esta población, sino que se reservan para los casos en que las anteriores no son bien toleradas.

La alimentación por vía oral con pequeñas tomas de biberón debe alternarse con la nutrición enteral a débito continuo, ya que así se estimula la coordinación succión-deglución. La alimentación sólida se introduce a partir de los 4-6 meses, en pequeños volúmenes, añadiendo fibra si el colon está conservado y vigilando la consistencia fecal.

NUTRICION EN EL PACIENTE CON HEPATOPATÍA CRÓNICA

La nutrición en el paciente con hepatopatía crónica puede verse afectada por múltiples mecanismos, siendo los más importantes: disminución de la

ingesta, malabsorción (por alteración en los niveles sales biliares, sobrecrecimiento bacteriano intestinal etc), saciedad precoz (entre otros por elevación de niveles séricos de leptina), alteración en la síntesis hepática de proteínas ligadoras de nutrientes, alteración en el metabolismo de nutrientes y su almacenamiento, infecciones de repetición, efectos secundarios de fármacos, etc.

Conviene hacer especial énfasis en la mayor propensión a la colestasis hepática en recién nacidos frente a otras edades, causada por la propia inmadurez del hígado del neonato, en especial del prematuro. Un mal estado nutricional tiene correlación directa con una mayor morbimortalidad, en especial en pacientes pendientes de transplante hepático. Por tanto, todo paciente con hepatopatía crónica debe ser evaluado desde un punto de vista nutricional, atendiendo a la exploración, valores somatométricos, evaluación dietética y parámetros nutricionales bioquímicos.

En cuanto a los requerimientos energéticos, estos pacientes requieren un mayor aporte calórico con respecto a su edad, por un mayor consumo metabólico. El aumento aconsejado se estima en torno al 50% (unas 150 kcal/kg/día). La lactancia materna debe sustituirse, en caso presencia de colestasis, por fórmula láctea con hidrolizado de caseína, enriquecida con suplementos de Triglicéridos de cadena media (MCT) y Dextrinomaltosa (DMT).

El aporte de lípidos debe constituir el 30-70% del total de aporte energético, con recomendado de grasas MCT de entre el 30-70% del total de aporte graso. Con respecto a los PUFA (ácidos grasos de cadena larga) debe ser al menos el 10% del total de aporte energético.

La ingesta proteica debe ser de al menos el 9% del total de aporte energético para favorecer el crecimiento. La necesidad de aminoácidos de cadena ramificada parece superior a la de pacientes sanos.

Por otro lado, se encuentran los requerimientos de vitaminas y oligoelementos. Suelen requerir suplementos de vitaminas liposolubles (vitaminas A, D, E, K), con monitorización estrecha de sus niveles. Es preciso controlar las concentraciones de calcio y suplementar si es necesario.

La vía oral es la de elección si es bien tolerada por el paciente y consigue alcanzar el objetivo de un adecuado aporte nutricional. Si esto no se consigue, se administrará la alimentación vía enteral, reservándose la nutrición parenteral cuando ésta no es posible.

BIBLIOGRAFÍA:

García Algas F, Rosell Camps. A. Nutrición en el lactante con cardiopatía congénita. Protocolos de cardiología. Sociedad Española de Cardiología Pediátrica 2009. Disponible en: http://www.secardioped.org/pyb_protocolos.asp. Consultado el 4-7-2012.

Calila D, Brotons A. Alimentación. Medicación. En: Manual para padres de niños con cardiopatía congénita. Santos de Soto (ed). Sociedad Española de Cardiología Pediátrica y Cardiopatías Congénitas. 2006: 244-247.

Pedrón G, Martínez C. Guías prácticas sobre nutrición. Indicaciones y técnicas de soporte nutricional. An Pediatr 2001; 55:260-6.

Schwarz SM, Gewitz MH, See CC, Berezin S, Glassman MS, Medow Fish BC, Newman LJ. Enteral nutrition in infants with congenital heart disease and growth failure. Pediatrics 1990; 86: 368-373.

Pedrón-Giner C, Navas-López VM, Martínez-Zazo AB, et al. Analysis of the Spanish national registry for pediatric home enteral nutrition (NEPAD): implementation rates and observed trends during the past 8 years. Eur J Clin Nutr. 2013 Apr;67(4):318-23.

Dawson JA, Summan R, Badawi N, Foster JP. Push versus gravity for intermittent bolus gavage tube feeding of premature and low birth weight infants. Cochrane Database Syst Rev. 2012 Nov 14;11:CD005249.

Human Energy requirement. Report of a join FAO/WHO/ONU Expert Consultation. Rome. 17-24 October. 2001. FAO. Food and Nutrition Technical Report Series.

MINSAL. Estadísticas nutricionales. Plan nacional de alimentación complementeria (PNAC) del prematuro extremo y displasia broncopulmonar del prematuro: guías clínicas.

Singhal A, Fewtrell M, Cole J, Lucas A. low nutrient intake and early growth for later insulin resistance in adolescentes born preterm. Lancet 2003; 361: 1089-97.

Atkinson SA. Special nutritional needs of infants for prevention of and recovery from bronchopulmonary dysplasia. J Nutr 2001; 131: 942S- 946S.

Howlett A, Ohlsson. Inositol for respiratory distress syndrome in pretem infants. Cochrane Database Syst Rev. 4: CD000366, 2003.

Cormack B, Sinn J, Lui K, Tudehope D. Australasian neonatal intensive care enteral nutrition survey: implications for practice. J Paediatr Child Health. 2013 Apr;49(4):E340-7.

Bass JK, Chan GM. Calcium nutrition and metabolism during infancy. Nutrition 2006. 22;1057-66.

Gemma McLeod, Jill Sherriff, Elizabeth Nathan, Peter E Hartmann and Karen Simmer. Four-week nutritional audit of preterm infants born <33 weeks gestation. Journal of Paediatrics and Child Health 49 (2013) E332–E339.

Senevirathna L et al. Risk factors associated with disease progression and mortality in chronic kidney disease of uncertain etiology: a cohort study in Medawachchiya, Sri Lanka Environ Health Prev Med (2012) 17:191–198.

Hernández R. Nutrición y patología renal. En: Tojo R. Tratado de Nutrición Pediátrica. Ed. Doyma 2001. 885-893.

Wingen AM, Fabian-Bach C, Schaefer F, Mehis O. For the European. Study Group for Nutritional Treatment of Chronic Renal Failure in Childhood. Randomise multicentre study of a low-protein diet on the progression of chronic renal failure in children. Lancet 1997;349:1117-1123.

Sanjeev Gulati. Chronic Kidney Disease in Children Treatment & Management. http://emedicine.medscape.com/article/984358. Updated: Sep 28, 2012.

De la Mano A, Moráis A. Nutrición en situaciones especiales: Enfermedad renal crónica y enfermedad oncológica. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP. Protocolos AEP. Ediciones Ergón SA. 2010. 341-346.

Rees L, Shaw V. Nutrition in children with CRF and on dialysis. Pediatr Nephrol 2007;22:1689e702.

Rees L. Management of the neonate with chronic renal failure. Semin Fetal Neonatal Med. 2008 Jun;13(3):181-8.

Jara P. Colestasis, enfoque actual. Revista Gastrohnup, 2010; 12 (1) Suplemento 1: S27-S30.

Mager DR , Wykes LJ , Roberts EA , Ball RO and Pencharz PB. Branched-chain amino acid needs in children with mild to moderate chronic cholestatic liver disease. The Journal of nutrition, 2006, 136(1), 133.

Smart KM, Alex G, Hardikar W. Feeding the child with liver disease: A review and practical clinical guide. Journal of Gastroenterology and Hepatology 26 (2011) 810–815.

Frauca Remacha E, Muñoz Bartolo G. Colestasis en el lactante. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP. En protocolos AEP. Eds Ergón 2010. 177-187.

Goulet O, Ruemmele F, Lacaille F, Colomb V. Irreversible intestinal failure. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2004;38:250-269.

Olieman JF, Penning C, Ijsselstijn H, Escher JC, Joosten KF, Hulst JM, Tibboel D. Enteral nutrition in children with short-bowel syndrome: current evidence and recommendations for the clinician. J Am Diet Assoc. 2010 Mar;110(3):420-6.

Mziray-Andrew CH, Sentongo TA. Deficiencias nutricionales durante insuficiencia intestinal. Pediatr Clin N Am 56 (2009). 1185-1200.

INFECCIONES

BRONQUIOLITIS VÍRICA

Los lactantes con bronquiolitis son frecuentemente hospitalizados. Se recomienda la administración de fluidoterapia intravenosa en lactantes con bronquiolitis que no pueden recibir alimentación oral, evita el riesgo de aspiración. En distintos lugares, Escocia y Holanda, cuando la administración de nutrientes vía oral no es posible se alimenta a los lactantes por sonda nasogástrica, lo que parece más fisiológico que la administración de fluidos intravenosos, dado que previene el catabolismo. Preservar el estado nutricional y el crecimiento es un objetivo importante en el lactante enfermo aunque difícil de conseguir. La respuesta metabólica a la infección conlleva profundos cambios en el metabolismo proteico, aumento del catabolismo, balance nitrogenado negativo y mal pronóstico clínico.

EN EL LACTANTE CON AFECTACIÓN MODERADA

En un reciente ensayo clínico piloto que incluyó a 51 pacientes, cuando el lactante menor de 6 meses no podía recibir alimentación oral (polipnea, oxigenoterapia y dificultades en la alimentación) pero no presentaba dificultad respiratoria severa o fracaso respiratorio inminente se administraba de forma aleatoria líquidos iv (20 lactantes) o alimentación por sonda no se encontraron diferencias en la duración de la necesidad de oxígeno ni en la estancia hospitalaria.

EN EL LACTANTE A TÉRMINO CON GRAVE AFECTACIÓN, FALLO RESPIRATORIO

¿Qué fórmula usar en los casos severos? ¿Cómo aumentar la ingesta proteica y calórica para evitar el déficit y mejorar la síntesis proteica? El uso de fórmulas infantiles enriquecidas en energía y proteínas pueden ayudar a alcanzar el objetivo nutricional en el lactante crítico (mejoran el balance energético y nitrogenado) en la fase inicial del proceso, sin provocar intolerancia gastrointestinal. El metabolismo proteico corporal total puede ser medido con isótopos estables usando un isótopo representativo. El uso de una fórmula enriquecida en energía y proteínas aumenta la síntesis proteica.

SEPSIS

En el paciente críticamente enfermo la malnutrición se asocia con trastorno de la función inmune.

PREVENCIÓN

La leche materna es la nutrición óptima para el recién nacido a término. El cuidado del recién nacido prematuro es un reto. La leche humana también está recomendada para el niño prematuro. Disminuye la tasa de sepsis tardía y la leche materna fortificada debe ser el alimento principal del lactante prematuro, ya que satisface las necesidades de crecimiento y neurodesarrollo de la actual población de muy prematuros. La leche de madres que han tenido un niño prematuro difiere de las que dan a luz un niño a término en la cantidad de proteínas. La leche de donante pasteurizada no suministra las mismas moléculas biológicamente activas que la leche no pasteurizada de la propia madre, si bien es la alternativa si la madre es incapaz de suministrar un volumen adecuado.

Aparición de la microbiota intestinal tras el nacimiento: los niños de muy bajo peso a diferencia de los términos están separados de sus madres debido a su pequeño tamaño y a sus problemas de salud, nacen más frecuentemente por cesárea y reciben antibióticos. La traslocación bacteriana del tracto gastrointestinal es una importante vía de inicio de sepsis. El efecto bifidogénico de la leche humana se debe a su escaso contenido en proteínas y a la presencia de lactosa, oligosacáridos y nucleótidos.

TRATAMIENTO

Durante la sepsis y la inflamación la producción de citoquinas vía la activación del factor nuclear kB resulta en resistencia a la insulina. La sepsis induce una respuesta catabólica caracterizada por proteólisis muscular, que afecta a los músculos respiratorios. El soporte nutricional debe iniciarse precozmente dentro de las primeras 24-48 horas ya que disminuye la incidencia de neumonía. La vía enteral es de elección. Las dietas especiales pueden modular la respuesta inflamatoria. La nutrición enteral con ácido eicosapentanoico (EPA) y ácido gamma linolénico (GLA) es recomendada en pacientes con ventilación mecánica con daño pulmonar severo, disminuye la mortalidad en un 60%. EPA/GLA tiene efectos antiinflamatorios. EPA/GLA puede tener un papel beneficioso en el tratamiento en los estadios precoces de la sepsis sin disfunción orgánica en adultos. EPA puede afectar la transcripción del factor nuclear kB.

BIBLIOGRAFÍA:

Kugelman A, Raibin K, Daba H, Christyakov I, Srugo I, Even L, Bzezinsky N, Riskin A. Intravenous fluids versus gastric-tube feeding in hospitalized infants with viral bronchiolitis: a randomized, prospective pilot study. J Pediatr 2013; 162:640-2.

Van Waardenburg DA, De Betue CT, van Goudoever JB, Zimmermann LJ, Joosten KF. Critically ill infants benefit from early administration of protein and energy-enriched formula: A randomized controlled trial. Clinical Nutrition 2009; 28:249-255.

De Betue CT, van Waardenburg DA, Deutz NE, van Eijk HM, van Goudoever JB, Luiking YC, Zimmermann LJ, Joosten KF. Increased protein-energy intake promotes anabolism in critically ill infants with viral bronchiolitis: a double-blind randomised controlled trial. Arch Dis Child 2011; 96:817-822.

SITUACIONES AGUDAS INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

NUTRICIÓN ENTERAL EN EL LACTANTE EN SITUACIONES AGUDAS

El lactante se encuentra en un momento crítico de su desarrollo, especialmente el cerebro. La nutrición adecuada en este periodo es necesaria para evitar los efectos adversos de la malnutrición en el desarrollo físico y mental. La malnutrición es prevalente en el paciente agudo grave y se asocia con aumento de morbi-mortalidad.

INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

El soporte nutricional del paciente quirúrgico es esencial no sólo para mantener los tejidos y reparar aquellos dañados sino para el crecimiento y desarrollo.

Metabolismo energético: A diferencia de los adultos, los requerimientos energéticos de los lactantes sometidos a cirugía mayor aumentan el consumo de oxigeno sólo de forma moderada (15%) y del gasto energético en reposo que alcanza el máximo a las cuatro horas tras la cirugía con retorno a la normalidad a las 12-24 horas, no durante 5 ó 7 días como ocurre en los primeros. En adultos y en recién nacidos el estrés quirúrgico conlleva un balance nitrogenado negativo. La laparoscopia en lactantes no tiene las mismas consecuencias que la laparotomía sobre el metabolismo proteico posquirúrgico. No se han evidenciado cambios en las necesidades proteicas tras laparoscopia. La proteólisis juega un papel decisivo en la supervivencia al estrés suministrando aminoácidos para gluconeogénesis y para la síntesis de reactantes de fase aguda en el hígado, pero a la vez puede condicionar un balance nitrogenado negativo. Afortunadamente el uso de la anestesia y la analgesia ha mitigado el efecto catabólico del estrés relacionado con la cirugía. Los recién nacidos tienen escasas reservas calóricas y mayores necesidades energéticas expresadas por kilo de peso que los niños mayores y los adultos.

Los problemas nutricionales en los lactantes que requieren cirugía son frecuentes. No sólo por el acto quirúrgico como por la condición del paciente. La administración precoz de nutrientes, incluidas proteínas, es crucial para mantener la masa magra, debido a la susceptibilidad al catabolismo del recién nacido en el postoperatorio inmediato. La supervivencia tras cirugía neonatal ha mejorado gracias, en parte, al mejor soporte nutricional de estos niños. Los requerimientos energéticos de los lactantes alimentados vía enteral son mayores que los de aquellos que reciben alimentación endovenosa debido a la pérdida energética en heces y al coste energético de la digestión y la absorción. En lactantes quirúrgicos la nutrición enteral suele ser mal tolerada.

Por tanto el adecuado aporte calórico suele ser administrado vía parenteral. Esta debe ser usada cuando la nutrición enteral es imposible, inadecuada o peligrosa durante más de 4 o 5 días, como suele suceder en la cirugía abdominal, gastrosquisis o enterocolitis necrotizante, por ejemplo. En niños intervenidos de atresia duodenal algunos tan pronto como a los 3 días pueden tolerar un aporte significativo de nutrientes y estos pueden evitar los riesgos asociados a nutrición parenteral, infección principalmente, así como pérdida de la integridad de la mucosa intestinal. Los hidratos de carbono, la grasa, las proteínas y los electrolitos se incluyen como constituyentes de la nutrición parenteral. Los hidratos de carbono y las grasas son la principal fuente energética. La recomendación de aporte energético es 90-120 kcal/kg/día. Los recién nacidos responden al estrés quirúrgico con un aumento de la concentración de glucosa plasmática, que vuelve a la normalidad en 12 horas, y un aumento de la lipolisis. Se ha demostrado un aumento de la cetonemia y de la concentración plasmática de glicerol durante la cirugía en recién nacidos. Este aumento parece mediado por catecolaminas, existe correlación entre

las concentraciones séricas de glicerol y adrenalina y noradrenalina al final de la cirugía. Los lactantes necesitan estar en un balance nitrogenado positivo para garantizar el crecimiento. Existe una relación directa entre la ingesta de nitrógeno y la retención del mismo en términos y en prematuros. Se recomiendan aportes de 2,5-3 g/kg/día. La complicación metabólica mas frecuente de la nutrición parenteral es la colestasis.

Se puede iniciar de forma temprana nutrición enteral mínima con leche materna o fórmula elemental. El uso de leche materna y fórmula elemental se ha asociado a menor duración de la nutrición parenteral. La alimentación enteral puede ser administrada en forma de bolo en 15 a 30 minutos, continua con una bomba de infusión o una combinación de ambos. La alimentación continua debe ser usada cuando se usa una sonda yeyunal.

CIRUGÍA CARDIACA

En el caso de la cirugía cardiaca se añade el riesgo aumentado de una respuesta inflamatoria exagerada. Las barreras al soporte nutricional en el recién nacido tras la cirugía cardiaca son: inestabilidad hemodinámica, hipotensión, hiperglucemia y restricción de volumen. La evaluación clínica del gasto cardiaco del paciente por el equipo médico es crucial en la decisión respecto a iniciar nutrición parenteral o enteral así como el volumen disponible. El recién nacido que ha sido sometido a cirugía cardiaca tiene mayores necesidades proteicas (3-4 g/kd/día dependiendo de la edad gestacional del neonato) que un recién nacido sano debido a la proteólisis que tiene lugar en los estados de estrés. El objetivo de aporte calórico es 90-100 kcal/kg/día.

Complicaciones tras cirugía cardiaca neonatal con implicaciones nutricionales:

- Fracaso renal agudo definido como un aumento del 50% de la cifra de creatinina respecto a la cifra basal y una disminución de la producción de orina por debajo de 1 ml/kg/hora, 1-9%. Las necesidades proteicas en esta situación oscilan entre 1.5 (si no están dializados) y 3 gr/kg/día si hay tratamiento de diálisis. A través de la diálisis se pierden vitaminas hidrosolubles que deben ser administradas.
- Quilotorax. El manejo nutricional tradicional incluye limitar el consumo enteral de ácidos grasos de cadena larga hasta 6 semanas después de la cirugía.

Caso clínico. Un paciente de sexo femenino fue diagnosticado en útero a las 25 semanas de síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico por ecocardiografia fetal. El paciente nace con un peso de 3 kg. En el día 6 de vida se somete a cirugía cardiaca con circulación extracorpórea. Por restricción de volumen no se comienza soporte con aminoácidos hasta el día 3 postintervención.

ECMO

Soporte nutricional inicialmente en forma parenteral en las primeras 24 horas de inicio del soporte. Aportes calóricos 100-120 kcal/kg/día. Aportes proteicos hasta 3 gr/kg/día. La nutrición enteral, bien con leche materna o fórmula convencional, suplementa no sustituye a la nutrición parenteral.

BIBLIOGRAFÍA:

Pierro A, Eaton S. Metabolism and nutrition in the surgical neonate. Seminars in Pediatric Surgery 2008; 17:276-284.

Owens JL, Musa N. Nutrition support alter neonatal cardiac surgery. Nutr Clin Pract 2009; 24:242-249.

Jaksic T, Hull MA, Modi BP, Ching YA, George D, Compher C. ASPEN clinical guidelines: nutrition support of neonates supported with extracorporeal membrane oxygenation. JPEN 2010; 34:247-253.

FÓRMULAS, SUPLEMENTOS Y MÓDULOS PARA LA NUTRICIÓN ENTERAL DEL LACTANTE

INTRODUCCIÓN

La elección de una fórmula adecuada para la nutrición infantil en el lactante enfermo o con necesidades especiales se plantea siempre que se decide instaurar soporte con nutrición enteral (NE). La elección del tipo de fórmula dependerá principalmente de tres condiciones:

- **Edad gestacional y edad postnatal.** A modo de ejemplo, un recién nacido (RN) pretérmino menor de 1800 g requerirá durante las primeras semanas de vida leche materna (LM) fortificada o una fórmula adaptada para su edad, pero sus necesidades irán cambiando hasta asemejarse más adelante a las de un RN a término. En el caso de los lactantes mayores de 6 meses de edad que requieran una fórmula de NP que asegure todas sus necesidades, la LM será insuficiente como alimento único. Las características fisiológicas y de maduración de órganos y aparatos obligan a que existan fórmulas exclusivas para el lactante.
- **Necesidades de energía, nutrientes y líquidos.** Hay situaciones metabólicas, nutricionales o propias de algunas enfermedades que precisan que la fórmula de NE tenga más densidad energética para que el lactante pueda disponer de más calorías y nutrientes, o para que alcance sus requerimientos con un menor aporte de volumen hídrico. Entre otros, en este apartado se incluirían los lactantes con enfermedad pulmonar crónica, afectación neuromuscular o cardiópatas. Los requerimientos deberán individualizarse teniendo en cuenta la patología de base.
- **Capacidad de digestión y absorción.** Si la función gastrointestinal está comprometida, se puede mejorar la absorción de nutrientes mediante fórmulas con proteínas hidrolizadas o monoméricas (elementales), menor contenido en lactosa, etc.

Las fórmulas utilizadas para la NE del lactante, desde el nacimiento, en la mayoría de los casos son las **completas** y se definen como aquellas que aportan la energía y todos los nutrientes necesarios para cubrir los requerimientos del paciente cuando se utilizan como única fuente de alimentación. Además de los macronutrientes, las fórmulas completas aseguran el aporte de vitaminas, oligoelementos y minerales. Salvo contraindicación o intolerancia, la LM se utilizará como alimento siempre que se pueda. La LM es el alimento óptimo para el lactante y cubre sus necesidades durante los primeros 6 meses de vida. En el RN, prematuro y a término, la leche de la propia madre o de banco es la más adecuada por su composición nutricional, digestibilidad y elementos no nutritivos (inmunológicos, hormonales, enzimáticos, etc.). En el caso del RN prematuro menor de 1800 g, la LM debe fortificarse a partir de 2-4 semanas tras el parto para conseguir un aporte adecuado de energía, proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. A partir de los 6 meses de edad, la LM también será insuficiente como fórmula completa de NE para el manejo clínico de un lactante enfermo.

Además de las fórmulas completas existen una serie de fórmulas **incompletas** (módulos de macronutrientes y suplementos) que contienen uno o varios principios inmediatos y/o micronutrientes, con diferente composición y proporción de los mismos, que ayudarán a enriquecer o completar en valor nutritivo de una determinada fórmula y así alcanzar la composición nutritiva adecuada para cada situación. Al final del capítulo se repasan los más empleados para el lactante.

CLASIFICACIÓN DE LAS FÓRMULAS PARA LA NUTRICIÓN ENTERAL DEL LACTANTE

En la NE del lactante, cuando la LM no está indicada o la madre no puede o no quiere lactar, se emplean diferentes fórmulas artificiales. Su composición específica de nutrientes para este periodo de la vida en Europa se fundamenta en las recomendaciones de la ESPGHAN (*European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition*) y en la normativa europea y española, intentando imitar lo más posible a la LM, y adecuándose a las características digestivas y metabólicas del lactante, teniendo en cuenta su menor capacidad de excreción renal de solutos y de concentración urinaria.

Atendiendo a su densidad energética, la mayoría de las fórmulas **normocalóricas** que existen para el lactante oscilan entre 66-71 kcal/100 ml para la fórmula de inicio y entre 75-81 kcal/100 ml en la de prematuros. Las fórmulas **hipercalóricas** para el lactante se consideran aquellas que alcanzan 100 kcal/100 ml (1 kcal/ml). Respecto a la calidad de la proteína, se consideran **poliméricas** a las que contienen proteínas enteras (intactas) de leche de vaca (caseína y/o suero) o de soja, **oligoméricas** o peptídicas a las contienen hidrolizados de proteínas y **monoméricas** o **elementales** a las que contienen aminoácidos libres.

FÓRMULAS ESPECÍFICAS PARA LACTANTES PREMATUROS

Tabla 1. Fórmulas completas específicas para lactantes

Fórmulas normocalóricas para lactantes

- Poliméricas
  - . Fórmulas de inicio
  - . Fórmulas de continuación
  - . Fórmulas especiales para lactantes (sin lactosa, soja, anti-regurgitación, etc.)
- Oligoméricas (hidrolizados de PLV o soja)
- Elementales

Fórmulas hipercalóricas para lactantes

- Poliméricas
- Oligoméricas (hidrolizados de PLV)

Fórmulas específicas para enfermedades

- Errores innatos del metabolismo
- Insuficiencia renal

PLV: Proteína de leche de vaca

COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS FÓRMULAS NORMOCALÓRICAS PARA LACTANTES

Tabla 2. Composición de la leche materna madura

Composición (100 ml)	Leche materna madura
Energía (Kcal)	68-70
Proteínas total (g)	0,8-1,1
Seroproteína/caseína	60/40%
Lípidos (g)	3,5-5,0
Ac. grasos saturados (%)	40
Ac. grasos monoinsat (%)	32-40
Ac. grasos poliinsat (%)	8-14
Linoleico-linolénico	10/1
LC-PUFAs (%)	0,5-3
Hidratos de carbono (g)	6,9-7,5
Lactosa (g)	6-6,5
Oligosacáridos (g)	1-1,2
Calcio (mg)	25-34
Fósforo (mg)	11-15
Hierro (mg)	0,03-0,07
Yodo (µg)	7,7-8,2
Zinc (mg)	0,1-0,3
Sodio (mEq)	0,8
Potasio (mEq)	1,3
Vitamina A (UI)	50-400
Vitamina D (UI)	2,5-4
Vitamina E (UI)	0,3-0,4

Tabla 3. Composición de las fórmulas específicas para recién nacidos prematuros (RNP)

Composición (100 ml)	**Fórmulas RNP**
Energía (kcal)	75-85
Proteínas total (g)	2,2-2,6
Seroproteína/caseína	60/40%
	Enteras o parcialmente hidrolizadas
Lípidos (g)	3,8-5,0
	Contienen LC-PUFAs y MCT (≤ 40%)
Hidratos de carbono (g)	8,0-9,0
Lactosa (%)	50-100
Dextrinomaltosa (%)	0-50
Calcio (mg)	100-110
Fósforo (mg)	50-60
Hierro (mg)	0,9-1,1
Yodo (µg)	10-30
Zinc (mg)	0,6-0,8
Sodio (mEq)	1,3-1,5
Potasio (mEq)	1,8-2,5
Vitamina A (UI)	800-1000
Vitamina D (UI)	100-200
Vitamina E (UI)	> 0,4

Tabla 4. Composición recomendada de las fórmulas de inicio y de continuación con proteína entera de leche de vaca según normativa europea y española*

Composición (100 ml)	**Fórmulas de inicio**	**Fórmulas de continuación**
Energía (kcal)	60-75	60-80
Proteína entera (g/100 kcal)	1,8-2 (max 3)	2,5-4,5
Seroproteína/caseína	60/40	20/80
Lípidos (g/100 kcal) (origen vegetal)	4,4-6,5	3,3-6,5
Ac. linoleico (mg/100 kcal)	300-1.200	300-1.200
Ac. α-linolénico (mg/100 kcal)	> 50	> 50
Ac. linolénico / α-linolénico	5/1	5/1
Hidratos de carbono (g/100 kcal)	7,0-14,0	7,0-14,0
Lactosa (%)	> 50	
Sacarosa (%)	< 20	
Almidón (%)	< 30	
Calcio (mg/100 kcal)	> 60	> 90
Fósforo (mg/100 kcal)	25-90	> 84
Calcio/fósforo	1,2-2	< 2
Hierro (mg/100 kcal)	0,5-1,5	1-2
Yodo (µg/100 kcal)	> 5	> 5
Zinc (mg/100 kcal)	0,5-1,5	> 0,5
Sodio (mg/100 kcal)	20-60	> 45
Potasio (mg/100 kcal)	60-145	> 129
Vitamina A (µg/100 kcal)	60-180	60-180
Vitamina D (µg/100 kcal)	1-2,5	1-3
Vitamina E (µg/100 kcal)	> 0,5	> 0,5

* En las fórmulas de inicio para lactantes a partir de proteína de soja se precisa asegurar un mayor aporte proteico (2,25-3 g/100 kcal), no contienen lactosa, y están suplementadas con carnitina, taurina, metionina, zinc y hierro para que no resulten deficitarias en estos componentes respecto a la fórmula de proteínas de leche de vaca.

Tabla 5. Características de las fórmulas normocalóricas oligoméricas (hidrolizados) existentes en el mercado para lactantes a partir de proteínas de leche de vaca*

	Fórmulas con hidrólisis parcial	**Fórmulas con hidrólisis extensa**
Número de preparados comerciales	4	13
Peso molecular peptídico	< 10.000 daltons	< 5.000 daltons
Energía (kcal/100 ml)	66-68	66-71
Proteína (g/100 ml)	1,3-1,5	1,6-2,1
Seroproteína /caseína	100% seroproteína	100% seroproteína, 100% caseína o mezcla
Nucleótidos	Sí	Sí / No
Lípidos (g/100 ml)	3,4	3,1-3,8
Contienen LC-PUFAs	Sí	Sí / No
MCT (%)		0-55
Hidratos de carbono (g/100 ml)	7,1-7,9	6,8-8,4
Lactosa (%)	41-100	0-50

*Estas fórmulas con diferente composición cualitativa de macronutrientes pretenden adaptarse a las condiciones digestivas y absortivas del paciente. El mayor grado de hidrólisis, menor porcentaje de lactosa y mayor contenido de triglicéridos de cadena media (MCT) estará indicado en aquellos casos con mayor alteración de los procesos digestivos y de la absorción intestinal. Las fórmulas con hidrólisis extensa están indiciadas para el tratamiento de la alergia a proteínas de leche de vaca si se tolera bien la fórmula, hay respuesta clínica y el tipo de cuadro alérgico no lo contraindica inicialmente.

Tabla 6. Características de las fórmulas monoméricas (elementales) existentes en el mercado para lactantes*

	Fórmulas elementales
Energía (kcal/100 ml)	67-70
Proteína (g/100 ml)	1,89-2,0
Aminoácidos libres	Aminoácidos de síntesis
Lípidos (g/100 ml)	3,4-3,6
Contienen LC-PUFAs	Si
MCT (%)	0-4
Hidratos de carbono (g/100 ml)	7,0-7,2
Polímeros de glucosa	100%
Lactosa	No

*Las fórmulas elementales están indicadas en aquellos casos de alergia grave a proteínas de leche de vaca con intolerancia de la fórmula hidrolizada, así como en los cuadros graves de malabsorción o fracaso intestinal.

FÓRMULAS COMPLETAS HIPERCALÓRICAS PARA LACTANTES

Tabla 7. Características de las fórmulas hipercalóricas existentes en el mercado para lactantes*

	Infatrini (Nutricia)	Infasource (Nestlé)	Infatrini Peptisorb (Nutricia)
Energía (kcal/100 ml)	100	100	100
Proteína (g/100 ml)	2,6	2,6	2,6
Seroproteína/caseina	60 / 40	100 / 0	100 / 0
Tipo	Entera	Hidrólisis parcial	Hidrólisis extensa
Lípidos (g/100 ml)	5,4	5,4	5,4
Contienen LC-PUFAs	Si	Si	Si
MCT	11%	No	50%
Hidratos de carbono (g/100 ml)	10,3	10,3	10,3
Lactosa	50%	90%	1%

FÓRMULAS ESPECÍFICAS PARA LACTANTES Y NIÑOS CON INSUFICIENCIA RENAL

Tabla 8. Características de las fórmulas específicas para lactantes y niños con insuficiencia renal

	Kindergen (20% P/V)
Energía (Kcal/100 ml)	101
Eq. Proteíco (g/100 ml)	1,5
Hidratos de carbono (g/100 ml)	11,8
Lípidos (g/100 ml)	5,3
MCT (%)	7%
Osmolaridad (mOsmol/l)	180

*Las fórmulas hipercalóricas del lactante cubren las necesidades de macro y micronutrientes hasta los 12 meses (o hasta los 8 kilos de peso). Están indicadas cuando se necesita más densidad energética por desnutrición, disminución del volumen de la ingesta o de la tolerancia gástrica, aumento del gasto energético y/o necesidad de restricción de volumen (fallo de medro de diferente causa, cardiopatías congénitas, enfermedad pulmonar crónica, parálisis cerebral, enfermedad neuromuscular, etc.)

MÓDULOS Y SUPLEMENTOS PARA LACTANTES

Tabla 9. Características de algunos de los módulos existentes en el mercado útiles para lactantes*

	Energía (kcal)	Proteínas (g/100 g)	HdC (g/100 g)	Lípidos (g)	Osmolaridad (mOsm/l)
Mezcla completa de aminoácidos (perfil similar a la LM) (Nutricia)	3,28/g	98 AA libres	-	-	-
Fantomalt (Nutricia)	3,84/g	-	96 DXM	-	97 (al 10%)
Resource-DXM (Nestlé)	3,8/g	-	95 DXM	-	105 (al 10%)
Vitajoule (Vitaflo)	3,8/g	-	95 DXM	-	110 (al 10%)
Aceite MCT (Nutricia)	8,55/ml	-	-	95/100ml; 100%MCT	-
Aceite MCT (Rubió)	8,5/ml	-	-	95/100ml; 100%MCT	-
MCT NM (Nutrición Médica)	8,3/ml	-	-	94/100ml; 100%MCT	-
Supracal (Nutricia)	4,5/ml	-	-	50/100ml; 100% LCT (59% oléico)	-
Energivit (Nutricia)	4.92/g	-	67 (54% VCT)	25/100g (46% VCT)	190 (al 15%)
Duocal (Nutricia)	4,92/g	-	72,7 (59% VCT)	22,3/100g (41% VCT), 35% MCT	170 (al 20%)
Duocal MCT (Nutricia)	4,97/g	-	72 (58% VCT)	23,2/100g (42% VCT), 75% MCT	265 (al 20%)

*No se incluyen módulos de un solo aminoácido ni los diseñados para errores congénitos de metabolismo o enfermedades específicas.
AA: Aminoácidos
HdC: Hidratos de carbono
LM: Lactancia materna
DXM: Dextrinomaltosa
MCT: Ácidos grasos de cadena media
LCT: Ácidos grasos de cadena larga
VCT: Valor calórico total

Tabla 10. Composición de los fortificantes existentes en el mercado para suplementar la leche humana en el prematuro

COMPOSICIÓN	FM85 (Nestlé) 1 g	Almirón Fortifier (Nutricia) 1g	Enfamil (Mead Jonson) 0,71 g (sobre)
Proteínas (g)	0,2 (suero)	0,252 (caseína /suero 40/60)	0,275 (caseína/suero 50/50)
Carbohidratos (g)	0,655 (dextrinomaltosa)	0,622 (dextrinomaltosa)	< 0,1
Grasas (g)	0,004 (lecitina soja)	0	0,25
Energía (kcal)	3,45	3,47	3,5
VITAMINAS			
Vitamina A (µg)	30	52,7	72,5
Vitamina D (µg)	0,5	1,15	0,95
Vitamina E (mg)	0,4	0,60	0,775
Vitamina K (µg)	0,8	1,44	1,1
Vitamina C (mg)	2	2,75	3
Tiamina (µg)	10	30	37
Riboflavina (µg)	20	40	55
Niacina (mg)	0,16	0,58	0,75
Vitamina B6 (µg)	10	26	28
Acido fólico (µg)	8	11,9	6,25
Vitamina B12 (µg)	0,02	0,046	0,045
Biotina (µg)	0,6	0,57	0,67
Ac pantoteico (mg)	0,08	0,17	0,18
MINERALES			
Sódio (mg)	4	8,03	4
Potasio (mg)	8,4	5,28	7,25
Cloro (mg)	3,4	5,73	3,25
Cálcio (mg)	15	14,9	22,5
Fósforo (mg)	9	8,72	12,5
Magnésio (mg)	0,48	1,15	0,25
Hierro (mg)	0,26	0	0,36
Zinc (mg)	0,16	0,14	0,18
ELEMENTOS TRAZA			
Cobre (µg)	8	8,03	11
Yodo (µg)	3	2,52	0
Selenio (µg)	0,3	0,39	0
Manganeso (µg)	1	1,83	2,5
Osmolaridad	363 mOsm/l	355 mOsm/l	323 mOsm/l

Bibliografía

- Lama R, ed. Nutrición enteral en pediatría, 1ª ed. Barcelona: Editorial Glosa, 2010.
- Muñoz MT, Suárez L, eds. Manual práctico de nutrición en pediatría, 1ª ed. Madrid: Ergon, 2007.
- Protocolos diagnóstico terapeúticos de la AEP: Neonatología. Asociación Española de Pediatría y Sociedad Española de Neonatología. AEP, 2008.
- Infante D, Redecillas S, Clemente S, eds. Guía de nutrición pediátrica hospitalaria, 3ª ed. Madrid: Ergon, 2013.

Para salir adelante, lo que **necesita es experiencia**

Infatrini, fórmula infantil energética para lactantes de hasta 9kg con máximo aporte de energía para favorecer el crecimiento

NUTRICIA
Infatrini