

Protocolos de Digestivo

Nutrición enteral en pediatría

J.M. MARUGÁN DE MIGUELSANZ, M.T. FERNÁNDEZ CASTAÑO

Unidad de Gastroenterología y Nutrición Infantil. Hospital de León

INTRODUCCIÓN

La malnutrición es un hecho frecuente, que puede influir en la recuperación de la cirugía y la enfermedad. El avance en las técnicas artificiales y fórmulas alimentarias ha disminuido la morbimortalidad de pacientes pediátricos con compromiso nutricional.

- **Nutrición artificial** (soporte nutricional). Es la administración de nutrientes de forma alternativa o como complemento a la alimentación ordinaria, con el propósito de mejorar y/o mantener el estado nutricional del paciente. Sus modalidades principales son: nutrición enteral (NE), nutrición parenteral (NP) o la conjunción de ambas.
- **Nutrición enteral.** Técnica de alimentación artificial que consiste en el aporte de fórmulas líquidas, de composición definida y listas para administrar, en diferentes zonas del tracto digestivo. Para algunos autores, el consumo de dichas fórmulas por vía oral no se incluiría en el término de NE, pero la definición más aceptada y propuesta por la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN) incluye tanto los aportes orales, como los realizados mediante infusión directa al estómago o intestino a través de una sonda o una ostomía. En este último caso, contempla también la provisión de nutrientes con alimentos naturales.

La NE precisa la integridad funcional total o parcial del tracto gastrointestinal, y puede llevarse a cabo en la

mayoría de los casos que precisan soporte nutricional. Utilizada desde hace más de 30 años como alternativa a la NP en niños, ha sufrido un gran desarrollo. La NE tiene ventajas sobre la NP, ya que es más fisiológica, sencilla y económica, evita muchas complicaciones de la NP y favorece el mantenimiento y recuperación de la integridad morfológica y funcional del tracto digestivo.

INDICACIONES

Inicialmente, para identificar los pacientes que requieren nutrición artificial hay que tener en cuenta: la valoración nutricional, la edad y la enfermedad de base. Pueden establecerse unos **criterios antropométricos** orientativos para realizar soporte nutricional (Tabla I). Después hay que valorar el balance entre ingesta y las pérdidas aumentadas de nutrientes, la afectación de órganos implicados en el metabolismo (hígado, tracto digestivo, riñón, corazón, pulmón), así como el hipercatabolismo observado en infecciones, cirugía y quemados, que merecen una especial consideración. No existen indicaciones absolutas de NE, sino individualizadas a cada paciente, aunque las más frecuentes quedan reflejadas en la Tabla II. En general, la NE estará indicada, según definición ya clásica, en pacientes con tracto gastrointestinal útil y funcionando, en situaciones donde no deba, no pueda o no quiera ingerir alimentos en cantidad suficiente para mantener un estado nutricional adecuado,

Correspondencia: José Manuel Marugán de Miguelsanz. C/ Juan Lorenzo Segura 3, 4º A. 24001 León.
Correo electrónico: jmmarugan@usuarios.retecal.es

© 2006 Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León
Éste es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Reconocimiento-NoComercial de Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.1/es/>), la cual permite su uso, distribución y reproducción por cualquier medio para fines no comerciales, siempre que se cite el trabajo original.

TABLA I. CRITERIOS ANTROPOMÉTRICOS PARA INDICACIÓN DE SOPORTE NUTRICIONAL

Riesgo moderado de malnutrición

- Insuficiente incremento ponderal y/o pérdida significativa del percentil habitual
- Disminución en la relación peso/talla (< P10)
- Porcentaje de peso estándar < 90% (peso real x 100/peso para talla en P50)
- Índice de masa corporal < P10 (a partir de la pubertad) (peso en kg/talla en m²)
- INTERVENCIÓN NUTRICIONAL: medidas dietéticas, o nutrición enteral (NE) oral

Riesgo elevado de malnutrición

- Pérdida aguda de peso > 10%
- Pérdida crónica de peso > 5% (durante 3-6 meses)
- Relación peso/talla muy disminuida < Pc3
- Porcentaje de peso estándar < 85%
- Detención de la velocidad de crecimiento de causa nutricional
- INTERVENCIÓN NUTRICIONAL: NE oral/sonda (nasogástrica, gastrostomía), nutrición parenteral total, nutrición mixta

Modificado de (1, 2).

para reponer las pérdidas aumentadas de nutrientes, y a diferencia del adulto, para asegurar además un desarrollo ponderoestatural adecuado.

En general, son susceptibles de nutrición artificial los niños con malnutrición grave o con riesgo de desarrollarla. También cuando se pretende un estímulo trófico de la mucosa intestinal, o si el paciente no es capaz de tomar alimentos imprescindibles (aminoacidopatías) o no tolera periodos prolongados de ayuno (glucogenosis, alteraciones en la oxidación de ácidos grasos). Asimismo, tras nutrición parenteral prolongada o en tolerancia digestiva tras cirugía mayor.

VÍAS DE ACCESO PARA NUTRICIÓN ENTERAL

A excepción de la vía oral, preferible siempre que sea posible, y en función de la patología de base y de la duración estimada de la NE, la vía elegida puede ser:

- **Gástrica.** La más utilizada. Permite una digestión prácticamente normal y una administración segura de fármacos. Puede realizarse a través de:

TABLA II. INDICACIONES MÁS FRECUENTES DE NUTRICIÓN ENTERAL

- Malnutrición calórico-proteica primaria grave
- Neonatología: gran prematuridad, displasia broncopulmonar, nutrición trófica
- Dificultad para alimentación oral:
 - Enfermedades neurológicas (parálisis cerebral, coma)
 - Enfermedades psiquiátricas (anorexia nerviosa)
 - Problemas orofaríngeos (maxilofaciales, Pierre-Robin, traumatismos, disfagia cricofaríngea)
 - Enfermedades esofágicas (malformaciones, neoplasias, inflamación)
- Enfermedades digestivas con limitaciones importantes de digestión y/o absorción.
 - Reflujo gastroesofágico
 - Diarrea grave
 - Síndrome de intestino corto
 - Enfermedad inflamatoria intestinal
 - Pancreatitis aguda
 - Enteritis postradiación
 - Fístulas, etc.
- Enfermedades crónicas con repercusión nutricional
 - Cardiopatías congénitas, hepatopatías, insuficiencia renal crónica, metabolopatías, fibrosis quística, etc.
- Estados hipercatabólicos:
 - Sepsis, quemaduras, neoplasias, trasplante médula ósea.
- Miscelánea:
 - Paciente crítico, malnutrición postoperatoria, cáncer, SIDA, trasplante, etc.
- Transición de nutrición parenteral a dieta oral
 - *Sonda nasogástrica.* Si se estima que la duración de la NE va a ser superior a los 2-3 meses, habrá que recurrir a gastrostomía o enterostomía.
 - *Gastrostomía endoscópica percutánea (PEG) o quirúrgica* cuando se requiera cirugía digestiva. La PEG es una técnica sencilla y segura, que ha permitido la instauración precoz de soporte nutricional en muchos pacientes. En ostomías prolongadas, se sustituye la sonda a los 2-3 meses por un "botón".
- **Traspilórica nasoduodenal o nasoyeyunal** (ésta permite menos desplazamientos de la sonda). Está indicada ante riesgo de aspiración broncopulmonar, vaciamiento gástrico muy retardado, reflujo gastroesofágico grave, y en pancreatitis para evitar el estímulo glandular. Puede

realizarse con sonda nasoyeyunal, por gastroyeyunos-
tomía (a través de gastrostomía previa), o por abordaje
directo por yeyunostomía quirúrgica.

MATERIAL UTILIZADO. MANTENIMIENTO

Las sondas utilizadas para NE pueden ser de los siguien-
tes tipos o materiales:

- **Cloruro de polivinilo (PVC)**, para descompresión y aspi-
ración gástrica y para NE de corta duración. Son más
rígidas y tienen menor tendencia al colapso, pero un ries-
go mayor de perforación y necrosis por decúbito. Deben
cambiarse cada 3 días.
- **Silicona o poliuretano**. Las específicas para NE de larga
duración, por su gran flexibilidad y buena tolerancia,
aunque en relación a las de polivinilo se colapsan más
fácilmente sobre todo al aspirar, son expulsadas con más
facilidad con el vómito y son más caras. Las de silico-
na son más flexibles y suaves, pero se implantan más
difícilmente (por ello, pueden llevar fiador interno). Las
de poliuretano son más resistentes y de mayor calibre
interno a igualdad de tamaño externo, y por eso son las
más apropiadas en tamaños pequeños.

El calibre de las sondas se expresa en unidades French
(F), haciendo referencia a su diámetro externo, siendo 1 F
equivalente a 0,33 mm. Han de adaptarse en calibre y tama-
ño a la edad y peso del paciente: 5F para RN o lactantes < 5
kg, 6F para lactantes y niños < 15-20 kg, y 8F para los mayo-
res. La longitud varía en niños entre 50 y 110 cm. Las sondas
lastradas están destinadas para la nutrición traspilórica.

Tras instalar la sonda, hay que comprobar su ubicación
correcta (auscultación, comprobación de pH menor de 4 en
aspirado gástrico, o radiografía). Es imprescindible el lava-
do de la sonda con un bolo de agua destilada tibia del volu-
men mínimo necesario, antes y tras cada toma, si la alimen-
tación es intermitente, o cada 6-8 horas si se administra de
forma continua, o tras toda medicación, para evitar obstruc-
ciones. Las sondas deben cambiarse cada 3-4 días si son naso-
gástricas, y cada 8-10 las nasoduodenales, aunque las de sili-
cona o poliuretano pueden mantenerse hasta 1 mes. La medi-
da del residuo gástrico como control, tiene más inconvenientes
que ventajas, favorece la oclusión y puede reducir de forma
considerable el aporte de fórmula.

Asimismo, se realizará diariamente higiene cuidadosa
del punto de inserción de la sonda: fosas nasales u orificio

de la gastrostomía. En estas últimas sólo suele ser necesar-
io el uso de antisépticos locales las primeras 2-3 semanas.

MÉTODOS DE INFUSIÓN

Los métodos de administración de la NE pueden ser:

- **NE intermitente**. Consiste en administrar volúmenes de
fórmula (bolos) de manera periódica (4-8 veces al día,
durante 15-45 minutos). Puede administrarse con jeringa
o con bomba. Ventajas: más fisiológica, remedia la ali-
mentación normal, permite mayor movilidad del pacien-
te y estimula la alimentación oral al provocar periodos
de hambre y saciedad. En caso de intolerancia puede
producir exceso de residuo gástrico, dolor abdominal,
regurgitaciones, vómitos y riesgo de aspiración. Indica-
ciones:
 - Alimentación gástrica. Al ser sencilla y fisiológica es
recomendable en pacientes con función digestiva nor-
mal y en el tránsito a alimentación oral.
 - Pacientes no críticos y sin mayor riesgo de aspiración.
 - En nutrición enteral domiciliaria, siempre que sea posi-
ble.
 - **NE continua**. Mejor tolerada, disminuye la incidencia
de vómitos, pues ocasiona poco residuo gástrico. Con-
diciona una mejor absorción y es más eficiente desde
el punto de vista calórico, permitiendo aportar mayores
volúmenes globales. Se indicará sobre todo en:
 - Nutrición traspilórica (menor síndrome de *dumping*).
 - Pacientes con absorción intestinal muy reducida.
 - Pacientes con alto riesgo de aspiración o mala tole-
rancia a NE intermitente.
 - Situaciones de alto gasto energético.
 - **NE cíclica**. Es continua por un periodo corto de tiempo
(8-12 horas), habitualmente administrada por la noche.
Tener la precaución de que la cabeza esté elevada para
prevenir el reflujo gastroesofágico y disminuir el riesgo
de aspiración. Se alterna durante el día con NE inter-
mitente o bien con alimentación normal.
- El **sistema de infusión** en NE puede ser mediante:
- *Jeringa*, para nutrición intermitente.
 - *Equipos de goteo*. Por gravedad. Son sencillos pero preci-
san frecuentes controles y reajustes de la llave que regu-
la la velocidad de flujo; si la solución a perfundir es vis-
cosa pueden ocasionar un retraso en la administración.
 - *Bomba de infusión*. Las más utilizadas en NE continua.

Aseguran un flujo constante, y tienen una mayor exactitud. Obligatorias cuando se infunde en el intestino delgado. Según la forma de control del volumen, las bombas pueden ser:

- Peristálticas: el rotor comprime la porción del tubo de silicona.
- Volumétricas: el recipiente se rellena y vacía alternativamente.
- De jeringa, en que el volumen está marcado por el diámetro del cilindro y la longitud recorrida en cada unidad de tiempo.

Las bombas habituales son peristálticas (precisión + 10%). En recién nacidos se usan bombas de jeringa tipo Harvard de gran precisión (+ 2%).

TIPOS DE FÓRMULAS PARA NUTRICIÓN ENTERAL

Desde el punto de vista nutricional, una fórmula enteral puede ser:

- **Completa.** Aportan todas las necesidades nutricionales del paciente a un volumen determinado. La mayoría de fórmulas enterales contienen todas las vitaminas, oligoelementos y minerales para cubrir los requerimientos de referencia (DRI).
- **Incompleta.** Por sí sola no puede cubrir todas las recomendaciones nutricionales. Se incluyen en este grupo:
 - Dietas MODULARES. De carbohidratos, grasas o proteínas. Pueden añadirse a las fórmulas de modo separado, para aumentar la densidad calórico-proteica de las fórmulas de base, permitiendo una formulación individualizada.
 - SUPLEMENTOS nutricionales. Compuestos por uno o más nutrientes, sirven para suplementar la alimentación habitual en niños con función gastrointestinal conservada, y suelen tener un alto contenido calórico. Son para ingestión oral y presentan una buena palatabilidad.

TIPOS DE FÓRMULAS ENTERALES COMPLETAS

Nos centraremos sólo en las fórmulas completas, que en función de distintos criterios, pueden ser:

- Por la **presentación de los nutrientes**:
 - **Poliméricas**: macronutrientes sin modificar. Proteína entera, hidrato de carbono es almidón y dextrinomaltosa y la grasa son triglicéridos de cadena larga.

- **Oligoméricas**, peptídicas o hidrolizados: las proteínas están hidrolizadas en péptidos de bajo peso molecular (< 5.000 daltons). Usualmente se modifican los restantes macronutrientes, llamándose entonces fórmulas semielementales, con un porcentaje variable de triglicéridos de cadena media (MCT) de rápida y directa absorción, y los hidratos de carbono están representados por polímeros de glucosa u oligosacáridos (sobre todo, dextrinomaltosa).

- **Monoméricas o elementales**, con principios inmediatos que apenas precisan digestión. El nitrógeno se aporta en forma de L-aminoácidos, que incrementan la osmolaridad de la mezcla, las grasas como MCT y ácidos grasos esenciales, y los hidratos de carbono como pequeños polímeros de glucosa.

- **Por la densidad de nutrientes.** Así, según el nutriente, pueden ser:

- **Calorías.** Fórmulas estándar o isocalóricas: 1 kcal/ml. Hipercaleóricas: 1,5-2 kcal/ml.

- **Proteínas.** Fórmulas normoproteicas, contenido en proteínas representa entre el 10-15% del valor calórico total (adulto 17-18%). Hiperproteica: valor superior al 15%.

- **Osmolaridad.** Isotónicas si la osmolaridad es inferior a 350 mOsm/L de agua.

- **Grasa.** Las estándar tienen un contenido graso mayor del 20% del valor calórico total (casi todas). Baja en grasa 5-20%, y libre de grasa < 5%.

- **Fórmulas "específicas" de enfermedad.** Se indican en pacientes con distintas formas de insuficiencia orgánica (hepática, renal o respiratoria), diabetes o situaciones de estrés y tratan de reducir la sobrecarga que generan ciertos nutrientes en ellas. Son completas, diseñadas para el adulto y podrían utilizarse en niños mayores. Ejemplo:

- **Insuficiencia respiratoria:** mayor aporte relativo de grasas (< producción de CO₂).

- **Encefalopatía hepática.** Fuente proteica con alta concentración de aminoácidos (AA) ramificados y baja de AA aromáticos y metionina; predominio de hidratos de carbono sobre grasas.

- **Insuficiencia renal:** fórmulas con menos proteínas (6% del contenido calórico), hipercaleóricas y con baja carga renal de solutos y fosfatos.

- **Estados hipercatabólicos:** fórmulas poliméricas e hipercalóricas con aumento de proteínas (15-18%) y elevada concentración de AA de cadena ramificada.
- **Enfermedades metabólicas** congénitas por déficit enzimático. Fórmulas específicas.
- **Fórmulas especializadas.** Incluyen substratos adicionales con intención terapéutica. Suelen ser completas, diseñadas para el adulto, y de eficacia discutible.

La **clasificación de las fórmulas** en la práctica suele realizarse en función de 3 criterios: la densidad calórica, su contenido en proteínas y si son de uso oral/sonda, o sólo por sonda. En menor medida se nombran según criterios menores como osmolaridad, contenidos en grasa, fibra, presentación, etc.

Las fórmulas enterales en general tienen un contenido en lactosa mínimo o nulo, por su frecuente mala tolerancia en el paciente crítico o malnutrido, y todas están exentas de gluten y de fibra, salvo alguna específicamente suplementada en fibra.

La **proporción entre principios inmediatos** sólo está claramente establecida para el lactante (con la referencia de la leche materna), y la edad adulta (10-35, 20-35 y 45-65% del total calórico para proteínas, lípidos y carbohidratos respectivamente). Existen pocas evidencias para el niño, recomendándose un aporte proteico del 10-15%.

Finalmente, en ciertos pacientes portadores de gastrotomía, puede realizarse por la misma una alimentación completa con alimentos naturales triturados.

ELECCIÓN DE LA FÓRMULA

La indicación de una u otra fórmula debe individualizarse eligiendo la mejor para cada paciente y dependerá del estado nutricional, la patología de base, función gastrointestinal y sobre todo de la edad, que será determinante. Son bien conocidas las características fisiológicas diferenciales del recién nacido, y en general del niño menor de 1 año, especialmente en cuanto a sus limitaciones metabólicas, digestivas, de excreción renal de solutos y capacidad de concentración urinaria. Asimismo, los requerimientos nutricionales varían con la edad, siendo máximos en los primeros 2 años y en la adolescencia. Sólo según este último criterio, establecemos 4 grupos:

- **Prematuros.** Fórmulas específicas, con una mayor densidad calórica, proteínas parcialmente hidrolizadas y poca lactosa.

- **Menores de 1 año.** Leche materna o fórmulas adaptadas (tipos 1 y 2).
- **Niños de 1 a 6 años.** Salvo otra indicación, fórmulas poliméricas pediátricas estándar (normoproteicas, isocalóricas, isotónicas y con baja carga renal de solutos). Las DRI (recomendaciones nutricionales) en este grupo de edad estarán contenidas aproximadamente en 1.100 ml de las mismas.
- **Mayores de 6 años.** Pueden utilizarse las fórmulas de adultos. De 6 a 10 años las DRI están contenidas en unos 1.500 ml, y en los mayores, en 2.000 ml.

Elegir la fórmula más adecuada es una tarea a veces complicada, por el gran número de preparados disponibles. Quizás lo más apropiado sea basarse en la cantidad y fuente proteica, y en segundo lugar el poder calórico, u otras características.

Si el tracto gastrointestinal está intacto, es mejor utilizar fórmulas poliméricas con proteína entera (estándar –isocalóricas- o hipercalóricas según los casos). En trastornos digestivos primarios o secundarios y grandes malnutridos, las oligoméricas o hidrolizadas, y si la evolución es mala o existe fracaso intestinal, las monoméricas o elementales solas, o en combinación con nutrición parenteral. En estados hipercatabólicos o estrés severo, estará indicada una fórmula hiperproteica, y en grandes estreñidos y/o patología neurológica, fórmulas suplementadas en fibra.

No exponemos la totalidad de marcas existentes en el mercado por su gran número, ser cambiantes en el tiempo en fórmulas y composición, y por la extensión limitada de este artículo. Para ampliar éste y otros aspectos de la nutrición enteral, remitimos al lector interesado a excelentes revisiones mencionadas en esta bibliografía.

INICIO DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

La NE debe efectuarse siempre de forma gradual, con incremento progresivo del volumen, según la tolerancia del niño. En el caso de tránsito de NP a NE, se debe iniciar una NE continua a bajo volumen con progresivos aumentos, realizando en una semana aproximadamente la transición completa. Cuando la NE llegue a cubrir el 35-50% de lo calculado, se irá disminuyendo la NP para retirarla cuando se alcance al menos el 75%.

Podemos partir de las recomendaciones de ingesta dietética de referencia para población sana con actividad nor-

TABLA III. REQUERIMIENTOS PARA LA RECUPERACIÓN NUTRICIONAL EN MALNUTRIDOS

1. Calorías:

$$\text{Kcal/kg/día} = \frac{\text{Calorías requeridas (Kcal/kg/día) para la Edad-peso}}{\text{Peso actual (kg)}} \times \text{Peso ideal (kg)}$$

2. Proteínas:

$$\text{g/kg/día} = \frac{\text{Proteínas requeridas (g/kg/día) para la Edad-peso}}{\text{Peso actual (kg)}} \times \text{Peso ideal (kg)}$$

Edad-peso: edad para la cual el peso actual sería el Percentil 50. Peso ideal: Percentil 50 para la edad actual o para su talla actual.

mal (DRI, *Dietary Reference Intakes*), pero el cálculo del volumen y los requerimientos proteicos y energéticos debe realizarse de forma individualizada. Las necesidades son muy diferentes en el niño críticamente enfermo que en el sano. La estimación exacta exigiría calcular el gasto energético basal (por fórmulas habituales o calorimetría indirecta) y multiplicarlo por un factor según la enfermedad de base, que en caso de necesidades aumentadas oscila entre 1,1-1,6. Sin embargo, en la práctica podemos calcular las necesidades básicas de forma aproximada:

- **Líquidos:** 100 ml/kg/día los primeros 10 kilos, más 50 ml/kg los siguientes 10 kilos, y el resto a partir de 20 kilos, a 20 ml/kg añadidos a los anteriores.
- **Energía:** 90-120 kcal/kg de 0-1 años, 75-90 kcal/kg de 1-7 años, 60-75 kcal/kg de 7-12 años, y de 30-60 kcal/kg de 12 a 18 años. En pretérminos, los requerimientos para lograr ganancia ponderal se estiman en 105-130 kcal/kg, y hasta en 130-150 kcal/kg en la desnutrición intrauterina y ciertas situaciones patológicas.
- **Proteínas:** 3-4 g/kg/día en recién nacidos (RN) de bajo peso, en RN a término 2-3 g/kg/día, de 1 a 10 años 1,0-1,2 g/kg/día, y en adolescentes, 0,9 g/kg/día en varones y 0,8 en mujeres. En niños y adolescentes críticamente enfermos: 1,5 g/kg/día.
- En cuanto al **volumen inicial**, en los lactantes pequeños se comienza con 1-2 ml/kg/h, y en los mayores con 20 ml/kg/día avanzando a unos 20 ml/kg/día. Puede comenzarse a mitad de concentración (no imprescindible), a un 50% de las necesidades establecidas, aumentando progresivamente hasta conseguir en 5-7 días los

aportes adecuados, si el estado del paciente lo permite. En los más graves, sobre todo si son recién nacidos o lactantes pequeños, puede ser necesario comenzar con NE continua. Cuando el niño mejora se puede pasar a NE cíclica nocturna (50-75% del aporte calórico), y el resto administrado de día en bolos o por succión.

Para lograr un efecto trófico basta incluso con 5 ml/kg/día en lactantes pequeños (nutrición trófica o enteral mínima). Para estimar los requerimientos calóricos o proteicos para la recuperación nutricional en pacientes malnutridos, se emplean las fórmulas indicadas en la Tabla III.

CONTRAINDICACIONES Y COMPLICACIONES DE LA NE

- **Contraindicaciones.** De manera absoluta, la NE estaría contraindicada ante un tracto gastrointestinal no funcionante, y solamente en situaciones de íleo paralítico y obstrucción intestinal. En otros casos como peritonitis, isquemia intestinal, fases muy precoces del síndrome de intestino corto, vómitos incoercibles, diarrea o malabsorción severa, o difícil manejo metabólico, su indicación podría no ser tampoco pertinente.
- **Complicaciones.** En general la NE es bien tolerada y tiene pocas complicaciones, que pueden ser evitadas en gran medida con una utilización correcta del material, un manejo cuidadoso de la fórmula, y un adecuado control y seguimiento del paciente. Las principales complicaciones posibles son:
 - **Mecánicas.** Sobre todo el desplazamiento y la obstrucción de la sonda. En menor medida, erosiones nasales o esofágicas, molestia nasofaríngea y perfo-

ración gastrointestinal. La obstrucción de la trompa de Eustaquio puede causar otitis media, y la oclusión del drenaje del seno puede ser causa de sinusitis. En la PEG puede presentarse pérdida de contenido gástrico periestomía, casi siempre por alteración intercurrente del vaciado gástrico (infecciones, alteraciones metabólicas, etc.).

- **Aspiración pulmonar.** Para prevenirla, recomendar una elevación de la cabecera en decúbito supino (30°), incluso utilizar gastrocinéticos (domperidona) si es preciso.
- **Infecciosas.** Por la manipulación y contaminación de la fórmula o del equipo. Las más frecuentes son las ORL con sonda nasogástrica, pero con una higiene suficiente las infecciones gastrointestinales son infrecuentes. Las fórmulas no deben permanecer en el contenedor más de 6-8 horas, y el sistema debe ser cambiado cada 24 horas.
- **Metabólicas.** Sobrehidratación o deshidratación. Hipoglucemia, sobre todo si no se cubren las necesidades o si se suspende la NE bruscamente, o hiperglucemia.
- **Gastrointestinales.** Vómitos (por intolerancia, mala colocación de la sonda, volúmenes elevados o hiperosmolaridad), reflujo gastroesofágico, estreñimiento (por ausencia de fibra, líquidos inadecuados e inactividad), diarrea (por infusiones demasiado rápidas, elevada osmolaridad de la fórmula, o intolerancia a sustratos).
- **Problemas evolutivos en la conducta alimentaria.** Es frecuente el rechazo a la alimentación oral tras una NE prolongada. Es imprescindible un programa precoz de estimulación oral, y aún así a veces se precisan técnicas de modificación de la conducta.

NUTRICIÓN ENTERAL DOMICILIARIA

Cuando el paciente requiere NE prolongada, y tiene una situación clínica estable, puede mantenerse el soporte nutricional en su domicilio. Esto acortará la hospitalización y mejorará su calidad de vida. Deben cumplirse además las condiciones siguientes:

- Certeza de que el paciente se beneficiará de una terapia prolongada.
- Haber demostrado tolerancia a la terapia prescrita ya en el hospital.
- Voluntad familiar de llevarla a cabo, y ambiente socio-familiar favorable.

Antes del alta, la persona que se encargará del cuidado del niño será instruida en el manejo y posibles complicaciones y se le aportará todo el material necesario. Su indicación y seguimiento la establecerá una Unidad de nutrición hospitalaria. Sería conveniente mantener además una unidad de atención domiciliaria. Tiene complicaciones mínimas si está bien controlada, similares a las comentadas para la NE, pero las metabólicas son casi inexistentes tras el periodo de observación hospitalaria.

En la Orden Ministerial del 2 de junio de 1998 se contemplan los aspectos legales y coberturas del Sistema Nacional de Salud con respecto a la NE domiciliaria. Suele haber una cobertura total de sistemas y de la mayoría de las fórmulas utilizadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Martínez-Costa C, Sierra C, Pedrón Giner C, Moreno Villares JM, Lama R, Codoceo R. Nutrición enteral y parenteral en Pediatría. *An Esp Pediatr* 2000; **52** (supl. 3): 1-33.
2. Pedrón Giner C, Martínez Costa C. Indicaciones y técnicas de soporte nutricional. *An Esp Pediatr* 2001; **55**: 260-266.
3. Lama Moré RA. Nutrición enteral. En Asociación Española de Pediatría (ed), *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría. Gastroenterología-Hepatología-Nutrición*. Bilbao, 2002; 5: 333-342.
4. Dalmau Serra J. Nutrición enteral en Pediatría. *Nutr Hosp* 1.999; **14** (supl. 2): 105(s)-110(s).
5. Alcón Sáez JJ, Mataix Gil J, Elía Martínez MA, Dalmau Serra J. Nutrición enteral en Pediatría. Indicaciones para su uso y revisión de las fórmulas existentes en España. *Acta Pediatr Esp* 2004; **62**: 413-419.
6. ASPEN Board of Directors. Definition of terms used in ASPEN. *Guidelines and Standards*. *JPEN* 1995; **19**: 1-2.
7. Food and Nutrition Board: Dietary Reference Intakes: Guiding Principles for Nutrition Labeling and Fortification. Institute of Medicine National Academy of Sciences. Washington: National Academy Press, 2003. [www.nap.edu].
8. Abad-Sinden A, Sutphen J. Enteral nutrition. En, WA Walker et al. (eds), *Pediatric gastrointestinal disease*, 4ª ed. Ontario: BC Decker Inc. Hamilton, 2004. p. 1981-1994.
9. Koning MA, Calañas Continente A, Vázquez Martínez C. Nutrición enteral. Vías de acceso, seguimiento y complicaciones. En, M. Hernández y col. (eds.), *Tratado de Nutrición*. Madrid: Díaz de Santos, 1999. p. 1249-1267.
10. Martínez de Icaya P, del Olmo García D, Vázquez Martínez C. Indicaciones de la nutrición enteral. Tipos de fórmulas. En, M. Hernández y col. (eds.), *Tratado de Nutrición*. Madrid: Díaz de Santos, 1999. p. 1269-1289.