

NUTRICIÓN ENTERAL: PRIMERA PARTE

NALLELY LÓPEZ, N.D.¹

RESUMEN

La nutrición enteral comprende todas las formas de soporte nutricional que implican el empleo de alimentación para propósitos médicos especiales, independientemente de la vía de alimentación, por vía oral o por sonda de alimentación. Debe ser considerada en pacientes con tracto gastrointestinal funcional que requieren apoyo nutricional. Las contraindicaciones son isquemia gastrointestinal, enterocolitis necrosante, íleo paralítico, megacolon tóxico, vómito o diarrea intratable, íleo paralítico, peritonitis difusa, sangrado de tubo digestivo grave y obstrucción intestinal. Las ventajas incluyen, aún cuando sea estimulación, la preservación de la función gastrointestinal, riesgo disminuido de infección y anomalías metabólicas, atenuación de la respuesta catabólica, aumento de los sistemas antioxidantes, imita la nutrición humana estándar, reducción del tiempo de estancia hospitalaria, limitada traslocación bacteriana, disminuye la frecuencia de sepsis y falla orgánica múltiple, menor costo, fácil manejo y seguridad. Entre las fórmulas de alimentación se encuentran estándar, poliméricas o con proteínas intactas, hidrolizadas o basadas en péptidos, con aminoácidos libres o elementales, poliméricas artesanales, específicas para enfermedades, y modulares.

Palabras claves: Nutrición enteral, Indicaciones, Contraindicaciones, Fórmulas de alimentación, Niños

INTRODUCCIÓN

El término de nutrición enteral comprende todas las formas de soporte nutricional que implican el empleo de alimentación para propósitos médicos especiales^{1,2}, definido por la European Legal Regulation of the Commission Directive 1999/21/EC marzo 1999, independientemente de la vía de alimentación¹, por vía oral (además de la alimentación normal) o por sonda de

¹Licenciada en Nutrición del Instituto Politécnico Nacional de México Especialista en Nutrición Clínico Pediátrica del Hospital Infantil de México.

Recibido para publicación: enero 15, 2010
Aceptado para publicación: octubre 15, 2010

SUMMARY

Enteral nutrition encompasses all forms of nutritional support involving the use of food for special medical purposes, regardless of route of feeding, orally or by feeding tube. It should be considered in patients with functional gastrointestinal tract who require nutritional support. Contraindications include gastrointestinal ischemia, necrotizing enterocolitis, paralytic ileus, toxic megacolon, intractable vomiting or diarrhea, paralytic ileus, diffuse peritonitis, severe gastrointestinal bleeding and intestinal obstruction. The benefits include stimulation even when the preservation of gastrointestinal function, decreased risk of infection and metabolic abnormalities, catabolic response attenuation, increased antioxidant systems, mimics the standard human nutrition, reduced hospital stay, limited bacterial translocation, decreases the frequency of sepsis and multiple organ failure, lower cost, easy handling and safety. Among the feeding formulas are standard, polymeric or intact proteins, hydrolyzed or based on peptides, free amino acid or elemental, polymeric craft specific diseases, and modular.

Key words: Enteral nutrition, Indications, Contraindications, Food formulas, Children

alimentación¹⁻⁷. Puede ser empleada como fuente exclusiva de nutrición o en combinación con ingesta de dieta sólida o de nutrición parenteral^{3,4} puede emplearse para rehabilitación nutricional a corto plazo o para manejo nutricional a largo plazo⁴.

INDICACIÓN

La nutrición enteral debe ser considerada en pacientes con tracto gastrointestinal funcional que requieren apoyo nutricional⁸. Es el método óptimo para cubrir los requerimientos nutrimentales de niños que no son capaces de cubrir la ingesta por vía oral para lograr adecuado crecimiento y desarrollo^{3,4}.

Incapacidad para ingerir y/o cubrir nutrientes por vía oral^{3,4,6-15}

- Alteración en la succión y/o deglución. Prematurez, Daño neurológico.
- Anormalidades congénitas del tracto gastrointestinal o vía aérea. Fístula traqueoesofágica.
- Tumores. Cáncer oral y de cabeza y cuello.
- Trauma
- Paciente críticamente enfermo (ventilado mecánicamente)
- Reflujo gastroesofágico grave
- Relacionado a drogas. Quimioterapia.
- Aversión a alimentos grave
- Depresión grave
- Cirugía gastrointestinal

Alteración de digestión y/o absorción^{3,4,6-13,15}

- Fibrosis quística
- Síndrome de intestino corto
- Enfermedad inflamatoria intestinal
- Anormalidades congénitas del tracto gastrointestinal. Inclusión de microvellosidades, enteropatía en penachos
- Enteritis
- Diarrea intratable del lactante
- Inmunodeficiencia. SIDA, inmunodeficiencia grave combinada
- Enfermedad hepática grave
- Enfermedad injerto contra huésped
- Fístula intestinal
- Pancreatitis aguda o crónica

Alteración en la motilidad gastrointestinal^{3,4,6-13,15}

- Pseudo-obstrucción crónica
- Enfermedad de Hirschprung ileocolónica

Requerimientos nutrimentales incrementados^{3,6-9,11-13,15}

- Fibrosis quística. Exacerbaciones pulmonares
- Enfermedad renal
- Cardiopatías congénitas
- Enfermedad pulmonar crónica. Displasia broncopulmonar
- Cáncer
- SIDA
- Traumatismos
- Quemaduras
- Sepsis
-

Falla en el crecimiento o desnutrición grave^{3,6-9,11-13,15}

- Anorexia nervosa
- Causas psicosociales

- Enfermedad hepática crónica. Atresia de vías biliares.
- Enfermedad renal

Enfermedades metabólicas^{3,8-13,15}

- Errores innatos del metabolismo
- Diabetes mellitus

CONTRAINDICACIÓN

Las contraindicaciones para el inicio de nutrición enteral son isquemia gastrointestinal, enterocolitis necrosante, íleo paralítico, megacolon tóxico, vómito o diarrea intratable, íleo paralítico, peritonitis difusa, sangrado de tubo digestivo grave^{2,3,8,9} y obstrucción intestinal^{2,3,8,9,11,13,15}

VENTAJAS

Las ventajas de la nutrición enteral incluyen, aún cuando sea estimulación, la preservación de la función gastrointestinal, riesgo disminuido de infección y anormalidades metabólicas, atenuación de la respuesta catabólica, aumento de los sistemas antioxidantes, imita la nutrición humana estándar, reducción del tiempo de estancia hospitalaria, limitada traslocación bacteriana, disminuye la frecuencia de sepsis y falla orgánica múltiple, menor costo, fácil manejo y seguridad^{2-4,7,8,12,15}. Se ha sugerido que pacientes críticamente enfermos que no reciben nutrición enteral pueden experimentar translocación de la flora intestinal y asociada liberación de endotoxinas que pueden activar respuesta inflamatoria^{2,5}. Se ha propuesto que la activación sistémica resultante contribuye a la etiología, progresión y morbimortalidad de falla orgánica múltiple, sin embargo, son pocos los datos en humanos que lo sustentan².

FÓRMULAS DE ALIMENTACIÓN

Anteriormente se empleaban fórmulas para adultos debido a la carencia de fórmulas para niños. Estas fórmulas tienen elevada carga renal de solutos e insuficiente aporte de vitaminas y nutrientes inorgánicos. Diluir las fórmulas reduce la carga renal de solutos, sin embargo, diluye también los nutrientes⁹. La selección de la apropiada fórmula de alimentación para pacientes pediátricos requiere entendimiento del desarrollo y fisiología gastrointestinal de lactantes y niños, a diferencia de los

adultos, así como conocimiento de la variedad de fórmulas enterales específicamente diseñadas o fácilmente adaptables, para lactantes y niños⁴. En la actualidad existen fórmulas para lactantes y niños mayores de 1 año que pueden cubrir con los requerimientos nutrimentales. Dichas fórmulas pueden emplearse por vía oral o por sonda de alimentación^{3,9}. Muchas fórmulas están diseñadas para proporcionar los requerimientos de macro y micronutrientes como única fuente de ingesta nutrimental. Las necesidades específicas a diferentes edades y etapas de desarrollo están reflejadas en la composición de fórmulas para prematuros, lactantes de término, fórmulas de continuación y fórmulas enterales pediátricas. Estas fórmulas varían en la composición de nutrientes, digestibilidad, osmolalidad, carga renal de solutos, sabor y costo^{3,4,8}. También existen fórmulas enterales modificadas para diferentes enfermedades que pueden ser empleadas en niños mayores de 10 años; fórmulas artesanales y fórmulas modulares^{3,8}. Las fórmulas empleadas para nutrición enteral pueden ser nutricionalmente completas o incompletas^{1,5}. Se dice que son completas cuando proporcionada en cantidad adecuada puede ser empleada como única fuente de nutrición o como un suplemento de la ingesta normal de un paciente. Son nutricionalmente incompletas cuando son empleadas como sólo un suplemento y no como única fuente de nutrición¹. A continuación se definen los diferentes tipos de fórmulas.

Fórmulas estándar. Son fórmulas enterales cuya composición refleja valores de referencia de macro y micronutrientes para población sana^{1,3,5}.

Fórmulas poliméricas o con proteínas intactas. Estas fórmulas contienen la proteína entera o polipéptidos^{1,5,8}. También son llamadas fórmulas poliméricas, fórmulas de alto peso molecular o fórmulas definidas en nutrientes^{1,8}. La proteína es derivada generalmente de leche de vaca o de soya, los hidratos de carbono provienen de diferentes almidones, maltodextrinas, almidón hidrolizado⁸. Estas fórmulas contienen proteínas intactas, lípidos en forma de triglicéridos de cadena larga, pueden contener o no fibra, no contienen lactosa, varían en la proporción y contenido de nutrientes así como de la densidad energética que puede ser 1 a 1.5 kcal/ml. La osmolalidad de estas fórmulas generalmente es menor que la de las fórmulas elementales^{1,4,12,15}.

Fórmulas hidrolizadas o basadas en péptidos. Las proteínas se encuentran en forma de péptidos (cadenas de aminoácidos de 2-50), pueden contener aminoácidos libres^{1,5,12}. También son llamadas fórmulas oligoméricas, fórmulas semielementales, fórmulas con bajo peso molecular, fórmulas químicamente definidas¹. En estas fórmulas se modifica mediante hidrólisis la porción proteica^{1,4,12} caseína o proteínas del suero¹. Como fuente de hidratos de carbono se agrega maltodextrinas o polímeros de glucosa. Contienen triglicéridos de cadena larga y pueden contener triglicéridos de cadena media^{8,15}.

Fórmulas con aminoácidos libres o elementales. Estas fórmulas contienen aminoácidos libres como fuente proteica^{1,5,8}. También son llamadas fórmula elemental⁵, fórmula de bajo peso molecular, fórmula químicamente definida¹. El componente lipídico es una mezcla de aceites vegetales, pueden contener triglicéridos de cadena media, y como hidratos de carbono se agrega oligosacáridos, maltodextrinas o sólidos de jarabe de maíz, sacarosa o glucosa. Son de bajo residuo, de sabor desagradable y costo elevado^{3,8}.

Fórmulas poliméricas artesanales. La dieta licuada es una dieta artesanal, polimérica, que emplea alimentos ordinarios disponibles en el mercado y son de bajo costo, tales como leche, galletas, pollo, aceite vegetal y fruta. Se prepara de forma casera. Varía en apariencia, composición de nutrientes, digestibilidad y tolerancia^{3,6,10,11,12}. La dieta artesanal puede ser modificada en nutrientes y proporciones, de acuerdo a las necesidades del niño, a la trílogía de base, 6 y la densidad energética puede ser hasta de 1.5 kcal/ml. Puede emplear diferentes alimentos para cambiar el sabor, aunque no existe mucha variedad³. Entre las desventajas se encuentran el bajo aporte de fibra y elevada viscosidad. Es importante asegurar adecuada higiene al momento de la preparación y verificar la adecuación de nutrientes y agua libre^{3,10}. La dieta licuada es incompleta al no tener amplia variabilidad de alimentos, de tal manera que no cubre con todos los nutrientes inorgánicos y vitaminas, por lo que debe suplementarse.

Fórmulas específicas para enfermedades. Estas fórmulas son adaptadas en cuanto a la composición de macro y/o micronutrientes de acuerdo a las necesidades específicas para cada enfermedad y/o alteración digestiva o metabólica^{1,5,8,11,15}. El objetivo de

estas fórmulas es modificar la respuesta gastrointestinal o metabólica al alimento limitando y/o complementando algunos nutrimentos⁸.

Fórmulas modulares. Son combinaciones especializadas de nutrimentos que proporcionan un suplemento nutricional o cumplen con requerimientos nutricionales específicos, pueden emplearse como suplemento de la dieta o como complemento, o pueden ser empleadas para satisfacer el requerimiento de un nutrimento en particular o para aumentar un régimen de alimentación establecido⁸. Siempre que se utilicen módulos de nutrimentos, se debe calcular la proporción final de la dieta, ya que un nutrimento específico puede estar diluido o ser inadecuado en la dieta final^{10,12}. La Fórmula de Pollo es una fórmula modular, artesanal, cuya fuente proteica proviene del pollo¹⁷.

Módulos. Proporcionan nutrimentos de forma individual, por lo que son incompletos cuando se administran individualmente. Existen módulos proteínas intactas, hidratos de carbono (miel, maltodextrinas, cereal de arroz o avena), lípidos (triglicéridos de cadena larga, triglicéridos de cadena media), fibra, vitaminas y nutrimentos inorgánicos. Se emplean para incrementar la densidad energética, modificar fórmulas comerciales o en combinación con otros módulos para producir una fórmula que cubra las necesidades específicas de un paciente^{3,4,5,7,11,12,14}.

FÓRMULAS INFANTILES ESTÁNDAR

Fórmulas de inicio basadas en leche de vaca. Son fórmulas hechas a base de leche de vaca, pero modificadas en nutrimentos^{8,10,14}. Se modifica la proporción y el aporte proteico. Se sustituye la grasa láctea por aceite vegetal y se adiciona lactosa u otro hidrato de carbono como maltodextrinas o sacarosa. El contenido de vitaminas y nutrimentos inorgánicos ha sido ajustado para cubrir las necesidades de los lactantes^{8,14}. Estas fórmulas son de inicio, para prematuros, sin lactosa. La leche humana es el modelo a seguir en las fórmulas de inicio, por lo que se trata de asemejar lo más posible⁸.

Fórmulas de continuación. Estas se emplean como parte de la alimentación complementaria en lactantes mayores de 6 meses⁸.

Fórmulas a base de soya. Están hechas a base de proteína aislada de soya^{8,10,14}, suplementada con

metionina y taurina para la proporción adecuada de aminoácidos y mejora del valor biológico proteico. También se adiciona carnitina^{8,14}.

Fórmulas para prematuros. Están diseñadas para cubrir las necesidades de los lactantes prematuros, la densidad energética es mayor (24 kcal/onza), el aporte proteico es mayor en comparación con las fórmulas de inicio, contienen menor cantidad de lactosa y otras fuentes de hidratos de carbono como maltodextrinas o polímeros de glucosa, como fuente lipídica contienen triglicéridos de cadena larga y media^{10,14}.

Fórmula sin lactosa. En estas fórmulas se sustituye la lactosa por otro hidrato de carbono como las maltodextrinas, aunque permanecen trazas de lactosa.

Fórmulas hidrolizadas. Se han diseñado fórmulas extensamente hidrolizadas a base de proteínas del suero o caseína para lactantes y niños, pueden o no contener triglicéridos de cadena media y triglicéridos de cadena larga^{4,10,14,15}. Cabe mencionar que a mayor hidrólisis de las proteínas y de los nutrimentos, mayor será la osmolalidad y el sabor desagradable⁵.

Fórmulas elementales. Existen fórmulas con aminoácidos libres, diseñadas para lactantes y niños. Pueden contener triglicéridos de cadena media¹⁴.

Fórmulas para niños de 1 a 10 años. Si bien la ingesta de fórmula disminuye después del primer año de vida, se han desarrollado fórmulas para niños de 1 a 10 años^{3,10}, ya que algunos requieren apoyo nutricional mediante fórmulas líquidas por varias razones: ingesta inadecuada, compromiso de digestión y absorción o errores innatos del metabolismo. Estas fórmulas pueden ser basadas en proteínas de leche de vaca, de soya, péptidos o aminoácidos. Como fuente de hidratos de carbono pueden contener polímeros de glucosa, sacarosa, maltodextrinas. El aporte lipídico puede ser mezcla de aceites vegetales que incluyen aceite de coco, con lo que aportan triglicéridos de cadena larga y media. La densidad energética es mayor en comparación con las fórmulas infantiles, así como el aporte proteico. La concentración de vitaminas y nutrimentos inorgánicos intenta cubrir los requerimientos diarios⁸. Se debe evaluar necesidades individuales de los niños cuando son alimentados con estas fórmulas como única fuente de nutrición³.

Fórmulas para niños mayores de 10 años. Fórmulas enterales para adultos pueden ser empleadas para niños enfermos mayores de 10 años^{3,8,10}. En estas fórmulas la fuente de nutrimentos es similar a las empleadas en fórmulas para niños pero varían en concentración y proporción de los nutrimentos, densidad energética, digestibilidad, osmolalidad, viscosidad, costo, contenido de fibras, así como en el contenido de vitaminas y nutrimentos inorgánicos, ya que se encuentran en niveles adecuados para adultos. Pueden ser empleadas cuando las fórmulas infantiles o pediátricas no cubren las necesidades del niño³. Existen fórmulas específicas para diferentes enfermedades con modificación en la proporción de nutrimentos y densidad energética, para pacientes neumópatas, renales, hepatópatas, hipermetabólicos y fórmulas inmunomoduladoras, sin embargo, están diseñadas para pacientes adultos por lo que el empleo en niños debe ser monitorizado^{3,8}.

INICIO DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

La alimentación enteral debe iniciarse en pacientes con inadecuada ingesta oral por 5 días^{3,10}, o en aquellos pacientes en quienes se espera inadecuada ingesta oral en un período de 3-5 días^{2,7}, en lactantes el apoyo nutricional debe iniciarse después de 3 días de ingesta oral inadecuada³. Los criterios para decidir sobre el inicio de nutrición enteral son^{3,7,10,11}:

- Incapacidad para cubrir el 80% de las necesidades energéticas por la vía oral
- Mínimo o sin ganancia de peso por un periodo de 3 meses
- Pérdida ponderal documentada durante los últimos 3 meses, del 5-10% dependiendo de la edad
- Descenso de Peso/Talla por debajo del 5 percentil
- Pliegue cutáneo tricóptico por debajo del percentil 5
- Tiempo total de alimentación mayor de 4 a 6 horas al día
- Alteración de absorción y digestión de nutrimentos
- Albúmina sérica menor a 3.5 g/dl
- Para el inicio de la alimentación deben considerarse y evaluarse los siguientes aspectos^{2-7,10}:
 - Edad
 - Estado nutricional
 - Evaluación del crecimiento mediante antropometría actual así como historia de crecimiento
 - Requerimiento de energía y nutrimentos
 - Ingesta energética previa y actual

- Dieta enteral actual o prescripción de fluidos parenterales, así como el número de días sin recibir alimento por vía oral
- Conducta alimentaria y habilidades desarrolladas para la alimentación
- Recursos económicos para la alimentación
- Intolerancia alimentaria o alergia
- Restricción hídrica y de nutrimentos
- Medicamentos que pueden interferir con el estatus de nutrimentos
- Historia médica incluyendo condiciones que alteran la ingestión, digestión, absorción o utilización de los nutrimentos
- Enfermedad de base, curso médico de la enfermedad, agregados y función de los órganos
- Condición clínica
- Implicaciones nutricionales y pruebas de laboratorio
- Examen físico incluyendo⁵ o manifestaciones de deficiencias y excesos de nutrimentos, evaluación del desarrollo y actividad física
- Preferencias alimentarias culturales, étnicas, religiosas y personales
- Opinión de la familia respecto a la nutrición y alimentación²

Es importante conocer los nutrimentos que se encuentran en la fórmula que será seleccionada para el paciente, ya que de ello depende la mejoría⁵. Se iniciará la nutrición enteral con una fórmula isosmótica 280-300 mOsm/kg agua^{3,4,7,10,16}, la osmolalidad ideal es como la de la leche materna de 277 a 303 mOsm/kg agua, o bien la osmolalidad sérica normal 275 a 325 mOsm/kg agua^{3,14,16}. La osmolalidad de fórmulas para niños mayores de 4 años no debe exceder de 400 mOsm, o 600 mOsm para niños mayores^{3,5,14}. Las fórmulas con proteínas hidrolizadas tienen mayor osmolalidad, que aquellas con proteína intacta, a mayor hidrólisis mayor osmolalidad^{3,5}. Los problemas asociados a la administración de fórmulas hipertónicas son retardo en el vaciamiento gástrico, náusea, vómito, diarrea y deshidratación³. El volumen a administrar se incrementará de forma paulatina, iniciando con 1 ml/kg/h y progresando de acuerdo a tolerancia a razón de 0.5-1 ml/kg/h cada 12 a 24 horas^{4,6,7,10,16}, sin exceder de aporte máximo de 0.24 ml/kg/minuto^{4,16}, principalmente en pacientes con ayuno prolongado previo. El volumen por Kcal se estima en 1 a 1.5 ml, sin embargo, existen condiciones en las que se debe realizar restricción hídrica y la densidad energética es

mayor a 1 kcal/ml¹⁶. En niños adolescentes se puede iniciar con volúmenes de 25-50 ml/hora e incrementar 25-50 ml por hora cada 12-24 horas de acuerdo a tolerancia⁶. Al iniciar la alimentación, la fórmula será a dilución normal (fórmula estándar 20 kcal/onza) con incrementos paulatinos de la densidad energética^{3,16} 24, 26^{3,4,16}, 28 kcal/onza, para incremento mayor de la densidad energética se emplearan módulos. La densidad energética debe incrementarse de 2 a 4 kcal cada 12 a 24 horas⁴. En niños mayores la densidad energética se puede llevar hasta 2 kcal/ml. El incremento de la densidad energética mediante la concentración de la fórmula, se emplea en pacientes con demandas energética elevadas debido a la enfermedad de base, cuando existe restricción hídrica, y con limitaciones en la capacidad para comer^{3,4,14}. No se deben realizar cambios simultáneos de volumen y concentración, estos deberán ser paulatinos y en caso de intolerancia se debe regresar al paso anterior^{3,4,6,8,16}. La progresión de infusión continua a bolos, debe ser progresiva, se puede iniciar con descansos de 1 hora e infusión de 2 o 3 horas, e ir progresando a descanso de 2 horas e infusión de 1 a 2 horas, y así sucesivamente hasta llegar a bolos con el número de tomas de acuerdo a la edad del paciente. Durante el tiempo de infusión de la alimentación debe elevarse la cabeza en un ángulo de 30°^{3,5,10,15}, manteniéndola en esta posición por 30 a 45 minutos después de la infusión cuando la administración es gástrica³.

Sonda de alimentación. Debe determinarse la vía óptima de alimentación⁹. La elección del sitio de colocación y la ruta de administración depende fundamentalmente de la condición médica o quirúrgica del paciente, función y anatomía gastrointestinal, riesgo de aspiración, del tiempo requerido de nutrición enteral^{3,8,16} y factores psicosociales⁸. La alimentación por sonda puede ser mediante la colocación de la misma en orificios naturales o a través de ostomías creadas mediante métodos quirúrgicos o endoscópicos⁵.

Sondas temporales. Se recomienda el empleo de sonda nasogástrica o nasointestinal cuando se estima que el tiempo de alimentación será menor a 3 meses^{5-12,16}. Existen sondas de silicón o poliuretano, son suaves y flexibles, con diámetros de 8-12 French (Fr)^{5,8-10,16}, pueden estar colocadas por periodos indefinidos, o bien hasta 4 a 6 meses^{3,4,8,9,16}. Esta sonda deberá cambiarse de fosa nasal cada 1-3 semanas^{6,8,9,16} para disminuir la frecuencia de sinusitis y otitis. Este tipo de sonda puede

contener balines^{5,8,9} en el extremo para avance de la sonda por gravedad y para prevenir desplazamiento retrógrado. Contienen guía para la colocación. Puede ser necesaria evidencia radiológica para su colocación^{8,9,15}. También hay sondas de polivinilo, son rígidas y no flexibles^{6,8,9,10,15,16} cuando permanecen colocadas varios días al estar en contacto con los jugos digestivos, por lo que deberán ser cambiadas cada 2 a 3 días para evitar necrosis de la piel y perforación intestinal. Si el riesgo de aspiración es alto, la sonda deberá colocarse nasointestinal^{6,8-10,16}. La unidad francesa French mide el diámetro del lumen exterior de una sonda, cada unidad francesa es igual a 0.33 mm. La sonda de silicón del mismo Fr que una sonda de poliuretano tiene diámetro interno más pequeño, dado que el grosor de la pared es mayor para dar fuerza similar a la del poliuretano, sin embargo, puede condicionar obstrucción y enroscamiento. La sonda de silicón proporciona más flexibilidad lo cual puede condicionar mayor comodidad¹⁰. Debe verificarse el sitio de colocación de la sonda después de episodios de emesis⁸. Colocación repetida de sondas temporales puede ocasionar trauma psicológico y aversión a la alimentación⁸.

Sonda orogástrica. Evita la obstrucción del pasaje nasal, es apropiada para lactantes prematuros menores de 34 semanas de gestación, que no pueden aun succionar y que no tienen adecuado reflejo nauseoso. No es apropiada para pacientes con reflejo nauseoso^{4,13,14}.

Sonda nasogástrica. Puede ser colocada de forma segura por personal de salud, cuidadores, miembros de la familia o por el mismo paciente, con previo entrenamiento⁸. En niños mayores se recomienda la colocación de esta sonda debido a la presencia de dientes y al reflejo nauseoso más desarrollado, que dificulta la colocación de la sonda y produce incomodidad^{3,4}. La colocación de esta sonda puede producir úlceras nasofaríngeas, necrosis nasal, sinusitis, otitis, esofagitis, ronquera, parálisis de las cuerdas vocales^{2,4,13}.

Sonda nasoenteral. Puede ser colocada sin evidencia o guiada por endoscopia o fluoroscopia^{2-4,8,11,13}. También suele emplearse agentes procinéticos para estimular la peristalsis, recostando al niño sobre su lado derecho para promover el paso al intestino. Este tipo de sonda puede ser colocada a través de una sonda de

gastrostomía, cuando no es posible la alimentación gástrica^{2,3,8,13}. Las complicaciones de la colocación de esta sonda son perforación intestinal, diarrea, malabsorción, neumonía por aspiración, ruptura de várices esofágicas, salida, desplazamiento, acodamiento y obstrucción de la sonda, y por lo tanto recolocación de la misma^{3,5}.

Sondas permanentes. Los niños que requieren alimentación por sonda por tiempo prolongado^{8,9}, mayor a 2-3 meses², serán candidatos a la colocación de sonda de gastrostomía o yeyunostomía^{8,9,13}. Este tipo de sonda puede permanecer colocada por largos periodos por ser fija a la pared abdominal anterior y se oculta bajo la ropa. No interfiere con la respiración y evita complicaciones potenciales crónicas nasales, sinusitis y anomalías de la nariz^{8,9}.

Gastrostomía. Es el acceso más frecuente de alimentación a largo plazo, se prefiere cuando el periodo de alimentación por sonda se prolonga más allá de 2-3 meses^{2,7,12,13}. Elimina la irritación nasal así como estrés psicológico de tener la sonda colocada en la nariz². Generalmente son sondas que permiten la infusión de grandes volúmenes de alimentación sin riesgo de obstrucción^{2,3,15}. Están hechas de látex o silicón^{2,5}, pueden contener al menos dos accesos para administración simultánea de alimento y medicamento^{2,11} debido al gran calibre, las sondas de gastrostomía también pueden ser usadas para descompresión gástrica y monitorización de pH². También existen los botones de gastrostomía, el cual reemplaza el tubo estándar⁵. La inserción de la sonda puede ser colocada quirúrgicamente, por laparotomía o laparoscopia, o bien mediante endoscopia (gastrostomía percutánea endoscópica) o guiada por fluoroscopia, en cuyo caso puede ser empleada después de 12-24 horas^{2,4,5,8,11,13,15}. Las complicaciones que pueden presentarse con la colocación de sonda de gastrostomía son infección en el sitio de colocación, necrosis de la piel o mucosa causada por el refuerzo muy ajustado, trauma esofágico o faríngeo^{4,8} separación del estómago de la pared abdominal, fuga del contenido gástrico, migración de la sonda⁵.

Yeyunostomía. Puede ser colocada mediante laparotomía. Mediante gastrostomía puede colocarse sonda yeyunal y emplearse cuando se desea descompresión gástrica simultánea^{2,4,11,13}. Este tipo de sonda tiene elevada frecuencia de disfunción mecánica y desplazamiento^{2,4}, además no es aconsejada para

periodos prolongados de tiempo (mayor a 6 meses)^{2,15}. Los pacientes alimentados mediante yeyunostomía pueden no tolerar bolos en intervalos cortos de tiempo, pueden experimentar síndrome de dumping^{3,9}. Se recomienda infusión continua^{3-5,12} y progresión paulatina de la fórmula, así como el empleo de fórmulas isotónicas que son mejor toleradas^{3,12}. Las complicaciones asociadas a enterostomías incluyen perforación, hemorragia, infección en el sitio de inserción, obstrucción intestinal, necrosis intestinal, así como fuga del contenido gástrico o intestinal a través del estoma y causar irritación en la piel. El desplazamiento de la sonda puede producir erosión del sitio de salida².

REFERENCIAS

- Lochs H, Allison SP, Meier R, et al. Introductory to the ESPEN guidelines on enteral nutrition: terminology, definitions and general topics. *Clin Nutr* 2006; 25: 180-186
- Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN* 2002; 26 (Suppl 1): 3
- American Dietetic Association. Pediatric enteral nutrition support. In: *Pediatric manual of clinical dietetics*. Second Edition. 2008: 471-493
- Hendricks K, Duggan C. Enteral Nutrition. In: *Manual of Pediatric Nutrition*. BC Decker Fourth Edition 2005: 252-316
- F. Nutrición enteral especial. En: *Soporte nutricional especial*. Panamericana 1992: 165-204
- Tojo R. Nutrición enteral pediátrica. En: *Tratado de nutrición pediátrica*. Sorpama 2001: 995-1012
- Walker A, Durie P, Hamilton R. *Pediatric gastrointestinal disease*. BC Decker Fourth Edition
- Duggan C, Watkins J, Walker A. Standard and specialized enteral formulas. *Enteral Nutrition*. In: *Nutrition in Pediatrics* BC Decker Inc Fourth Edition. 2008: 757-764
- American Academy of Pediatrics. Enteral Nutrition support. In: *Pediatric Nutrition Handbook*. AAP Fifth Edition 2004: 391-403
- Rombeau LJ, Rollandelli RH. Alimentación enteral en pediatría. En: *Nutrición Clínica. Alimentación enteral*. McGraw-Hill Interamericana Tercera edición. Pag. 1998: 394-414
- Patiño R. Nutrición enteral. En: *Metabolismo, Nutrición y Shock*. Panamericana Cuarta Edición 2006: 305-410
- Matrix V. Nutrición enteral. En: *Nutrición y alimentación humana*. Oceano/Ergon 2002: 1419-1429
- Baker S, Baker R, Davis A. Home nutrition support y Enteral nutrition feedings. En: *Pediatric nutrition support*. Jones and Bartlett Publishers 2007: 237-272
- Groh W, Thompson M, Hovasi J. Human milk and enteral nutrition products. *Feeding methodologies*. En: *Nutritional care for high risk newborns*. Precept Press, Inc. 2000: 265-302
- Charney P, Malone A. ADA pocket guide to enteral nutrition. American Dietetic Association 2006: 1-229
- Bueno M, Sarría A, Pérez-González J. Nutrición artificial en pediatría. En: *Nutrición en pediatría*. Ergon Segunda edición 2003; 183-193
- International working group on persistent diarrhoea. Evaluation of the algorithm for the treatment of persistent diarrhoea. *Bull World Health Org* 1996; 5: 479-489