

4.6. Nutrición enteral



Alfonso Mesejo Arizmendi ■ Nieves Carbonell Monleón ■
Amparo Oliva Gimeno

Capítulo 4.6.

Nutrición enteral

- **1. Introducción**
- **2. Vías de administración**
 - 2.1. Nutrición por vía oral
 - 2.2. Nutrición por sonda
- **3. Tipos de sondas**
- **4. Métodos de administración**
 - 4.1. Lugar de infusión
 - 4.2. Regímenes de administración
 - 4.3. Pautas de administración
 - 4.4. Sistemas de infusión
- **5. Indicaciones y contraindicaciones**
 - 5.1. Indicaciones
 - 5.2. Contraindicaciones
- **6. Complicaciones**
 - 6.1. Mecánicas, debidas a sondaje nasointestinal
 - 6.2. Mecánicas, debidas a ostomías
 - 6.3. Infecciosas
 - 6.4. Gastrointestinales
 - 6.5. Metabólicas
- **7. Mantenimiento de la nutrición enteral y prevención de las complicaciones**
 - 7.1. Mecánicas, debidas a sondaje nasointestinal
 - 7.2. Mecánicas, debidas a ostomías
 - 7.3. Infecciosas
 - 7.4. Gastrointestinales
 - 7.5. Metabólicas
 - 7.6. Interacción de fármacos y nutrientes
- **8. Utilización de las dietas enterales**

■ **9. Resumen**

■ **10. Bibliografía**

■ **11. Enlaces web**

Objetivos

- Conocer los principales aspectos de la nutrición enteral.
- Identificar las diferentes vías de acceso al tubo digestivo y su indicación según la patología y el tipo de paciente.
- Aprender las diferentes técnicas de colocación de las vías de administración de la nutrición enteral.
- Conocer las características de las sondas y los materiales utilizados habitualmente y aplicarlos a las diferentes patologías.
- Identificar todos los métodos de administración y discutir su aplicación a nivel práctico.
- Ser capaces de sentar la indicación o contraindicación de nutrición enteral.
- Conocer todas las complicaciones asociadas y poderlas prevenir o, en su caso, tratarlas.
- Aprender a administrar la fórmula más adecuada en función de la patología y condiciones del paciente.

I. Introducción

A la hora de establecer las medidas de tratamiento en el paciente hospitalizado debe valorarse la necesidad de iniciar un soporte nutricional adecuado, si es necesario artificial, enteral o parenteral, aunque hay pocos datos que demuestren que la intervención nutricional sea un procedimiento de urgencia. El tipo y características del soporte nutricional artificial dependen del grado de desnutrición previa, de la gravedad de la enfermedad aguda y del tiempo estimado que se tardará en recuperar la ingesta oral.

El aporte adecuado de nutrientes es de suma importancia en el manejo nutricional del paciente hospitalizado, ya que tanto la sobrenutrición como la infranutrición pueden agravar su estado clínico. El cálculo de los requerimientos calóricos y proteicos que deben administrarse depende de la superficie corporal, de la edad, del sexo, de la actividad física y de un factor de estrés relacionado con la patología subyacente.

El objetivo del soporte nutricional adecuado en el paciente hospitalizado no debe ser la ganancia de peso sino el mantenimiento del equilibrio nitrogenado y de la síntesis proteica. El individuo sano requiere entre 0,8 y 1 g/kg/d de proteínas, pero el paciente hospitalizado, con el hipermetabolismo secundario a su enfermedad, puede necesitar entre 1,2 y 2,5 g/kg/d, por lo que su administración, junto con un adecuado aporte energético de hidratos de carbono (glucosa, 60-70% de las kcal no proteicas) y grasas (30-40% de las kcal no proteicas) es prioritaria, con independencia de la vía utilizada.

¿Qué ruta debe utilizarse para la administración de la nutrición artificial? El cociente riesgo/beneficio está a favor de la nutrición enteral cuando el tracto gastrointestinal está anatómica y funcionalmente intacto y se administra con la técnica adecuada, debiendo reservarse la nutrición parenteral como una segunda opción. Se entiende por nutrición enteral la administración de nutrientes parcial o totalmente digeridos (fórmulas químicamente definidas) a través del tubo digestivo, bien por boca o por sonda, para conseguir una nutrición adecuada.

Aunque no existen trabajos concluyentes prospectivos y aleatorizados que demuestren la superioridad de la nutrición enteral sobre la parenteral en todas las patologías, su utilización, además de ser más fisiológica, de mayor sencillez, con complicaciones menos graves y de menor costo, reúne una serie de importantes ventajas, como son la preservación de la integridad de la mucosa intestinal y el efecto barrera de su propio sistema inmunológico:

Efecto trófico. La ausencia de nutrientes en la luz intestinal provoca la atrofia de las vellosidades intestinales que, sin embargo, se mantienen estructuralmente intactas con la presencia de los mismos. Además, determinados nutrientes poseen ventajas adicionales por ser esenciales para el enterocito y el colonocito. Así,

Tabla 1. EFECTOS SECUNDARIOS DEL REPOSO INTESTINAL

- Atrofia de la mucosa intestinal
- Disminución de la actividad enzimática de las células mucosas
- Aumento de la translocación bacteriana
- Aumento de la absorción de endotoxinas
- Cambios en la microbiota intraluminal
- Sobrecrecimiento bacteriano intraluminal
- Descenso de la inmunidad local (IgA secretora)
- Alteración en la liberación de hormonas gastrointestinales
- Retraso en la tolerancia al inicio de la nutrición enteral
- Aumento de las complicaciones sépticas
- Mantenimiento o desencadenamiento de fracaso multiorgánico

la glutamina es utilizada como sustrato imprescindible en la multiplicación celular intestinal, y los ácidos grasos de cadena corta, especialmente el butirato, obtenidos de la fermentación bacteriana de la fibra, actúan como materiales energéticos en las células de la pared intestinal y particularmente en los procesos metabólicos del colonocito.

Efecto barrera. En el momento actual se considera al intestino no únicamente un órgano de paso, sino un complejo sistema funcional modulador del catabolismo proteico, limitador de la implantación y proliferación de gérmenes y modulador inmunológico. La pared intestinal es rica en células del sistema inmune, conocidas como “tejido linfoide asociado a mucosa intestinal”, que segregan localmente inmunoglobulina A (IgA), fundamental en la bacteriólisis y en la prevención de la adherencia de gérmenes a la mucosa. Por ello, la utilización del tracto intestinal evita la translocación de bacterias y endotoxinas a través de la mucosa a los ganglios linfáticos mesentéricos y a la sangre portal, hecho fundamental en el desarrollo de síndrome séptico y del síndrome de disfunción multiorgánica (ver Capítulo 1.36).

Por todo ello, la no utilización del tracto gastrointestinal en la nutrición artificial provoca una serie de efectos secundarios (Tabla 1). Va a ser su estado funcional y anatómico el que, en última instancia, nos haga decidir sobre la vía de administración de los nutrientes. En 1987, la *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN) publicó una guía con las indicaciones de la nutrición enteral y nutrición parenteral, revisadas pos-

teriormente en 1993 y en 2002, que aportan un algoritmo de decisión clínica todavía vigente (Figura 1). En ella se refuerza el papel de la nutrición enteral en el contexto de la nutrición artificial, debiendo ser considerada la primera técnica a utilizar en pacientes con ingesta oral inadecuada, reservando la nutrición parenteral para el fracaso o la contraindicación de la enteral.

2. Vías de administración

En las dos últimas décadas los avances tecnológicos han convertido a la nutrición enteral en el soporte nutricional artificial por excelencia, debido, entre otras causas, al desarrollo de nuevos materiales y procedimientos para acceder a distintos tramos del tracto gastrointestinal superior.

Partiendo de la base de que, siempre que sea posible, debe mantenerse la ingesta oral, la elección de la vía de acceso artificial al tubo digestivo debe realizarse tras una valoración de la patología de base y del tiempo previsto de duración de la nutrición enteral. Si se considera que va a ser superior a unas 4-6 semanas debe procederse a un acceso definitivo a través de una ostomía en alguno de los tramos del tracto gastrointestinal. Si se plantea para periodos inferiores a 4-6 semanas, la vía transnasal es la más recomendable, aunque en ocasiones se mantiene durante más tiempo dada la buena tolerancia de los materiales utilizados en las sondas actuales. La si-

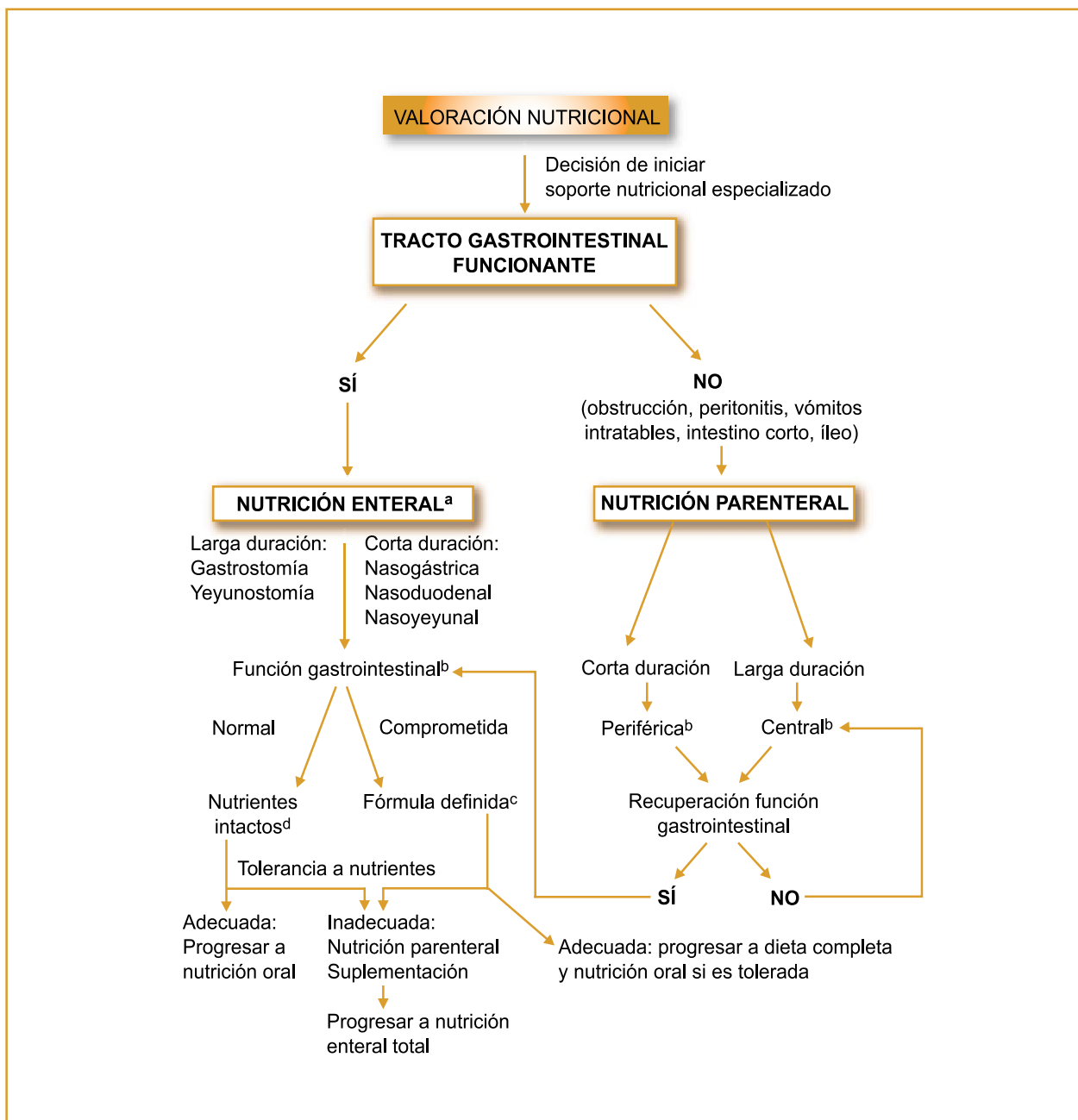


Figura 1. Algoritmo de decisión clínica: ruta del soporte nutricional. ^aSi existe riesgo de aspiración, la alimentación se debe administrar distalmente al píloro. ^bEn la formulación de las soluciones parenterales y enterales debe considerarse la función orgánica (cardíaca, renal, respiratoria, hepática...). ^cSegún la tolerancia gastrointestinal del paciente, deberían elegirse dietas con alto/bajo contenido en grasas, sin lactosa, ricas en fibra, etc. ^dFórmulas completas, poliméricas.

tuación clínica del paciente y su patología de base orientarán sobre la conveniencia de ubicar el extremo distal de la sonda de administración en el estómago o en el intestino, en función del va-

ciamiento gástrico y del peligro de broncoaspiración (**Figura 2**).

Aunque todos los pacientes con nutrición enteral pueden presentar una broncoaspiración

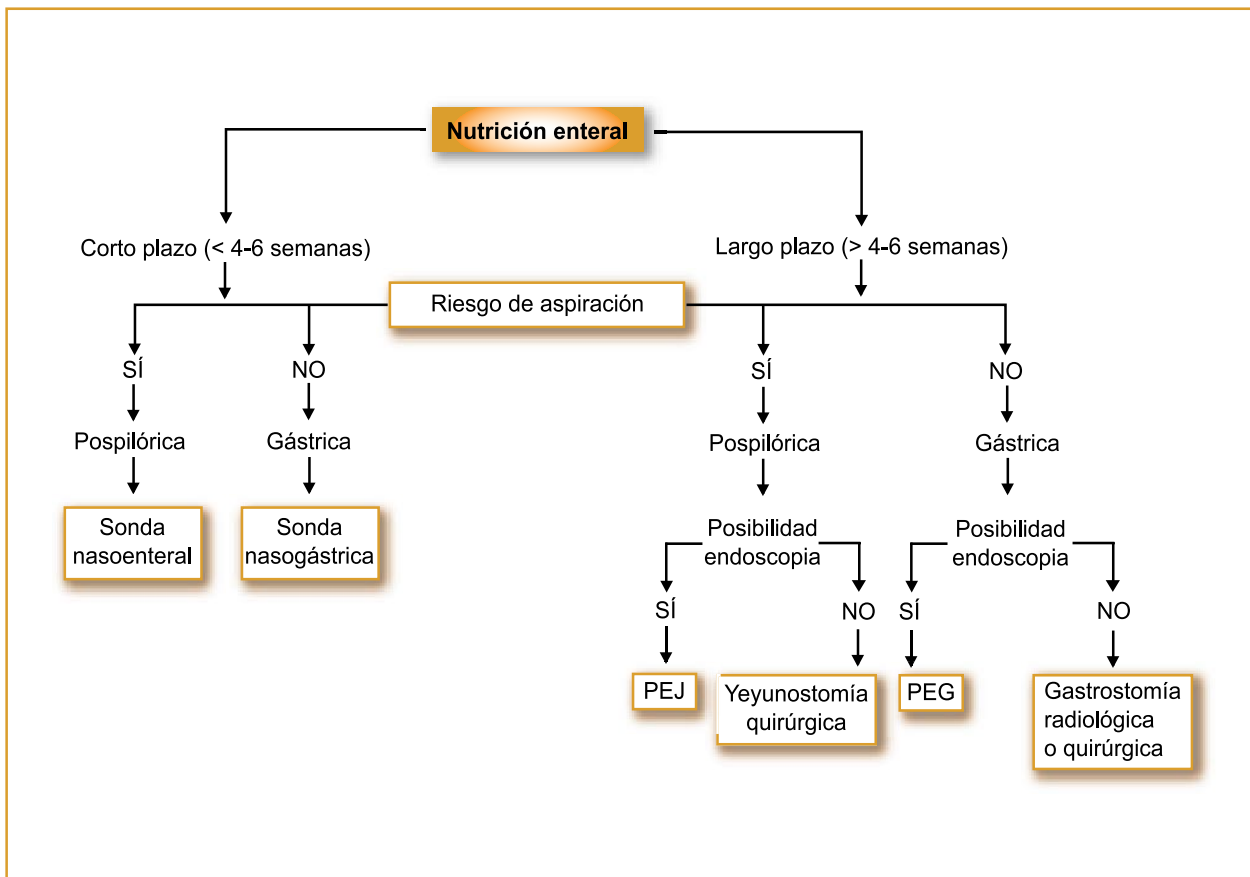


Figura 2. Algoritmo de selección de la vía de acceso en nutrición enteral. PEG: gastrostomía endoscópica percutánea; PEJ: yeyunostomía endoscópica percutánea.

en cualquier momento de la evolución, las mayores posibilidades se verifican en los siguientes casos:

- Pacientes ancianos, con demencia o con marcada caquexia.
- Pacientes a los que se administra nutrición nocturna.
- Pacientes que precisan permanecer en decúbito.
- Cuando existe una alteración de la motilidad gástrica con retraso del vaciamiento, lo que puede acontecer en múltiples circunstancias. Entre ellas, las más frecuentes son las siguientes:
 - Laparotomía y postoperatorio inmediato.
 - Politraumatismo y traumatismo cráneo-encefálico.
 - Existencia de patología abdominal previa.
 - Hipercalcemia grave.
 - Mixedema.
 - Diabetes mellitus.
 - Pacientes críticos con ventilación mecánica.

- Fármacos: opiáceos, anticolinérgicos, antimicrobianos.

2.1. Nutrición por vía oral

El soporte nutricional administrado por la boca requiere la colaboración del paciente. Además, éste debe mantener una situación estable y conservar el reflejo de deglución. Hay que utilizar preparados que tengan un olor y sabor agradables para evitar el rechazo que puedan originar en el enfermo. En estos casos, podrá utilizarse como nutrición completa o como suplemento. Esta vía de nutrición puede resultar útil en enfermos con procesos crónicos (enfermedad inflamatoria intestinal, síndrome de malabsorción, etc.) que llevan un tratamiento hospitalario o ambulatorio, pudiendo administrarse el total de las necesidades diarias mediante estas formulaciones artificiales.

2.2. Nutrición por sonda

Es la forma más habitual en nutrición enteral. Su desarrollo en los últimos años está muy relacionado, entre otras causas, con el perfeccionamiento del acceso a los diferentes tramos del tracto gastrointestinal. Las técnicas utilizadas actualmente para el acceso a los distintos tramos del tubo digestivo se clasifican en dos grandes grupos: no invasivas e invasivas. En el primer grupo se sitúan las sondas nasogástricas y nasoentéricas (duodenales o yeyunales), para cuya colocación se utiliza o bien el paso espontáneo o bien los métodos endoscópico, fluoroscópico y ecográfico. En el segundo grupo se encuentran los diferentes tipos de ostomías: faringostomía, esofagostomía, gastrostomía y yeyunostomía, que pueden ser endoscópicas, radiológicas o quirúrgicas.

2.2.1. Sonda nasogástrica

Es la más utilizada. Consiste en la introducción de un catéter por vía nasal hasta el estómago. Los pacientes con estómago anatómico y funcionalmente conservado, con reflejo del vómito intacto, con buen nivel de conciencia y que no precisen reposo pancreático ni sufran enfermedad intestinal alta, toleran habitualmente bien la alimentación por sonda nasogástrica.

La inserción de una sonda en el tubo digestivo puede entrañar una serie de riesgos, por lo que la inserción debe realizarla personal experto y con protocolos de actuación claros y sencillos. Existen dos técnicas básicas para su realización: el método ciego o de paso espontáneo, y la inserción con apoyo tecnológico, básicamente endoscopia, fluoroscopia o ecografía. El primero es el más utilizado, siendo los demás de elección en caso de que la técnica ciega represente un peligro para el paciente.

La colocación por el método ciego suele ser sencilla en pacientes conscientes, previa explicación de las maniobras a realizar. Es importante tener en cuenta que si durante la inserción se provoca la tos o se encuentra resistencia a la progresión, no debe continuarse por el peligro de paso a bronquios o de perforación, debiendo retirarse la sonda y comenzar de nuevo. La sistemática será la siguiente: El paciente deberá estar incorporado, con el cuello en ligera flexión; nos orienta sobre el intervalo aproxi-

mado hasta el estómago y por tanto sobre la longitud del tramo de sonda a introducir la distancia entre la punta de la nariz, la oreja y el xifoides; tras su lubricación, se introduce la sonda por un orificio nasal y se avanza empujándola suavemente con la cabeza flexionada, a la vez que se recomienda al paciente que realice movimientos deglutorios; tras la introducción del tramo previamente calculado, hay que realizar las maniobras de comprobación necesarias y, una vez confirmada la localización, debe fijarse con esparadrapo hipoalergénico, retirar el fiador, si lo hubiere, y comenzar la nutrición.

No debe nunca iniciarse la nutrición por sonda sin comprobar si el extremo distal se localiza en estómago. Hay que tener en cuenta que con la utilización de las sondas actuales de calibres finos, con cierta facilidad la sonda puede enclavarse en bronquios, provocando tos o disfonía.

Los métodos de comprobación a pie de cama son simples, pero de dudosa eficacia. La auscultación en epigastrio tras insuflar aire es el más utilizado, pero con frecuencia existe un pániculo adiposo abundante que dificulta la comprobación; además, en ocasiones es difícil discernir si el sonido que se percibe es una mera transmisión de otro lugar que no es el estómago (posición incorrecta). La introducción del extremo proximal de la sonda en un vaso con agua en la espiración puede orientar hacia su penetración en bronquios si aparece burbujeo. La aspiración de contenido gástrico se realiza mediante jeringa de 50 ml, aunque con frecuencia no aporta ningún dato adicional. Un método relativamente novedoso y práctico es la determinación del pH en el líquido aspirado, que indicará ubicación gástrica si se encuentra entre 3 y 3,5, aunque la frecuente administración de fármacos que alteran el pH gástrico resta validez a la prueba. El método más seguro es la realización de una radiografía que abarque tórax y abdomen antes de retirar el fiador e iniciar la nutrición.

Se puede administrar por sonda nasogástrica cualquier tipo de dieta (polimérica, oligomérica o específica). Tiene la ventaja de ofrecer mayor seguridad en la administración de fármacos que otras vías, y el inconveniente de que puede facilitar el reflujo gastroesofágico y, por tanto, aumentar el riesgo de broncoaspiración. Por ello, durante la administración de la nutrición enteral a través de sonda nasogástrica la cabecera de la cama del paciente debe permanecer elevada como mínimo 30°.

Una vez finalizada la necesidad de sondaje, su retirada debe realizarse en ayunas, suavemente y aplicando movimientos rotatorios para evitar en lo posible vómitos y desprendimientos de posibles escaras de decúbito que se hubieran formado en el trayecto, sobre todo en el esofágico.

2.2.2. Sondas nasoentéricas

La utilización de técnicas especiales, endoscópica, fluoroscópica o ecográfica, suele reservarse para colocar sondas en intestino delgado, ya que el paso espontáneo a través del píloro sólo se consigue en menos del 30% de los casos con maniobras posturales (decúbito lateral derecho) y aprovechando el peristaltismo gástrico. La técnica endoscópica es sencilla, se realiza a la cabecera del paciente y suele ser eficaz. Sin embargo, es frecuente que tras colocar el extremo distal de la sonda en intestino ésta se desplace hacia el estómago al retirar el endoscopio, por lo que siempre hay que realizar una radiografía abdominal de comprobación. En muchos hospitales, además, no hay un endoscopista disponible de forma continua. La técnica fluoroscópica tiene la ventaja, además de su sencillez, de que se visualiza directamente el lugar por donde pasa y se aloja la sonda sin necesidad de comprobación. Sin embargo, no se realiza a pie de cama, y muchos pacientes no pueden desplazarse hasta el lugar de la radioscopia. La técnica ecográfica también se realiza a la cabecera del paciente, pero requiere una elevada especialización por parte del radiólogo.

La ubicación habitual es en la segunda o tercera porción de duodeno, o en yeyuno. El sondaje nasoentérico está indicado en pacientes con vaciamiento gástrico retardado y/o alto riesgo de broncoaspiración, en los que se encuentran en el postoperatorio inmediato (ya que disminuye el riesgo de reflujo gastroesofágico), y en las patologías que afectan a tramos altos del intestino, como es el caso de la pancreatitis aguda grave y estable, en la que se puede conseguir un reposo prácticamente absoluto del páncreas. La sonda nasoentérica tiene menos probabilidad de emigrar con la tos o los movimientos, por lo que en pacientes con náuseas y/o vómitos permite mantener el aporte de nutrientes en intestino, bien asociando otra sonda para descompresión gástrica o introduciendo una sonda de doble luz, con aspiración gástrica y nutrición yeyunal simultáneas.

El sondaje de cualquier tipo está favorecido por el peristaltismo normal del paciente, pudiendo ser más dificultoso en los pacientes graves, tanto por la patología de base como por el uso de determinados fármacos (relajantes musculares, benzodiazepinas, mórficos, barbitúricos, etc.) que disminuyen el peristaltismo gástrico. La utilización de agentes procinéticos facilitaría, al menos en teoría, el paso del píloro con independencia de la técnica empleada. Los más utilizados son metoclopramida a dosis de 10-20 mg por vía intravenosa 15 minutos antes de la colocación de la sonda, o eritromicina a dosis de 200 mg por igual vía 30 minutos antes del sondaje. Su utilidad es mayor en aquellos pacientes con problemas de atonía/hipotonía gástrica, como es el caso de los diabéticos. Por último, la insuflación de aire en estómago cuando la sonda se encuentra en el fundus gástrico puede facilitar su progresión hacia el píloro.

2.2.3. Faringostomía y esofagostomía

En la primera, la sonda se coloca directamente en la faringe mediante abordaje del seno piriforme; es una técnica sencilla que se puede realizar incluso con anestesia local. Puede estar indicada en traumatismos faciales, tumores y obstrucción de las fosas nasales y nasofaringe, y en cirugía maxilofacial y otorrinolaringológica. La segunda consiste en el abordaje esofágico por la región anterolateral izquierda del cuello, unos 2 o 3 cm por encima de la clavícula. Puede estar indicada en cirugía laringológica, quedando limitada su utilización en cirugía digestiva a neoplasias de la unión faringoesofágica.

2.2.4. Gastrostomía

La realización de esta técnica requiere unas condiciones previas:

- a) Estómago libre de enfermedad primaria.
- b) Vaciamiento gástrico y duodenal normales.
- c) Reflujo esofágico mínimo o inexistente.
- d) Reflejo de rechazo intacto.

Está indicada en pacientes con nutrición enteral superior a 6 semanas y aparato digestivo anatómica y funcionalmente intacto. Las patologías más habituales son:

- Enfermedades neurológicas o neoplásicas con posibilidad de recuperación: accidentes vasculares cerebrales agudos, síndrome de Guillain-Barré, traumatismos craneoencefálicos, tumores de cabeza y cuello, neoplasias esofágicas.

- Enfermos graves de evolución prolongada: gran quemado, politraumatismo, fibrosis quística, síndrome de intestino corto.

- Enfermos incurables con supervivencia prolongada: esclerosis lateral amiotrófica, esclerosis múltiple, secuelas no recuperables de accidentes cerebrales, anoxia cerebral, demencia extrema, neoplasias abdominales avanzadas, síndrome de inmunodeficiencia adquirida en fase avanzada.

Las contraindicaciones se centran en:

Generales: supervivencia prevista inferior a 6 semanas, alteración grave de la coagulación, procesos infecciosos/sépticos graves, insuficiencia cardíaca o insuficiencia respiratoria descompensada.

Locales: ascitis e hipertensión portal, peritonitis o infecciones abdominales activas, proceso inflamatorio o tumoral en el trayecto. En la endoscópica, estenosis esofágica no dilatada o imposibilidad de transiluminación.

Relativas (que deben valorarse individualmente): clínica de reflujo gastroesofágico y/o esofagitis erosiva, estenosis esofágica potencialmente dilatada, obesidad, cirugía gástrica o abdominal previa, patología gástrica en actividad potencialmente curable a corto plazo.

Se utilizan dos técnicas de colocación:

Percutánea: gastrostomía endoscópica percutánea y gastrostomía radiológica percutánea.

Quirúrgica: gastrostomía de Stamm, de Witzell o de Janeway.

2.2.4.1. Gastrostomía endoscópica percutánea

La gastrostomía endoscópica percutánea o prótesis endoscópica de gastrostomía fue descrita y realizada por Gauderer y Ponsky en 1979-1980. Representa la evolución, con técnica mínimamente invasiva, de la opción quirúrgica que ya había sido utilizada con éxito desde años atrás. Es un método eficaz de nutrición en pacientes con imposibilidad o dificultad para la deglución de alimentos, con tubo digestivo normofuncionante y en los que dicha situación se va a prolongar en el tiempo. Consiste en la colocación por punción gástrica directa a través de la pared abdominal y mediante seguimiento

endoscópico de una sonda para alimentación cuyo extremo distal se sitúa en estómago, y el extremo proximal se exterioriza y sujeta a pared abdominal.

Aunque existen otras variantes, la técnica más común de colocación es la denominada *Pull-Through*. Tras sedación suave o analgesia, y previa administración profiláctica de antibióticos (amoxicilina), se coloca el paciente en decúbito oblicuo izquierdo y se introduce el endoscopio; por transiluminación se identifica el punto abdominal de punción y se administra anestesia local; tras realizar una incisión de 1 cm en la piel se punciona con el trócar con vaina externa hasta introducirlo en la cavidad gástrica, con control endoscópico; se retira el trócar dejando la vaina, por la que se introduce un cable guía en la cavidad gástrica que se enlaza y extrae hasta la boca con el endoscopio. A la guía se enlaza la prótesis endoscópica de gastrostomía con el dilatador que, tras su lubricación, se introduce en la cavidad gástrica traccionando desde la propia guía y comprobando con el endoscopio que el retenedor de la prótesis contacta con la pared gástrica; se fija la sonda de forma que se mantengan la pared gástrica y la abdominal en contacto, retirándose el endoscopio y el cable guía. El tiempo necesario para toda la técnica oscila entre 15 y 25 minutos, y mediante los diseños actuales de las prótesis, esta puede retirarse a pie de cama, sin necesidad de realizar una nueva endoscopia.

2.2.4.2. Gastrostomía radiológica percutánea

Los procedimientos de acceso percutáneo al tubo digestivo con guía fluoroscópica fueron descritos por Ho *et al.* en 1983. Consiste en la introducción de una sonda de alimentación por punción directa en estómago mediante guía fluoroscópica. Es un procedimiento considerado seguro, eficaz, barato y rápido de realización, aproximadamente entre 15 y 25 minutos, que no precisa anestesia general y que puede realizarse incluso de forma ambulatoria. Tiene como ventaja frente a la modalidad endoscópica el no requerir gastroscopia y poder realizarse en presencia de estenosis esofágica. Su principal inconveniente es la necesidad de mayor apoyo tecnológico.

Sus indicaciones son similares a las generales pero, a diferencia de la modalidad endoscópica, se puede utilizar cuando existe imposibilidad de paso del endoscopio, con independencia de su origen,

o imposibilidad de transiluminación. Contraindicaciones específicas son:

- Ubicación alta del estómago.
- Hernia hiatal.
- Vólvulo gástrico.
- Interposición cólica.

En todos los casos hay que realizar los siguientes pasos:

- Mantener al paciente en ayunas 12 horas.
- Localizar mediante ecografía el margen izquierdo hepático y su relación con el estómago.
- Administrar una sedación ligera y analgesia.
- Se recomienda administrar 15 minutos antes glucagón (0,14 mg/kg) para disminuir el peristaltismo gástrico e intestinal y atropina subcutánea (1 mg) para disminuir las secreciones.
- Introducir una sonda nasogástrica fina como coadyuvante de la técnica.
- Comprobar la ubicación de la sonda definitiva mediante radiografía de abdomen en decúbito supino, tras la realización de la técnica, y mantener reposo y vigilancia durante 4-6 horas.

La técnica es relativamente sencilla: Se realiza una insuflación previa de aire en estómago a través de la sonda nasogástrica fina para llevarlo a la pared anterior del abdomen; con control fluoroscópico se administra anestesia local en el punto de punción elegido, normalmente la convergencia entre las porciones vertical y horizontal del estómago, lateral al músculo recto anterior; se punciona con aguja de 18G y, tras la salida de aire, se pasa la guía; tras sucesivas dilataciones se introduce a través de la guía un catéter-sonda de 12F y se fija a pared abdominal. Si no ha sido posible la colocación de sonda nasogástrica fina, se punciona el estómago con aguja de 22G, siempre con control fluoroscópico, a través de la cual se introduce aire (~ 200 ml), continuando el procedimiento como lo descrito anteriormente.

2.2.4.3. *Gastrostomía quirúrgica*

Consiste en la colocación en estómago de una sonda para nutrición mediante cirugía. Está indicada en aquellos casos en que no pueden utilizarse técnicas menos invasivas como la endoscópica o la radiológica, o cuando se aprovecha el propio acto quirúrgico en una patología que se supone necesitará nutrición enteral durante más de 6 semanas.

El abordaje se realiza preferentemente mediante incisión media en la mitad superior del abdomen o,

alternativamente, transversa en cuadrante superior izquierdo. Se puede utilizar anestesia local, regional o total según la condición clínica del paciente. Para colocación de sonda de gastrostomía son tres las técnicas habituales: las de Stamm, Witzell y Janeway. Su descripción, de forma esquemática, es la siguiente:

Stamm. Es la más sencilla, por lo que se realiza en casos de elevado riesgo quirúrgico o de gastrostomía temporal. Tras abrir el peritoneo, se expone el estómago y se realiza una pequeña sutura seromuscular en bolsa de tabaco en el cuerpo gástrico, en donde se hace una incisión de 2 cm por donde se inserta el catéter; se realiza una nueva bolsa de tabaco y se exterioriza el extremo proximal del tubo en el cuadrante superior izquierdo del abdomen, suturando el conjunto.

Witzell. Se diferencia de la anterior en la creación de una tunelización seromuscular de 5-7 cm alrededor de la sonda, siguiendo el resto del procedimiento de igual manera. Su ventaja es la disminución del riesgo de fugas debido a la tunelización.

Janeway. Es la técnica de elección cuando se presume que la gastrostomía va a ser permanente. Se fundamenta en la creación de un tubo con la propia pared gástrica gracias a un colgajo formado por una lengüeta obtenida a partir de la pared gástrica anterior. Dicho tubo se exterioriza en la pared abdominal, creando un estoma. En su base se inserta el catéter y se sutura alrededor, exteriorizándose en el cuadrante superior izquierdo del abdomen, donde se fija.

La cirugía mediante técnica laparoscópica, siempre que pueda realizarse, es ventajosa respecto a la cirugía tradicional, ya que supone una importante disminución de las molestias posquirúrgicas para el paciente, una recuperación más rápida y una disminución en la incidencia de infección de la herida o de hernias vulnerarias. Tras identificar el punto de punción y visualizando directamente, se inserta el tubo de gastrostomía en el interior de la cavidad abdominal y posteriormente en el estómago, fijándose mediante sutura en bolsa de tabaco.

2.2.5. *Yeyunostomía*

Con carácter general, está indicada cuando es imposible, en nutrición enteral de larga duración, la colocación de una sonda o catéter en estómago debido a problemas anatómicos y/o funcionales.

Al igual que en las gastrostomías, se utilizan dos técnicas de colocación:

Percutánea: yeyunostomía endoscópica percutánea, yeyunostomía radiológica percutánea.

Quirúrgica: yeyunostomía de Witzell y de catéter fino.

2.2.5.1. Yeyunostomía endoscópica percutánea

También llamada prótesis endoscópica de yeyunostomía, es una variante de la técnica de prótesis endoscópica de gastrostomía que consiste en introducir la sonda hasta intestino delgado.

Está indicada cuando existe riesgo de broncoaspiración, esofagitis de reflujo, gastroparesia con vaciamiento gástrico inadecuado, obstrucción de la salida gástrica, cirugía gástrica previa o en nutrición postoperatoria precoz tras cirugía mayor abdominal. Las contraindicaciones son las mismas que para la modalidad de gastrostomía, aunque estas sondas tienen una elevada incidencia de malfuncionamiento y descolocación, por lo que no se recomiendan para uso muy prolongado.

La forma más habitual de colocación es a través del propio orificio de la prótesis endoscópica de gastrostomía realizado previamente, a través del cual la sonda yeyunal, de 8-10F y 70 cm de longitud, se arrastra con el endoscopio hasta el duodeno o yeyuno. El conjunto de maniobras para su colocación es más complejo que el de la inserción de la prótesis endoscópica de gastrostomía y se invierte el doble de tiempo. Su retirada es similar a la de la prótesis de gastrostomía.

2.2.5.2. Yeyunostomía radiológica percutánea

Consiste en pasar un catéter de alimentación, tras punción gástrica, a través del píloro hasta el ángulo de Treitz. Tras insuflar en el estómago a través de una sonda nasogástrica fina o por punción directa con aguja de 18G entre 300 y 800 ml de aire, se introduce contraste y posteriormente una guía larga dirigida hacia el píloro, llevándola al ángulo de Treitz; se procede a dilatar el trayecto con dilataciones sucesivas hasta poder introducir el catéter de 12F que tiene dos salidas, una de 12-14F que se queda en estómago para aspiración, y otra de 8-10F que se introduce hasta yeyuno para nutrición. Posteriormente todo el sistema se sutura a piel.

Una variante es la yeyunostomía directa. Es una técnica difícil que se reserva para casos con imposibilidad de acceso a estómago por gastrectomía total o invasión tumoral. Tras dilatación yeyunal con aire, bien con sonda nasal fina o por punción directa por debajo del ángulo de Treitz con aguja de 22G, se procede a fijación del yeyuno y posteriormente se pasa catéter de 8-10F a través de una guía previamente introducida. Con frecuencia hay que ayudarse de ecografía o de tomografía axial computarizada para resolver la técnica con éxito.

2.2.5.3. Yeyunostomía quirúrgica

Se introdujo en 1973. Su mayor indicación es la cirugía del tracto gastrointestinal superior, como técnica complementaria de la cirugía, cuando no está indicada la gastrostomía. Las contraindicaciones son las mismas que las ya reseñadas en las técnicas no quirúrgicas. Se utilizan dos técnicas habituales, la de Witzell y la de catéter fino.

La técnica de Witzell es la técnica quirúrgica de elección. En un asa yeyunal a 15-20 cm del ángulo de Treitz se realiza una pequeña incisión a través de la cual se introduce el catéter, que se progresa distalmente unos 20 cm. El punto de la yeyunostomía se sutura en bolsa de tabaco. Los 5-7 cm proximales del catéter se tunelizan en una incisión seromuscular del yeyuno. Tras exteriorizar el catéter, el asa yeyunal se fija al peritoneo parietal anterior.

La técnica del catéter fino consiste en la creación mediante un trócar de un túnel submucoso de 5 cm de longitud en la pared del asa yeyunal, a través del cual se inserta en la luz intestinal un catéter de 3-5 mm de diámetro y de 15 cm de longitud en dirección caudal. Tras realizar un cierre en bolsa de tabaco alrededor del catéter, se exterioriza el extremo proximal.

Una variante técnica que se viene realizando desde 1991 es la yeyunostomía laparoscópica. Los principios quirúrgicos son los mismos que los descritos para la yeyunostomía convencional, y se realiza habitualmente utilizando tres trócares abdominales. Tras suturar el yeyuno en el cuadrante superior izquierdo del abdomen, se inserta la aguja de yeyunostomía a 30 cm del ángulo de Treitz y, a su través, el catéter que se fija a la pared abdominal anterior, lo que también se efectúa con el yeyuno distal para prevenir la volvulación.

3. Tipos de sondas

La elección del tipo de sonda debe basarse en los siguientes criterios: material biocompatible, longitud adecuada al lugar de la perfusión, calibre y orificios suficientes según la consistencia de la dieta a administrar, presencia de lastres y guías que faciliten las manipulaciones especiales, número de luces que permita cumplir con la función de nutrir de forma completa, y con las entradas necesarias en el extremo proximal para disminuir las manipulaciones.

Hasta hace 20 o 25 años sólo se utilizaban sondas para nutrición de polivinilo o polietileno, poco biocompatibles y de grueso calibre, que provocaban frecuentes complicaciones como erosiones e incompetencia del esfínter esofágico inferior y que eran más adecuadas para aspiración gástrica que para nutrición. Actualmente se utilizan materiales como silicona y poliuretano, más flexibles y biocompatibles, que se alteran menos con las secreciones digestivas, provocan menos molestias al paciente, permiten disponer de sondas de menor diámetro, no ocasionan reacciones alérgicas y producen menos erosiones en la mucosa, pudiendo prolongar su mantenimiento en el tubo digestivo a 4-6 semanas. La silicona es más suave y flexible, por lo que es muy bien tolerada, pero su inserción es más dificultosa y las sondas tienden a colapsarse. El poliuretano es más resistente, de paredes más finas, con mayor diámetro interno a igualdad de diámetro externo, por lo que es el material de elección.

El calibre se refiere al diámetro externo y se expresa en unidades French (F), siendo 1F = 0,33 mm. Los calibres habituales oscilan entre 2,7 mm (8F) y 6 mm (18F). Los más utilizados están entre 8 y 12F en adultos y entre 5 y 8F en niños. Es importante para la elección del calibre valorar la viscosidad del producto nutricional, el método de perfusión previsto y la medicación a administrar, ya que el mayor problema de estas sondas es la obstrucción. Sin embargo, con las dietas líquidas actuales se pueden utilizar sin problemas, mediante protocolos de utilización estrictos, sondas de pequeño calibre.

La longitud de la sonda se elegirá en función del lugar de infusión de la dieta. Si es gástrica, una sonda excesivamente larga tiene más facilidad para acodarse o emigrar espontáneamente a intestino y provocar intolerancia. Si es yeyunal, una sonda excesivamente corta no llegará al punto elegido. Se recomienda una longitud entre 70 y 100 cm para estómago y entre 105 y 145 cm para intestino.

La existencia de guías o fiadores internos facilita la inserción de la sonda, sobre todo en las de pequeño calibre (hasta 12F). Son de acero, con punta roma y algo más cortos que la propia sonda, sin alcanzar los orificios distales para evitar lesionar el tubo digestivo en el momento de la inserción. Se acompañan, al igual que la sonda, de un sistema de lubricación que permite su introducción y retirada sin dificultad. No es recomendable reintroducir el fiador una vez extraído, por el peligro de perforación de la sonda o del tubo digestivo.

Algunas sondas presentan un lastre distal de tungsteno, con el teórico objetivo de facilitar su paso a través del píloro y evitar desplazamientos posteriores, aunque existen datos contradictorios al respecto en la literatura médica y no se han establecido con claridad las indicaciones de sondas con o sin lastre. En cualquier caso, debe ser fraccionado, situarse distalmente a los orificios terminales de la sonda y ser del mismo calibre.

El extremo distal de la sonda es un elemento importante, ya que su diseño puede facilitar o dificultar el flujo de la dieta y repercutir en episodios de obstrucción que obligan a cambios repetidos. Parece que un orificio único grande lateral situado por debajo del radio de la luz y los orificios laterales escalonados son los diseños que menos problemas presentan. En cuanto al extremo proximal, es conveniente la existencia de una conexión en Y que permita simultáneas la administración de dieta y otras maniobras (limpieza, medicación, etc.). Ambas conexiones deberían poseer un tapón. Sin embargo, el frecuente deterioro de este extremo por las numerosas manipulaciones, que puede obligar a cambiar la sonda por una rotura, hace recomendable trasladar el sistema en Y al terminal del sistema de infusión, que es fácilmente sustituible.

La radio-opacidad de la sonda, aunque sea parcial, facilita su visualización en cualquier estudio radiológico, así como su colocación mediante técnicas fluoroscópicas.

Aunque lo habitual es utilizar sondas y catéteres de una sola luz, existen sondas de doble luz para casos especiales. Son sondas mixtas, con un terminal gástrico de 18F y un terminal más largo, yeyunal, que permite sobrepasar el ángulo de Treitz, de 9F. Son de poliuretano y tienen dos entradas independientes, con el objetivo de poder aspirar contenido gástrico al tiempo que se nutre distalmente en el terminal yeyunal. Están indicadas en pacien-

tes con íleo gástrico de cualquier etiología e intestino funcionante, que de otra manera estarían abocados a recibir nutrición parenteral. Se coloca por vía transnasal, bien en el acto quirúrgico o bien intentando el paso espontáneo, aunque con frecuencia hay que recurrir a técnicas de colocación especiales, endoscópica o fluoroscópica.

Las sondas para prótesis endoscópica de gastrostomía son de poliuretano o silicona, de 15-20 cm de longitud, con un balón hinchable distal para su correcta sujeción a la pared gástrica y con diámetros que oscilan entre 15 y 16F, generalmente utilizadas en pediatría, y entre 20 y 22F para utilización general. Las hay que no precisan para su extracción la realización de endoscopia. Existen kits de sustitución mediante botón de 22F y 3 cm de longitud, que se adaptan perfectamente a la pared gástrica cuando la prótesis inicial se mantiene estable, sin complicaciones. Estos botones resultan muy cómodos para el paciente debido a su pequeño tamaño, y permiten el desarrollo de una actividad normal. En los casos en que existe riesgo de reflujo gastroesofágico y/o broncoaspiración, se coloca a través del propio orificio de gastrostomía un catéter yeyunal de 8-10F y alrededor de 70 cm de longitud, que permite la alimentación a nivel del ángulo de Treitz.

El catéter de la yeyunostomía quirúrgica tipo Witzell tiene de 15 a 20 cm de longitud, y el de la yeyunostomía de catéter fino tiene 3-5 mm de diámetro y 15 cm de longitud. Ambos son de poliuretano.

La limpieza de la sonda es imprescindible para evitar su obstrucción, más frecuente cuanto más fina sea y cuanto más densa sea la dieta. Se realiza infundiendo 40-60 ml de agua tras cada toma si la administración es intermitente, o 40 ml cada 6 horas si es continua. Asimismo, se infundirán 40 ml de agua tras la administración de medicación. La parte externa de la sonda y las zonas de inserción deben lavarse diariamente con agua y un antiséptico, sin olvidar los orificios nasales, labios e interior de la boca.

Una de las complicaciones más frecuentes en el mantenimiento de las sondas de nutrición es su acodamiento o desplazamiento, voluntario (pacientes inquietos) o accidental (vómitos, tos). Las sondas gástricas pueden desplazarse hacia esófago o, menos frecuentemente, atravesando el píloro; las yeyunales lo hacen en dirección gástrica. Por ello,

Tabla 2. VALORACIONES PREVIAS A LA INFUSIÓN DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

- Comprobar la colocación de la sonda
- Valorar la cantidad de residuo gástrico
- Incorporar al paciente 30-45°
- Seguir las normas de higiene
- Calcular las necesidades diarias
- Decidir la dieta que hay que administrar
- Seleccionar la técnica de administración
- Ajustar la velocidad de infusión

debe realizarse periódicamente un seguimiento de su localización, comprobando que la marca utilizada para su fijación no se ha desplazado, que no existe alguna porción enrollada en boca o en último caso, sobre todo en las transpilóricas, realizando una radiografía o radioscopía con contraste.

El seguimiento de la prótesis endoscópica de gastrostomía es importante ya que exige un cuidado diario, lavando el orificio externo del estoma con agua jabonosa, además de procurar que durante la administración de la dieta no haya pérdidas de estanqueidad ni humedad. Es necesario movilizar la prótesis con movimientos de rotación y evaluar periódicamente el estado del estoma. En general, tras los primeros 15 días es suficiente un control cada 2-4 meses, sobre todo para valorar posibles recambios por deterioro del conector externo de la prótesis.

4. Métodos de administración

Una vez seleccionada la vía de administración más adecuada, lo fundamental para asegurar la tolerancia a la dieta es indicar una adecuada metodología de administración. Ésta a su vez variará dependiendo del estado nutricional previo del paciente, los días de ayuno, el lugar de infusión, el tipo de fórmula elegido, los volúmenes a administrar, la velocidad de infusión, el tipo de sonda utilizada y el tiempo previsible de nutrición enteral.

Antes de comenzar la alimentación deben realizarse unas valoraciones previas (Tabla 2). Es

preceptivo comprobar la correcta localización de la sonda, colocar la cabecera de la cama incorporada 30-45° para disminuir la posibilidad de reflujo, y valorar mediante aspiración gástrica el volumen de residuo previo existente. Es conveniente evaluar la tolerancia al agua administrando 100-200 ml y comprobando el residuo existente tras 15 minutos, iniciando a continuación la nutrición. Tras el cálculo de las necesidades diarias y la selección de la dieta a administrar, se decide la técnica de administración (lugar de infusión, régimen y pauta de administración) y se ajusta la velocidad de infusión. Durante las primeras 48 horas el residuo gástrico debe valorarse cada 6-8 horas, pudiendo realizarse cada 12-24 horas cuando se haya conseguido la estabilización de la infusión, generalmente a partir del tercer día. La obtención de un residuo de dieta igual o superior a 200 ml es signo de intolerancia y obliga a considerar la suspensión temporal de la infusión, como se verá al hablar de las complicaciones.

En todo momento deben seguirse las normas de higiene propias de la manipulación, tanto de las dietas como del material de administración. La elección de la fórmula a infundir debe estar en relación con la patología y situación clínica del paciente, así como con el lugar y el régimen de administración.

4.1. Lugar de infusión

Los dos criterios mayores para la elección del lugar de infusión son la enfermedad de base del paciente y su situación clínica en el momento de la elección.

4.1.1. Estómago

Teóricamente es el lugar de elección, ya que reproduce la vía fisiológica y su acceso nasal es sencillo, además de permitir más de una forma de administración y constituir un reservorio de gran capacidad. Sin embargo, puede tener mayor índice de reflujo y de broncoaspiración que la vía transpilórica, sobre todo en pacientes graves, aunque los estudios realizados en diferentes situaciones clínicas no son concluyentes al respecto. Su utilización presupone tener un reflejo de náusea intacto o protección de vía aérea con tubo endotraqueal,

estómago anatómica y funcionalmente conservado con ausencia de atonía gástrica y vaciamiento normal, ausencia de reflujo gastroesofágico, ausencia de antecedentes de aspiración y reflejo de deglución conservado. En casos de traumatismo craneal puede estar indicada la vía orogástrica. Es de primera elección tanto en pacientes con nutrición domiciliaria como hospitalaria.

4.1.2. Intestino delgado

Aunque algunos autores lo defienden, no hay una constatación clara de que la infusión en duodeno o yeyuno suponga una utilización de nutrientes similar a la del estómago, ni tampoco que se consiga con más facilidad cubrir la totalidad de las necesidades pautadas. Es aconsejable plantearse la nutrición postpilórica, preferentemente pasado el ángulo de Treitz, en pacientes con reflujo gastroesofágico y episodios de aspiración comprobados, así como ante la existencia de gastroparesia de cualquier origen, en el postoperatorio inmediato de cirugía gastrointestinal cuando quiere iniciarse la nutrición de forma precoz, en presencia de náuseas y vómitos incoercibles, ante la imposibilidad de nutrición gástrica por la patología de base, en pacientes críticos con intolerancia gástrica, y cuando se quiere mantener una limitación del estímulo de la secreción pancreática. En situaciones en las que no se puede mantener la cabecera del paciente semiincorporada, es recomendable la nutrición en yeyuno por el riesgo asociado de broncoaspiración. El mayor inconveniente para su utilización es la dificultad técnica para la correcta colocación de la sonda, junto al hecho de presentar más complicaciones como obstrucción de la sonda y descolocación, por lo que no se recomienda para periodos de tiempo prolongados.

4.2. Regímenes de administración

Tras establecer las necesidades nutricionales debe valorarse el régimen de administración más adecuado dependiendo del lugar de infusión, la densidad calórica de la fórmula y el volumen a infundir. La nutrición a través de sonda puede administrarse en forma intermitente o continua. Se denomina nu-

trición intermitente cuando se realiza alternando periodos de infusión con otros de reposo digestivo, y nutrición continua cuando el volumen total diario a infundir se administra sin interrupción a lo largo de un número determinado de horas.

La administración intermitente es la más parecida a la alimentación habitual y es el método de elección en pacientes conscientes, sobre todo si deambulan, con tracto digestivo sano y vaciado gástrico normal. Nunca debe utilizarse cuando se infunde en intestino. Sus ventajas son que es más fisiológica, de fácil administración, con flexibilidad de horario y más barata. Sus mayores inconvenientes son la mayor facilidad para generar elevados residuos gástricos y una mayor intolerancia digestiva.

La administración continua se realiza normalmente a lo largo de 12-24 horas. Disminuye el riesgo de distensión gástrica y aspiración, sobre todo en pacientes graves, por lo que está indicada cuando se encuentran alterados los procesos de digestión y absorción (lo que acontece en muchos pacientes hospitalizados) así como en los casos de intolerancia a la administración intermitente y en aquellos que llevan un periodo de tiempo prolongado en ayuno o con nutrición parenteral. Es obligatoria cuando se infunde la dieta en intestino. En el ámbito domiciliario, sin embargo, depende de la vida que desarrolle el paciente, siendo lo más conveniente administrarla en un tiempo no superior a 12 horas y preferentemente por la noche. Sus principales ventajas son el menor residuo gástrico que produce, menor distensión abdominal al administrar volúmenes más bajos (y, en consecuencia, menor reflujo gastroesofágico) y, teóricamente, menor posibilidad de broncoaspiración. Existe también un menor riesgo de diarrea. Como inconvenientes cabe reseñar una deambulación restringida, un mayor índice de obstrucción de las sondas y una mayor alcalinización del pH gástrico, que puede condicionar un sobrecrecimiento bacteriano. Además, precisa más apoyo tecnológico y aumenta los costos.

Existen tres métodos para la administración:

La **administración con jeringa** fue el primer método, y el más utilizado durante mucho tiempo. Es menos recomendable en hospitales por la patología propia del paciente y las dificultades con el personal auxiliar. Sin embargo, puede ser útil en la nutrición domiciliaria. Suelen administrarse de 300 a 500 ml de fórmula por toma, repartidas 5-8

veces al día, en función del volumen total y de la tolerancia. Se utilizan jeringas de 50 ml. La presión sobre el émbolo debe ser continua y lenta, a no más de 20-30 ml/min. Su mayor inconveniente es la intolerancia por una infusión demasiado rápida.

La **administración por gravedad** permite una infusión más lenta, por lo que es mejor tolerada, permitiendo regular su velocidad mediante la rueda reguladora del equipo de infusión. Se utiliza normalmente de 4 a 6 veces al día, con periodos de 30 a 120 minutos cada uno. El mayor inconveniente es la dificultad para una regulación adecuada del goteo, que puede condicionar obstrucciones si va demasiado lento o intolerancia si va muy rápido.

La **administración mediante bomba** permite regular con exactitud la velocidad de infusión. Es muy útil cuando se utilizan volúmenes elevados, sondas muy finas o fórmulas muy densas. Es de elección en pacientes graves, con mal control metabólico y, en general, en un alto porcentaje de los pacientes hospitalizados que necesitan nutrición enteral.

La administración intermitente puede realizarse por jeringa, por gravedad y mediante bomba. La continua, mediante gravedad y bomba.

4.3. Pautas de administración

Para mejorar la tolerancia a la dieta hay que planificar una adecuada pauta de inicio y progresión teniendo en cuenta la densidad calórica de la fórmula, el volumen total y la velocidad de infusión. El principio fundamental es establecer un incremento progresivo hasta asegurar una buena tolerancia. Iniciar de forma excesivamente rápida la infusión conduce la mayor parte de las veces al fracaso de la nutrición enteral. Sin embargo, con las líneas de investigación actuales, en que diferentes estudios han indicado las ventajas de la nutrición enteral precoz en situaciones postagresivas (**Tabla 3**), parece apropiado iniciar la nutrición enteral a la vez que el resto del tratamiento, una vez conseguida la estabilidad hemodinámica. Se considera así beneficioso intentar alcanzar el 100% de las necesidades calculadas en las primeras 48-72 horas, dependiendo de la tolerancia. De esta forma, en relación al tiempo transcurrido desde el ingreso, la nutrición enteral puede iniciarse de manera precoz (dentro de las primeras 36 h), intermedia (entre 36 y 72 h) o tardía (posterior al tercer día).

Tabla 3. BENEFICIOS DE LA NUTRICIÓN ENTERAL PRECOZ**Disminución de:**

- Translocación bacteriana
- Complicaciones sépticas
- Respuesta hipermetabólica
- Catabolismo proteico

Mejoría de:

- Síntesis proteica
- Balance nitrogenado
- Cicatrización de las heridas

Existen distintas pautas de inicio en función fundamentalmente del estado previo del paciente, así como del funcionalismo del tracto gastrointestinal y del lugar de colocación de la sonda. Si se elige la administración continua, se valorará el posible grado de intolerancia según la patología y el estado clínico del paciente. Si se presume buena tolerancia, tras el cálculo del volumen total a infundir en el día, puede administrarse el 50% de lo pautado el primer día y el 100% el segundo, a lo largo de 18-24 horas. En caso de intolerancia relativa, puede elegirse una de las dos siguientes: bien administrar el 50% el primer día, 75% el segundo día y 100% el tercer día o bien empezar con 20-30 ml/h y aumentar 10 ml cada 8-12 horas hasta alcanzar el total pautado. Esta última pauta es recomendable si la infusión se realiza en intestino, además de ser obligatoria en este caso la administración continua.

Si se selecciona la administración intermitente, siempre en estómago, se valorará previamente el estado clínico del paciente y su tolerancia. Normalmente se dividirá en 4 tomas de 3 horas cada una, con descanso nocturno de unas 6 horas, alcanzándose la administración del total de la dieta en 2-3 días. Otra posibilidad es administrar 3 tomas de 4 horas cada una, con descanso nocturno aproximado de 8 horas, alcanzándose el 100% de lo pautado en 2-4 días.

4.4. Sistemas de infusión

Se entiende como tal al conjunto formado por el contenedor de la dieta, la línea de infusión y la bomba de perfusión.

4.4.1. Contenedor

Se entiende por contenedor todo recipiente en el que se introduce la dieta a administrar para nutrición enteral, independientemente de su origen. Se agrupan en dos tipos: propio envase del producto y contenedor vacío.

a) Propio envase. Se considera como tal aquel que sale del proceso de fabricación conteniendo el producto de nutrición enteral. Sus principales ventajas son: Reduce el riesgo de contaminación disminuyendo las manipulaciones, ahorra costos, no precisa preparación previa, está perfectamente identificado dificultando la confusión con productos de nutrición parenteral, proporciona volúmenes exactos. Por el contrario, tiene la desventaja del pequeño volumen contenido, por lo que precisa varias sustituciones diarias. Pueden ser de vidrio, plástico y metálicos.

b) Contenedor vacío. Es aquel al que se cambia la dieta desde su envase original. La bolsa es uno de los sistemas más tradicionales y conocidos para la administración de la nutrición enteral. Son envases plásticos transparentes y colapsables en los que se introduce la dieta que se pretende infundir, normalmente a través de un tapón o abertura en la parte superior. Su gran ventaja es que permite volúmenes grandes, que pueden llegar a los 2.000 ml, y que son necesarios cuando el producto original se presenta en lata o polvo. Por el contrario, supone un trasvase de dieta desde otro contenedor; lo que aumenta las manipulaciones y la posibilidad de contaminación. Se presentan con y sin línea, existiendo algunas con un conector universal para cualquier tipo de línea de infusión. Es importante la calidad de fabricación ya que debe ser estanca, transparente, de fácil lectura en sus graduaciones y fácilmente lavable para su reutilización. El envase semirrígido es similar a las tradicionales bolsas, pero fabricado de polivinilo transparente que le confiere una rigidez igual a la de las botellas de plástico. Por tanto, no son colapsables y el volumen de perfusión se mantiene constante. Los hay hasta de 1.500 ml de capacidad. Tiene las mismas ventajas e inconvenientes que las bolsas, aunque ocupa un mayor espacio para almacenaje y es más caro.

En general se recomienda la utilización de los propios envases de fábrica siempre que sea posible por su comodidad, ahorro de costos, disminu-

ción de las manipulaciones y de la posibilidad de sobreinfección del producto. No se recomienda la reutilización de los contenedores más allá de 36-48 horas, debiendo aplicarse las medidas de higiene y limpieza necesarias para todo cambio o manipulación. Los envases de gran capacidad se reservan para los pocos casos en que se recomienda diluir la dieta o ésta se presenta en forma de polvo o lata.

4.4.2. Líneas de infusión

Su desarrollo ha permitido mejorar notablemente la tolerancia y eficacia de la nutrición por sonda. Se fabrican en plástico transparente y flexible. El extremo proximal se adapta al contenedor y el distal a la sonda. Se utilizan dos tipos, según que sea para administración por gravedad o mediante bomba de perfusión. Se diferencian en que la línea de bomba incorpora un tramo siliconado o un cartucho de fuelle para la regulación del flujo a través de la bomba, siendo el resto de los elementos iguales. Se recomienda, sobre todo en el ámbito hospitalario, que las líneas de infusión se cambien cada 24-48 horas, siguiendo estrictas medidas de higiene. Se compone de los siguientes elementos:

Cabezal. Es la parte que se conecta con el contenedor. Los hay para envases de cuello ancho, de corona y flexibles, aunque la tendencia actual es fabricar cabezales universales que se adapten a cualquier tipo de envase. Un tipo especial de cabezal es el que incorpora una aguja perforadora, cuya principal indicación son los envases tipo “pack”.

Filtro. En el cabezal. Permite la entrada de aire que facilita el goteo.

Cámara. Sirve para el control del goteo y para minimizar el riesgo de contaminación. Se coloca entre el cabezal y el regulador de flujo o tramo siliconado.

Regulador de flujo (roller). Es exclusivo de las líneas por gravedad y se utiliza para regular el goteo deseado y purgar la línea

Conector. Se trata del extremo distal de la línea. Conecta el sistema con la sonda del paciente. Existen dos modelos, el universal y el *Luer-lock*. Este último, de forma hembra, es el más seguro ya que obliga a dar media vuelta de rosca para su adaptación, y suele incorporar como accesorio un conector universal adaptable. Ambos modelos pueden incorporar una conexión en Y para entrada de agua o medicación.

Tramos especiales. Incorporan un tramo con silicona para su adaptación a las bombas peristálticas o un cartucho de fuelle para su adaptación a las bombas volumétricas.

4.4.3. Bombas de perfusión

Se vienen utilizando desde 1950 aunque su uso no se generalizó hasta los años 70. Son precisas, permiten administrar volúmenes exactos de dieta en un tiempo determinado y tienen un precio razonable.

Existen dos grupos: peristálticas y volumétricas. Las bombas peristálticas se basan en el movimiento de un rotor que presiona de forma sucesiva el segmento de silicona que incorporan las líneas específicas para ellas, lo que hace progresar la fórmula. El flujo se controla mediante unos sensores que detectan el goteo en la cámara. Permiten flujos desde 1 ml a 999 ml, indicando tanto el infundido como el restante. Son las más utilizadas. Las bombas volumétricas son de tecnología más compleja. Incorporan un cartucho de fuelle que dosifica e introduce la dieta, por lo que no precisan sensores de goteo, fluyendo la dieta de forma constante. Pueden incorporar un sistema que administra de forma simultánea agua al paciente, lo que disminuye la posibilidad de obstrucción de la sonda. Su precisión no difiere de la de las bombas peristálticas, y su precio es superior. El uso de las bombas aporta una serie de ventajas, como son:

- Mejorar la tolerancia a la dieta.
- Administrar un volumen constante.
- Reducir la posibilidad de aumento de residuo gástrico y minimizar el riesgo de aspiración.
- Permitir la administración de todo tipo de dietas.
- Disminuir la carga de trabajo del personal sanitario.
- Permitir la nutrición enteral en pacientes con intolerancia a la administración intermitente.

Su utilización sistemática no es imprescindible en buen número de pacientes, pero existen grupos de riesgo, sobre todo en el ámbito hospitalario, que la hacen recomendable. De esta forma su utilización estaría indicada en:

- Pacientes graves.
- Nutrición pospilórica.
- Insuficiencia cardiorrespiratoria descompensada.
- Vaciamiento gástrico alterado con riesgo de broncoaspiración.
- Intolerancia y diarrea persistente.

5. Indicaciones y contraindicaciones

5.1. Indicaciones

La nutrición enteral está indicada en pacientes que, aunque no pueden consumir suficientes cantidades de alimentos, mantienen una función del aparato digestivo suficiente para recibir, digerir y absorber nutrientes. Las indicaciones de la nutrición enteral suelen clasificarse en tres grandes grupos, según la integridad anatómica y funcional del aparato digestivo. Hay que tener en cuenta que las nuevas técnicas de administración pospilórica han aumentado de forma considerable las posibles indicaciones.

5.1.1. Aparato digestivo anatómica y funcionalmente intacto

a) Alteraciones mecánicas de la deglución:

- Lesiones traumáticas de cabeza y cuello.
- Tumores de cabeza y cuello.
- Cirugía maxilofacial y otorrinolaringológica.
- Estenosis parciales del esófago.
- Secuelas mecánicas de radioterapia.

b) Alteraciones neuromotoras de la deglución:

- Accidentes cerebro-vasculares.
- Tumores cerebrales.
- Traumatismos y cirugía cráneo-encefálica en fase de secuelas.
- Alteración de la conciencia de cualquier origen.
- Enfermedades desmielinizantes, degenerativas o neuromusculares.

c) Procesos patológicos específicos con ingesta imposible o insuficiente:

- Quemados.
- Sepsis.
- Politraumatizados sin lesiones digestivas.
- Anorexias/caquexias y sida.
- Encefalopatía hepática.
- Insuficiencia renal.
- Cirugía no digestiva o preparación para cirugía.
- Cáncer extradigestivo.
- Enfermos con ventilación mecánica.
- Hiperemesis gravídica.

5.1.2. Aparato digestivo anatómicamente alterado y funcionalmente intacto

- Resecciones parciales de intestino.
- Síndrome de intestino corto.
- Algunas fistulas de intestino delgado.
- Postoperatorio de cirugía digestiva alta: esófago, estómago, páncreas.

5.1.3. Aparato digestivo anatómicamente intacto y funcionalmente alterado

- Síndromes de malabsorción.
- Pancreatitis aguda grave.
- Enfermedad inflamatoria intestinal grave o recidivante.
- Fistulas externas biliares o pancreáticas.
- Quimioterapia.
- Enteritis actínica.

5.2. Contraindicaciones

En la revisión de las recomendaciones realizada por la *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN), publicadas en 1993 y 2002, se reafirma el papel predominante de la nutrición enteral dentro del contexto de la nutrición artificial y se afirma que la nutrición enteral debe ser la primera técnica a considerar en los pacientes con ingesta oral de nutrientes inadecuada y que la nutrición parenteral exclusiva debe utilizarse sólo tras demostrar el fracaso de la nutrición enteral o en los casos de contraindicación de la misma. Estas contraindicaciones pueden ser absolutas o relativas, ya que muchas de ellas lo son por un espacio limitado de tiempo, pudiendo iniciarse la nutrición enteral cuando se ha solucionado la causa que lo impedía.

5.2.1. Contraindicaciones absolutas

a) Obstrucción completa del intestino delgado o grueso. En el caso de obstrucción del aparato digestivo alto (esófago o estómago), el soporte nutricional podrá ser enteral mediante sonda por ostomía distal a la obstrucción.

b) Íleo paralítico. Sin una motilidad intestinal adecuada, existe riesgo de aspiración de la nutrición enteral y de crecimiento bacteriano. Es preferible la nutrición parenteral hasta que se recupere la motilidad, aunque gran parte de los pacientes responden bien a una nutrición en yeyuno asociada a procinéticos.

c) Perforación gastrointestinal con peritonitis difusa.

d) Malabsorción grave. Cuando existe una incapacidad total para absorber nutrientes a través del tracto digestivo.

e) Vómitos incoercibles.

f) Hemorragia digestiva aguda grave activa.

g) Isquemia gastrointestinal no quirúrgica y en la fase de shock séptico, hipovolémico o cardiogénico hasta su estabilización hemodinámica y recuperación de la perfusión mesentérica, ya que el aporte de nutrientes se ha asociado con enteritis necrotizante, perforación y muerte.

5.2.2. Contraindicaciones relativas

En función de la situación clínica del paciente, la gravedad del proceso y el fracaso previo de nutrición enteral:

a) Fístulas entéricas de débito alto.

b) Enteritis aguda grave por radiación o bien por infección.

c) Enfermedad inflamatoria intestinal grave activa, en donde previamente ha fracasado la nutrición enteral y/o en caso de cirugía.

d) Pancreatitis aguda grave necrotizante en donde, por cualquier motivo, no se consigue administrar una nutrición yeyunal o administrada ésta existe intolerancia, o en caso de cirugía.

e) Diarrea cuantiosa persistente a pesar de aplicar las medidas adecuadas.

6. Complicaciones

La administración de la nutrición enteral es una técnica relativamente segura, pero no está exenta de riesgos. Algunos de ellos pueden ser graves e incluso mortales, aunque las complicaciones leves son las más frecuentes. Pueden implicar la disminución de los aportes y el riesgo de nutrir de forma inadecuada a los pacientes. El

éxito de una correcta nutrición enteral (calidad asistencial nutricional) está con frecuencia ligado al conocimiento, diagnóstico, prevención y tratamiento de las posibles complicaciones. Estas se agrupan en cuatro tipos: mecánicas, bien relacionadas con el sondaje nasoenteral (lesiones por presión, obstrucción, colocación incorrecta, extracción y deterioro) o con las ostomías (dependientes de la técnica, la sonda y el estoma); infecciosas; gastrointestinales y metabólicas.

6.1. Mecánicas, debidas a sondaje nasoenteral

Desde la utilización de sondas de pequeño calibre y material biocompatible se han reducido en número y gravedad, pero todavía deben tenerse en cuenta. La mayoría pueden evitarse con una sistemática de inserción rigurosa y una correcta vigilancia posterior.

6.1.1. Lesiones por presión

Pueden ser nasales, faríngeas o esofágicas. Las erosiones nasales se producen por una presión mantenida y excesiva de la sonda en un punto concreto. Puede llegar a producirse una ulceración en el cartílago, con epistaxis, y secundariamente infectarse y abscesificarse, con congestión nasal y rinorrea purulenta. Las molestias faríngeas en relación con el sondaje son inevitables los primeros días.

Las lesiones esofágicas y en menor proporción las gástricas eran más frecuentes con las antiguas sondas gruesas de PVC, pero las sondas finas actuales no las han eliminado por completo. La aparición de esofagitis es casi inevitable con la utilización prolongada de las sondas. Varía desde una simple pirosis por edema en la mucosa y reflujo gastroesofágico hasta úlceras de decúbito que pueden provocar intenso dolor retroesternal y hematemesis, que pueden conducir a estenosis esofágica residual. Un caso extremo es la ruptura de varices esofágicas preexistentes, cuyo cuadro clínico puede ser extremadamente grave por intensa hemorragia, por lo que el sondaje en pacientes con varices, si es estrictamente necesario, debe realizarse con sondas finas de poliuretano y bajo control endoscópico.

Un caso especialmente grave es la fístula esófago-traqueal. Suelen acontecer en pacientes portadores de sonda nasointestinal para alimentación y tubo endotraqueal para ventilación mecánica. Se producen por presión de la cara posterior de la tráquea y la anterior del esófago.

6.1.2. Obstrucción

Es una de las complicaciones que se dan con mayor frecuencia, y afecta a alrededor del 30 al 40% de todas las sondas. Está en relación con el calibre de las sondas -más frecuente cuanto más finas-, la densidad de la dieta y la existencia de fibra en su composición, la velocidad de perfusión, más frecuente cuanto más lenta; el régimen de administración -con mayor índice en la continua-, la administración de medicación si no se diluye adecuadamente, y los cuidados en su mantenimiento, como la ausencia o insuficientes lavados de la sonda. Su incidencia aumenta cuando se efectúan mediciones repetidas y frecuentes de residuo gástrico. No hay que olvidar tampoco la posibilidad de un acodamiento del extremo distal, situación en la que la simple movilización de la sonda solucionaría el problema.

Aunque es una complicación menor tiene consecuencias importantes, como la interrupción de los aportes nutritivos mientras se soluciona, un aumento en el tiempo de dedicación de enfermería y una utilización de mayores recursos si se precisa sustitución por una nueva, con riesgos sobreañadidos.

6.1.3. Colocación incorrecta, extracción o deterioro

Se puede producir ya en el momento de la inserción de la sonda. La más frecuente es su paso a vía aérea, quedando alojada en bronquio principal, o a espacio pleural por perforación esofágica. En el primer caso, la infusión de dieta a pulmones provoca una neumonía por aspiración que puede conducir a sepsis grave y Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA). En el segundo caso se producen hidroneumotórax, empiemas o fístulas broncopleurales. Aunque su incidencia es baja, es importante conocer los

factores predisponentes, por su elevada morbilidad. Aunque habitualmente se presenta en pacientes en coma o con disminución de reflejos tusígeno y/o deglutorio, también se han descrito en pacientes sin esos problemas, sobre todo en ancianos. El calibre fino de las sondas recomendadas actualmente facilita la colocación incorrecta.

La comprobación inicial de la ubicación de la sonda no debe impedir su seguimiento ya que en un porcentaje importante de los casos, que puede llegar al 50%, se produce una migración de la misma o una extracción accidental o voluntaria. Aunque es más frecuente en pacientes agitados y/o desorientados, puede darse también en pacientes conscientes. Puede tratarse de una extracción total, generalmente voluntaria. Sin embargo, lo más habitual es la migración accidental, generalmente ayudada por la existencia de tos, náuseas y vómitos, maniobras realizadas por el personal auxiliar (cambios posturales) o exploraciones especiales. Suele ser esofágica en los casos de sondas nasogástricas, y gástrica en caso de sondas duodenales. El principal peligro es que la migración puede pasar inadvertida, lo que puede conducir a marcado reflujo esofágico y mayor tasa de broncoaspiración.

El deterioro es menos frecuente. Generalmente se produce en la conexión proximal de la sonda debido a la cantidad de manipulaciones que se realizan, y secundariamente en la propia sonda por la acción de los jugos digestivos.

6.2. Mecánicas, debidas a ostomías

Su creciente utilización obliga a conocer las posibles complicaciones inherentes a la propia técnica, a la sonda de nutrición y al estoma constituido.

6.2.1. Relacionadas con la técnica

- **Gastrostomía endoscópica percutánea:**

- Lesión traumática esofágica. Aunque es poco frecuente, puede producirse si existe un divertículo o una estenosis parcial. Suele tratarse de simples erosiones de mucosa, aunque en casos extremos puede llegar a la perforación.

- Obstrucción de la salida. Los tubos con globo pueden provocar una detención a nivel pilórico. Se manifiesta por dolor epigástrico, vómitos y fuga de material en torno al tubo.

- Punción hepática y perforación cólica.

- **Gastrostomía radiológica percutánea:** neumoperitoneo, casi constante.

- **Gastrostomía quirúrgica:** dehiscencia de la herida y evisceración. Con frecuencia presentan retraso en la cicatrización, por lo que una buena técnica en el cierre de la herida suele evitar la dehiscencia, ya que ésta requiere reintervención.

- **Comunes a las tres variantes técnicas son:**

- Hematomas: generalmente de pared abdominal o gástrico. Se produce al realizar la punción y con frecuencia puede verse por el endoscopio.

- Íleo prolongado y atonía gástrica.

6.2.2. Relacionadas con la sonda

- **Extracción, de forma inadvertida.** Es relativamente frecuente por pérdida de líquido en el globo de fijación interno. En pocas horas el estoma puede retraerse y llegar a cerrarse.

- **Arrancamiento.** Es poco frecuente por el propio diseño de las prótesis, cuyo sistema interno de fijación es suficientemente firme para evitarlo.

- **Obstrucción y deterioro de la sonda.** Las causas son las mismas que las descritas en el caso de las sondas nasoentéricas, aunque en las yeyunostomías suele ser imposible su desobstrucción.

- **Fístulas.** La más frecuente es la gastrocutánea. En las ostomías de larga duración, tras retirar la sonda no se retrae el estoma, que puede persistir permeable varias semanas, por lo que en ocasiones se debe recurrir a cirugía para su cierre definitivo.

6.2.3. Relacionadas con el estoma

- **Pérdida de estanqueidad del estoma, con fuga de contenido.** Puede deberse a un corte inicial excesivamente amplio o a desnutrición grave con retraso en la formación del tejido de granulación.

- **Lesiones en la piel.** La reacción eritematosa es una de las complicaciones más frecuentes y se debe sobre todo a la fuga de contenido gástrico por el estoma, condicionada por el movimiento de la sonda. Si la fuga es grande provoca un agrandamiento del estoma, que a su vez aumenta la cuantía de la fuga, formándose un círculo vicioso. En casos extremos, la lesión cutánea puede condicionar sobreinfección y celulitis o absceso, que puede agravar el estado clínico del paciente. Los granulomas son frecuentes, por un exceso de tejido de granulación, aunque no suelen tener consecuencias clínicas importantes.

6.3. Infecciosas

6.3.1. Sinusitis y otitis media

Ligadas a las propias sondas nasodigestivas. La sinusitis es frecuente en pacientes graves, ancianos o con alteración del nivel de conciencia. Hay que sospecharla siempre que aparezca rinorrea o fiebre de origen no aclarado en un paciente portador de sonda durante más de una semana. En ocasiones se precisa realizar una tomografía axial computarizada para su comprobación.

6.3.2. Infección de la herida o del estoma

Es una complicación relativamente frecuente que puede prevenirse con limpieza y desinfección frecuente de la zona implicada. Si a pesar de los cuidados locales persisten los signos de infección, habrá que realizar cultivo de los bordes.

6.3.3. Peritonitis

Grave complicación que se relaciona con la salida accidental de la sonda y su recolocación errónea, con vertido de solución nutriente a cavidad abdominal.

6.3.4. Contaminación de la dieta

No es un problema especialmente frecuente, sobre todo desde el uso de preparados enterales estériles y con protocolos de manipulación. Inciden

Tabla 4. FACTORES RELACIONADOS CON VÓMITOS/REGURGITACIÓN DE LA DIETA

Intolerancia gástrica a la nutrición enteral

Causas debidas a la dieta

- Olor
- Osmolaridad
- Contenido en grasa
- Contaminación microbiana

Causas debidas a la técnica de nutrición enteral

- Régimen intermitente (bolos)
- Posición supradiafragmática de la sonda

Factores relacionados con el paciente

- Agitación
- Infección intercurrente
- Psicopatología

más en pacientes graves, muy desnutridos y/o con afectación inmunológica, siendo los gérmenes responsables habituales las enterobacterias.

6.3.5. Broncoaspiración

Está determinada por el paso de dieta a bronquios, generalmente por vómitos o por regurgitación. Su frecuencia puede llegar hasta un 40% de los pacientes, aunque su incidencia presenta datos muy variables, dependiendo de los criterios diagnósticos establecidos. No es lo mismo, además, la valoración de una cantidad de aspirado importante que las microaspiraciones repetidas. Las causas son diversas:

- Posición incorrecta de la sonda a nivel esofágico o acodamiento que favorece la regurgitación.
- Posición del paciente en decúbito supino.
- Cierre imperfecto del esfínter esofágico inferior por el paso de la propia sonda.
- Aumento del residuo gástrico por alteración en el vaciamiento debido a gastroparesia absoluta o relativa.

Se consideran como factores de riesgo la disminución del nivel de conciencia, las alteraciones neurológicas que implican trastornos en los reflejos de deglución y tusígeno, y el paciente portador de tubo endotraqueal o traqueostomía.

Ante una aspiración pulmonar en cuantía suficiente se produce disnea súbita con cianosis, taquipnea, taquicardia, fiebre y ocasionalmente hi-

potensión, pudiendo evolucionar en los casos más graves hacia shock séptico y síndrome de distrés respiratorio del adulto, que puede conducir al fallecimiento del paciente en situación de fracaso multiorgánico. En la radiografía de tórax se aprecia un infiltrado pulmonar que no existía anteriormente. Las microaspiraciones repetidas son de más difícil diagnóstico, pero hay que sospecharlas ante todo paciente con nutrición enteral que presente fiebre de origen poco claro y con un patrón de tipo bronconeumónico en la radiografía de tórax de aparición subaguda. Se ha intentado relacionar las microaspiraciones de la dieta con la aparición de neumonía mediante técnicas como la tinción con azul de metileno de la fórmula enteral

y su aparición en las secreciones bronquiales, o el control de glucosa en dichas secreciones, más elevado si hay aspiración, pero no son absolutamente fiables y además son poco prácticas.

Es una de las complicaciones más graves que puede acontecer en el transcurso de la administración de la nutrición enteral y su resultado es la aparición de neumonía, sepsis y fracaso multiorgánico.

6.4. Gastrointestinales

Son las más frecuentes, pudiendo afectar según diferentes trabajos a entre el 30 y el 50% de los pacientes con nutrición enteral. Aunque la gran mayoría no son graves, su aparición implica con frecuencia la interrupción de la administración de la nutrición, lo que, si se repite periódicamente, conlleva disminuir los aportes e infranutrir a los pacientes.

6.4.1. Náuseas, vómitos y regurgitación

Se caracterizan por la presencia de dieta en la cavidad oral o nasal, con o sin exteriorización de la misma (Tabla 4). Son relativamente frecuentes en los pacientes con nutrición enteral (entre el 10 y el 15%), existiendo una clara influencia de todos los factores que afectan al vaciamiento gástrico. Se re-

Tabla 5. FACTORES QUE MODIFICAN EL VACIADO GÁSTRICO**Factores relacionados con la ingesta**

- Posición corporal
- Distensión gástrica

Factores relacionados con la dieta

- Consistencia
- Temperatura
- Densidad energética
- Carga osmolar
- Acidez gástrica/duodenal
- Concentración de grasas
- Concentración de aminoácidos

Factores neuroendocrinos

- Gastrina, secretina, colecistoquinina, glucagón
- Metabolismo cerebral/mediadores lesionales
- Presión intracraneal

Alteraciones patológicas

- Intrínsecas (gastropatías)
- Extrínsecas:
 - Consecutivas a lesión peritoneal
 - Sin lesión peritoneal

Factores farmacológicos

- Estimuladores del vaciamiento gástrico:
 - Metoclopramida, cisaprida, eritromicina
- Inhibidores del vaciamiento:
 - Anestésicos, analgésicos
 - Anticolinérgicos
 - Simpaticomiméticos
 - Antiácidos
 - Hipotensores
 - Antihistamínicos
 - Ventilación mecánica

lacionan con la intolerancia gástrica por gastroparesia. En ocasiones, pueden estar más en relación con el sabor y olor de la dieta, con una composición en exceso grasa, con la administración concomitante de fármacos con efectos secundarios gastrointestinales (antiinflamatorios) o con problemas de índole psicológica. No hay que olvidar tampoco la postura del paciente, siendo el decúbito supino favorecedor de regurgitación, ni la ubicación de la sonda, que puede no estar suficientemente introducida en cavidad gástrica.

6.4.2. Aumento de residuo gástrico

Es una de las complicaciones más frecuentes cuando se administra la nutrición por vía gástrica (20-50%). Su principal causa es la gastroparesia, y su elevada incidencia se explica por el gran número de factores que interfieren en la velocidad de vaciamiento gástrico (**Tabla 5**).

Se define como la presencia de un volumen residual superior a 200 ml obtenido en cada valoración del contenido gástrico. Debe realizarse mediante aspiración y/o conexión de la sonda nasogástrica a bolsa, cada 8 horas los dos primeros días de nutrición enteral y posteriormente cada día. Aunque la valoración del volumen residual no es un reflejo fiel de la motilidad gástrica, sí es lo suficientemente aproximado como para recomendar su uso frecuente y protocolizado.

6.4.3. Distensión abdominal

Se define como un cambio en la exploración abdominal respecto de la previa al inicio de la nutrición enteral, con timpanismo, aumento del perímetro y ausencia de ruidos peristálticos. Refleja un desequilibrio entre el aporte de nutrientes y la capacidad del tubo digestivo para su metabolización. Esta incapacidad puede deberse a una patología intraabdominal o a un trastorno funcional secundario a la patología de base. Requiere la interrupción de la nutrición para la correcta evaluación de las causas que la determinan.

6.4.4. Estreñimiento

Su incidencia real es poco conocida, en parte por la diversidad de criterios en su definición, aunque parece razonable establecer entre 3 y 5 días sin deposiciones como límite aceptable. En pacientes graves es frecuente la disfunción motora del intestino grueso, siendo su tiempo de recuperación de 7 a 10 días. Se da con mayor frecuencia en ancianos, pacientes encamados con deambulación restringida y abuso crónico de laxantes, así como con la administración de dietas sin residuos o de determinados fármacos (sedantes, jarabes), alteración de la motilidad intestinal o del balance hídrico intestinal. Puede provocar prolapso rectal y rectorragias, aunque su mayor

peligro es la impactación fecal con diarrea acuosa paradójica.

6.4.5. Diarrea

Es la complicación más importante, por lo que supone para la correcta administración de las necesidades diarias calculadas y por su frecuencia (10-20%), aunque es difícil establecer ésta debido a la variedad de definiciones utilizadas. En general, se admite como diarrea la presencia de 5 o más deposiciones diarias, con independencia del volumen total y de las características, o bien dos o más con un volumen diario igual o superior a 2.000 ml. La frecuente atribución de la causa de una diarrea a la nutrición enteral es por una parte errónea, ya que habitualmente es multifactorial, y por otra contraproducente, ya que implica detener su administración, con lo que esto puede suponer de agravamiento de la desnutrición. Atribuir a la dieta enteral la responsabilidad de la diarrea debe ser un diagnóstico de exclusión, en ausencia de otras causas. Se produce como consecuencia del desequilibrio entre los mecanismos de secreción y reabsorción hídrica en el tubo digestivo. Puede acontecer por alteraciones en el intestino delgado o en el colon.

Son varios los factores relacionados habitualmente con la diarrea:

Dieta. La osmolaridad se ha venido postulando como uno de los responsables de la diarrea, por un desequilibrio en los mecanismos de absorción de agua, por lo que se aconsejaba la dilución de la dieta para disminuir su osmolaridad. Sin embargo no se ha demostrado esta relación, por lo que dicha dilución no está indicada. El contenido en lactosa sólo sería responsable en los casos de déficit de lactasa intestinal, aunque las fórmulas actuales están casi todas libres de lactosa. El contenido en grasa de la dieta no está claramente relacionado con la aparición de diarrea, excepto en los casos de enfermedad pancreático-biliar con síndrome de malabsorción grasa. Sí parece tener una relación más estrecha el contenido en sodio, ya que las dietas hiposódicas favorecen la aparición de diarrea, por lo que su uso debe restringirse a los casos en que este tipo de dieta sea estrictamente necesario.

Administración. Tanto la pauta como la velocidad de infusión pueden influir en la aparición de diarrea, siendo más frecuente cuando se adminis-

tra en bolus o intermitente y a velocidades más rápidas, o grandes volúmenes, sobre todo si se infunde en intestino.

Fármacos. Con frecuencia son los responsables de su aparición, aunque muchas veces es difícil demostrarlo. Los antibióticos son quizá los que se involucran de forma más habitual, y su mecanismo de acción pasa por un efecto tóxico digestivo directo y alteración de la microbiota intestinal. Otros fármacos responsables son agentes hiperosmolares (sorbitol, antiácidos), laxantes, procinéticos, antagonistas H₂, y antiinflamatorios.

Infecciones. Producidas sobre todo por *Clostridium difficile* y ocasionalmente *Candida*. Se relacionan con situaciones de inmunodepresión por la patología subyacente o con desnutrición grave, así como con tratamiento prolongado con antibióticos de amplio espectro. Debe sospecharse cuando la diarrea persiste a pesar de modificar el ritmo de la nutrición y de eliminar medicación potencialmente causante. No debe olvidarse tampoco la posible contaminación de la dieta o de los sistemas de infusión.

Patología subyacente. Enfermedades previas del aparato digestivo (enfermedad inflamatoria intestinal, malabsorción), diabetes, alteración funcional intestinal (*shock*, hipoxemia grave, fracaso multiorgánico), y tras reposo intestinal prolongado.

6.5. Metabólicas

Su frecuencia ha disminuido en los últimos años gracias a los nuevos productos de nutrición perfectamente equilibrados en los diferentes nutrientes, al desarrollo de la nutrición órgano-específica, al seguimiento de las recomendaciones del *Food and Nutrition Board* por los fabricantes y al establecimiento de protocolos de administración y seguimiento por parte de los diferentes servicios clínicos. Su aparición se reduce a patologías muy concretas o a una incorrecta prescripción.

6.5.1. Alteraciones electrolíticas

La hipopotasemia es la más frecuente, pudiendo encontrarse hasta en el 30% de los pacientes, relacionada con las alteraciones entre los espacios intravascular e intracelular. La hiperpotasemia, sin embargo, es mucho menos frecuente y se relaciona con

fracaso renal agudo o crónico. La hiponatremia se da en ciertas patologías, como los traumatismos craneoencefálicos con secreción inadecuada de ADH.

La depleción de fósforo o hipofosforemia es una complicación que puede ser grave y se relaciona frecuentemente con la terapia nutricional. En pacientes con desnutrición previa grave y en los que se inicia nutrición enteral, debe establecerse una frecuente monitorización de este ión ya que la propia repleción nutricional puede provocar el paso del mismo del espacio vascular al intracelular con el consiguiente descenso de los niveles circulantes, que si están por debajo de 1 mg/dl pueden provocar sintomatología como depresión de la conciencia, debilidad muscular generalizada, insuficiencia respiratoria aguda y leucopenia.

6.5.2. Alteraciones de los elementos traza

El déficit de oligoelementos suele aparecer en nutriciones prolongadas cuando existe un síndrome de malabsorción intestinal. Sin embargo, la composición de las actuales fórmulas de nutrición que los contienen en las cantidades recomendadas los hace poco frecuentes si no coexiste una patología que favorece su pérdida. Se han descrito déficit de cobre, manganeso, cromo y selenio, aunque probablemente el más estudiado sea el caso del zinc, que puede perderse en los drenajes de las fistulas o de los estomas, así como en pacientes con hepatopatía crónica, tratamiento con corticoides, politraumatismos y fracaso multiorgánico. Su depleción puede provocar diarrea, dermatitis, depresión o hipogeusia. Su diagnóstico es complicado por la ausencia de determinaciones plasmáticas en la mayoría de los centros, y por presentar una clínica inespecífica.

6.5.3. Desequilibrio hídrico

Puede presentarse tanto por defecto como por exceso, en alrededor del 5% de pacientes. La deshidratación se produce bien por ingesta insuficiente o por pérdida abundante. En el primer caso, con mayor frecuencia en pacientes seniles, el aporte de agua es escaso o nulo fuera del agua contenida en las propias dietas, que además en ocasiones son hiperosmolares. En el segundo caso, las pérdidas se

producen por vómitos, diarrea, fistulas de alto débito, sudoración profusa o fiebre. Se detecta con la aparición de sequedad de lengua, piel y mucosas con signo del pliegue, depresión de globos oculares, orina concentrada, confusión mental e hipernatremia. Su presencia aumenta el riesgo de aparición de erosiones y úlceras por decúbito. La sobrehidratación suele presentarse en pacientes con disminución de la diuresis y/o hipoalbuminemia importante si no se realiza un ajuste entre los ingresos y las salidas.

6.5.4. Alteración del metabolismo glucídico

El paciente no diabético, y que no se encuentra en una especial situación de estrés metabólico por su enfermedad de base, no suele presentar problemas en el metabolismo glucídico y tolera bien las fórmulas actualmente existentes. En el paciente diabético estable la tolerancia a los hidratos de carbono suele ser aceptable con los productos de nutrición enteral específicamente formulados para esta patología o incluso con dietas estándar, con el suplemento de insulina o de antidiabéticos orales correspondiente.

El mayor problema se plantea en el paciente diabético inestable por una patología intercurrente o en los pacientes con elevado estrés metabólico y cierto grado de resistencia periférica a la insulina que, diabéticos o no, tienen una inadecuada metabolización de los hidratos de carbono con marcada hiperglucemia. En estos casos, se recomienda la administración de fórmulas específicas con modificación cuantitativa y cualitativa de hidratos de carbono, adición de fibra y modificación de las grasas con disminución de las saturadas y aumento de las monoinsaturadas, además de dosis crecientes de insulina. Clásicamente, se recomienda mantener cifras de glucemia entre 100 y 200 mg/dl, aunque investigaciones recientes relacionan el aumento en la tasa de infecciones, complicaciones de diferentes órganos y tasa de mortalidad con cifras de glucemia superiores a 110 mg/dl, por lo que debe mantenerse un estricto control, fundamentalmente en el paciente grave.

La aparición de hipoglucemia está más en relación con dosis excesivas de antidiabéticos orales o de insulina o en el contexto de una reducción

brusca, sin alternativa, de la nutrición enteral. Debe sospecharse en todo paciente que, estando previamente bien, comienza con sudoración profusa, frialdad y obnubilación progresiva.

7. Mantenimiento de la nutrición enteral y prevención de las complicaciones

Como se ha señalado anteriormente, el éxito de una correcta nutrición enteral, que implica una correcta calidad asistencial nutricional, está con frecuencia ligado a su correcto mantenimiento y a la prevención y tratamiento de las posibles complicaciones. Se expondrán a continuación los cuidados, prevención y manejo para el mantenimiento de la nutrición enteral, teniendo en cuenta las complicaciones anteriormente expuestas.

7.1. Mecánicas, debidas a sondaje nasointestinal

7.1.1. Lesiones por presión

- Cambiar diariamente el punto de apoyo de las sondas en la cavidad nasal.
- Limpieza externa frecuente de la sonda con agua jabonosa.
- Limpiar e instilar suero fisiológico en los orificios nasales 2-3 veces al día.
- Mantener una adecuada higiene bucal diaria. Lavado dental y limpieza con antisépticos.
- Movilizar la sonda diariamente en sentido longitudinal y con movimientos de rotación para evitar adherencias.
- Cambiar la sonda de orificio nasal ante la presencia de rinorrea.

7.1.2. Obstrucción

- **Lavados de la sonda:**
 - Administración intermitente: infundir 40-60 ml de agua tras cada toma.
 - Administración continua: infundir 40 ml de agua cada 6-8 horas.

- Tras cada dosis de medicación: infundir 40-60 ml de agua.

- **Maniobras de desobstrucción**, lo más precozmente que sea posible.
 - Bebidas bicarbonatadas con agua caliente.
 - Posibilidad de utilizar preparados enzimáticos pancreáticos.
 - Si es preciso, cambiar la sonda.
 - Nunca reintroducir el fiador, por el riesgo de perforación.

7.1.3. Colocación incorrecta, extracción o deterioro

- Seguir de forma sistemática todos los pasos para la colocación de sondas nasointestinales, con especial atención a las de calibre más fino.
- Retirar la sonda y no progresar en su colocación si aparecen tos o disfonía.
- No iniciar la nutrición enteral hasta comprobar de forma clara que la ubicación de la sonda es la adecuada.
- Marcar el punto de entrada y fijar la sonda, para evitar en lo posible su desplazamiento, mediante esparadrapo hipoalergénico a la nariz o, en caso de paciente agitado, a la frente.
- Controlar de forma periódica la ubicación de la sonda, constatando, a su vez, que las marcas externas previamente marcadas no se han desplazado.
- Manipular de forma cuidadosa las conexiones para evitar su rotura.
- Valorar otra técnica en caso de extracciones voluntarias repetidas.

7.2. Mecánicas, debidas a ostomías

7.2.1. Relacionadas con la técnica

- Introducir el endoscopio lenta y cuidadosamente.
- Comprobar la ubicación final de la sonda y retirarla parcialmente si está próxima al píloro.
- Constatar un cierre adecuado de la incisión abdominal.
- Asegurar que el anclaje del estómago a la pared abdominal es firme.

- Colocar vendaje compresivo de pared si se produce hematoma.
- Administrar procinéticos tras la realización de la técnica hasta comprobar que el peristaltismo gastrointestinal es eficaz.

7.2.2. Relacionadas con la sonda

- Comprobar regularmente el volumen del líquido del globo interno.
- Elegir el tamaño de sonda adecuado para las características del estoma.
- Fijar la sonda correctamente para evitar desplazamientos.
- En caso de extracción inadvertida o arranque, reemplazar rápidamente por otra sonda, aunque sea de inferior calibre, para evitar el cierre del estoma.

7.2.3. Relacionadas con el estoma

- Proceder diariamente a la inspección del estoma, de la situación de la sonda y de la piel circundante.
- Limpiar diariamente de forma cuidadosa, con agua jabonosa y antiséptico, la piel circundante al estoma.
- En caso de detectar lesiones en piel, aplicar el tratamiento de forma precoz (antibióticos si hay infección, drenaje si hay absceso y nitrato de plata si hay granuloma).

7.3. Infecciosas

7.3.1. Con carácter general

- Aplicar medidas de asepsia para manipular la sonda nasogástrica.
- Revisar diariamente la herida de las ostomías.
- Mantener una correcta higiene diaria, que incluye lavado con antiséptico, de la zona nasal.
- Administrar antibioterapia de amplio espectro si existe infección de la ostomía con repercusión sistémica.
- Detener inmediatamente la infusión de la dieta ante extracción parcial de la prótesis endoscópica.

- Cambiar los sistemas de administración cada 24-48 horas.

7.3.2. Broncoaspiración

- a) Medidas para su prevención:
 - Elevar la cabecera de la cama a un ángulo de entre 30 y 45° para administrar la nutrición enteral y mantenerla en esa posición durante al menos treinta minutos tras su finalización.
 - Valorar periódicamente el volumen de residuo gástrico.
 - Comprobar diariamente la longitud externa de la sonda y su ubicación.
 - Valorar la administración profiláctica de procinéticos.
 - Disminuir al mínimo permisible toda medicación que provoque gastroparesia.
 - En el paciente grave y encamado, valorar la administración de la dieta con bomba y en infusión continua.
 - Administrar la nutrición en yeyuno en aquellos pacientes con riesgo elevado de broncoaspiración.
- b) Medidas de tratamiento:
 - Detener la administración de nutrición enteral hasta la estabilización del paciente.
 - Comprobar la ubicación de la sonda y recolocarla si es preciso, conectándola a bolsa de drenaje.
 - Aspirar a través de la sonda el contenido gástrico residual.
 - Aspiración y limpieza en orofaringe.
 - Aspiración de las secreciones en tráquea y bronquios, si es preciso mediante broncoscopia.
 - En los casos más graves que precisan ventilación mecánica con posibilidad de SDRA o inestabilidad hemodinámica, pueden administrarse corticoides (metilprednisolona) a dosis de 5-10 mg/kg.
 - Tratamiento antibiótico de amplio espectro.
 - En casos graves, intubación traqueal, ventilación mecánica y sedación.

7.4. Gastrointestinales

7.4.1. Con carácter general

- Disminuir el ritmo de infusión y utilizar bombas de perfusión y/o infusión continua.

- Comprobar con frecuencia la ubicación de la sonda.
- Utilizar procinéticos si no existe contraindicación (diarrea), y enemas de limpieza o laxantes en caso de estreñimiento.
- Hidratar, aportar dietas con fibra y, si es posible, permitir la deambulaci3n.
- Comprobar la fecha de caducidad de la fórmula y evitar trasvases de dieta.
- Suspender transitoriamente la infusi3n de la dieta hasta que se realice una valoraci3n exacta de la complicaci3n y valorar la posibilidad de nutrici3n yeyunal en caso de intolerancia gástrica.

7.4.2. Diarrea

La primera de las medidas a tomar es la valoraci3n y control de los posibles mecanismos relacionados, teniendo en cuenta que considerar la propia dieta enteral como responsable deberí ser un diagnóstico de exclusi3n. Su prevenci3n y tratamiento se basan en:

- Utilizar un algoritmo de actuaci3n (**Figura 3**).
- Cambiar la fórmula y pauta de administraci3n.
- Revisar los fármacos posiblemente responsables.
- Controlar la infecci3n si se demuestra.

7.5. Metab3licas

7.5.1. Alteraciones electrolíticas y de elementos traza

- Determinaci3n plasmática diaria de sodio y potasio en todo paciente hospitalizado y cada semana en todo paciente domiciliario inestable.
- Determinaci3n semanal de f3sforo y zinc plasmáticos en el paciente hospitalizado.
- En hipopotasemia, reposici3n oral o intravenosa de potasio, seg3n gravedad y patologí, entre 20 y 80 mEq/día.
- En hiperpotasemia, administraci3n de dietas pobres en potasio y, eventualmente, asociar diuréticos y/o resinas de intercambio i3nico.
- En hipofosforemia, evitar realimentaciones rápidas y reponer f3sforo por vía oral con fosfato monos3dico o por vía intravenosa con fosfato monopotásico.

- En hipozincemia, reposici3n con sulfato de zinc, entre 5 y 10 mg/día.

7.5.2. Desequilibrio hídrico y del metabolismo glucídico

- **Desequilibrio hídrico:**
 - Realizar balances hídricos diarios en el paciente hospitalizado, y cada 3-4 días en atenci3n domiciliaria.
 - Adaptar las fórmulas a la situaci3n fisiopatol3gica.
 - Valorar la administraci3n de diuréticos en pacientes con oliguria o insuficiencia cardiaca.
- **Alteraci3n del metabolismo glucídico:**
 - Determinaci3n diaria de glucemia en sangre capilar o de glucosa plasmática en todo paciente diabético estable, así como administrar dieta estándar o dieta específica, con su dosis habitual de antidiabéticos orales o insulina.
 - Glucemia varias veces al día en diabetes inestable o hiperglucemia de estr3s, junto con dieta específica e insulina.
 - Retirar la nutrici3n enteral de forma paulatina y controlar las dosis de insulina o de antidiabéticos orales.

7.6. Interacci3n de fármacos y nutrientes

Cuando se administran fármacos con nutrici3n enteral, debe plantearse la cuesti3n de la compatibilidad, con la posibilidad de precipitaci3n o formaci3n de gel, desnaturalizaci3n del fármaco o de la soluci3n intrínseca e interferencia mutua de la absorpci3n. Es importante, además, el lugar de administraci3n de un fármaco, puesto que seg3n el tramo de tubo digestivo utilizado se pueden alterar sus propiedades de absorpci3n y actividad. Por ejemplo, algunos fármacos requieren la acidificaci3n en el est3mago o bien ejercen su efecto sólo en un lugar específico, como los antiácidos en el est3mago. Las propiedades de liberaci3n en el tiempo de ciertas preparaciones de fármacos *retard* se pueden perder si se les pulveriza para administrarlos por sondas de calibre pequeño. Tambi3n se debe tener en cuenta la hipertonicidad de los fármacos por el riesgo de producir un síndrome tipo *dumping*.

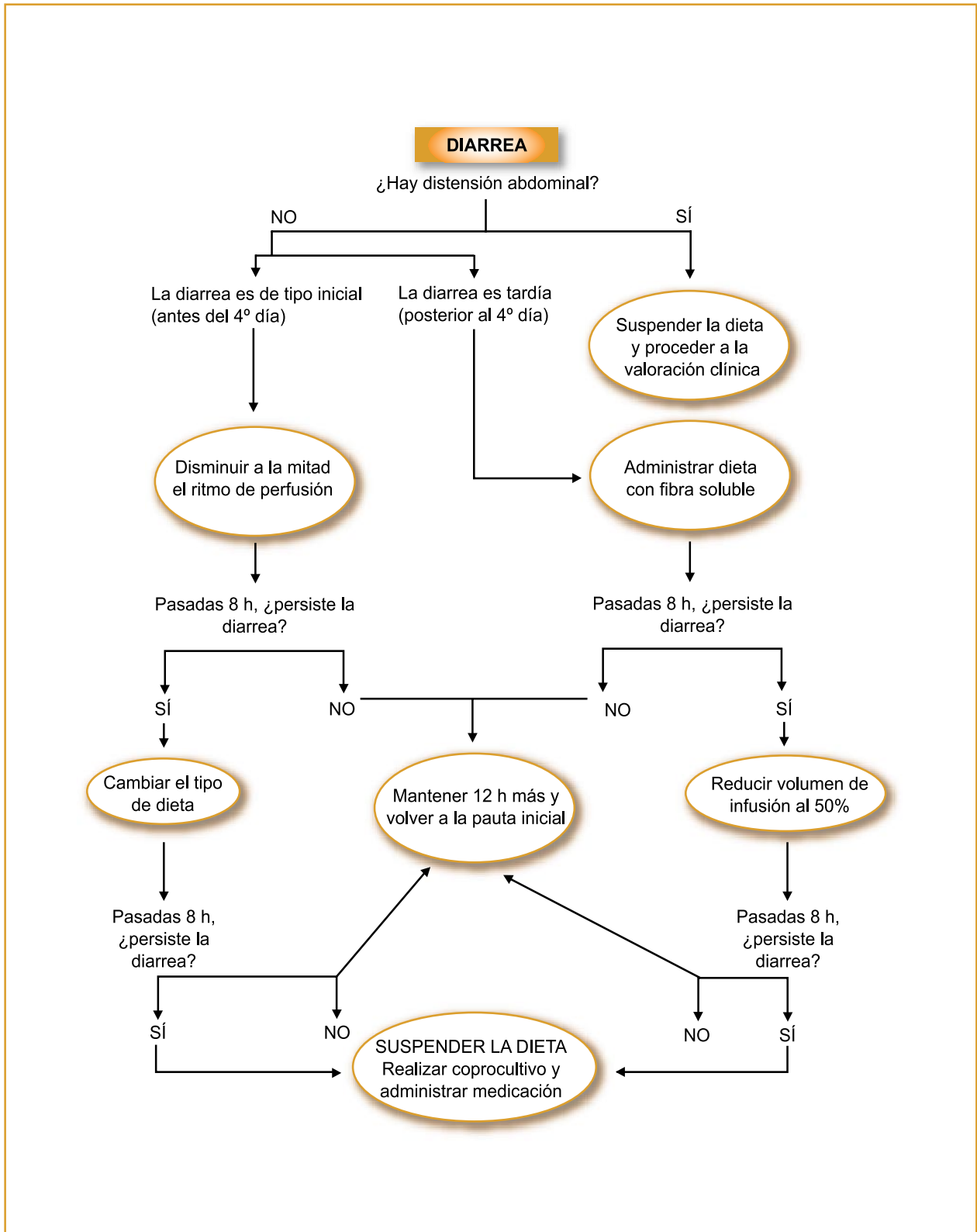


Figura 3. Manejo de la diarrea en nutrición enteral.

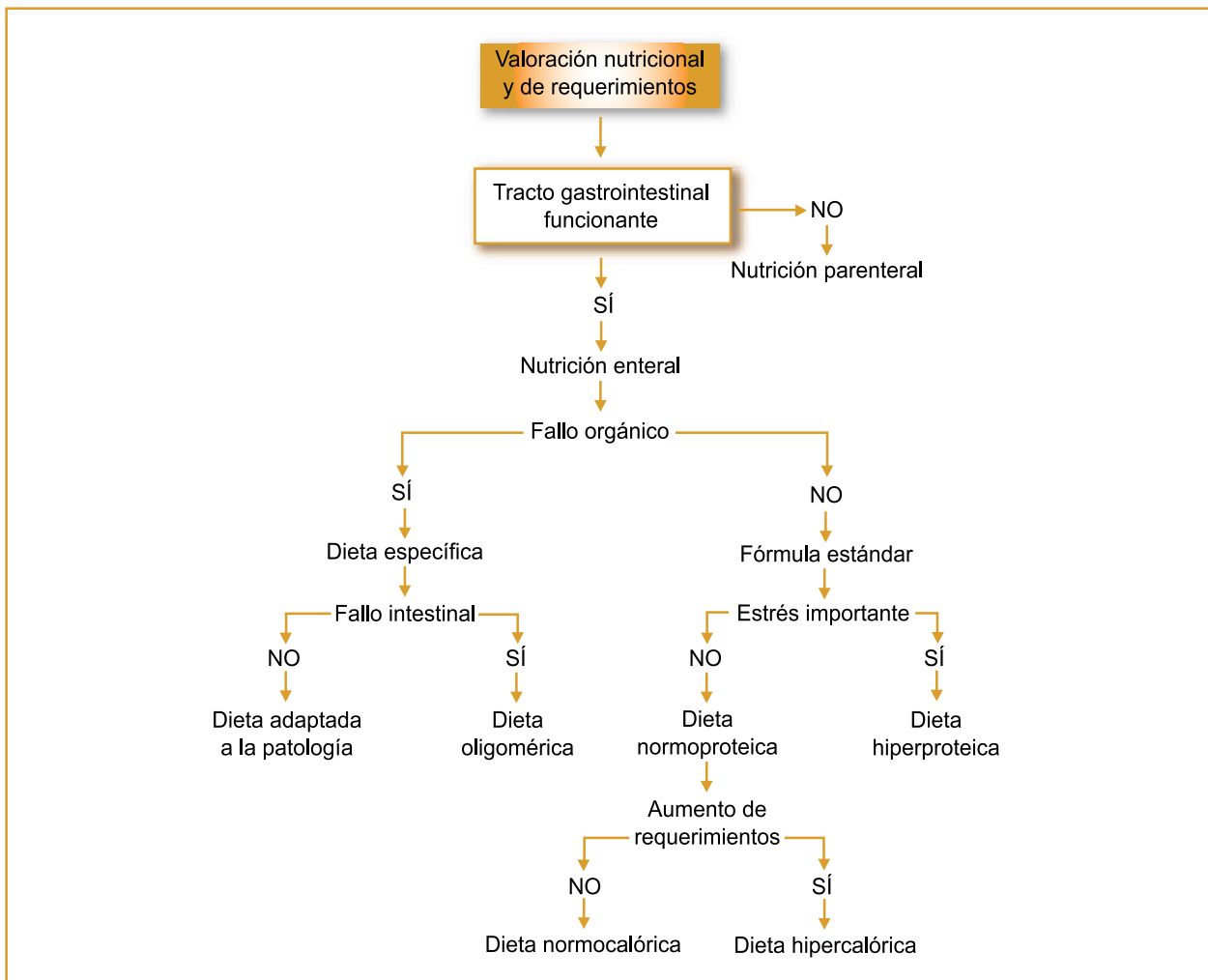


Figura 4. Algoritmo para la selección de dietas enterales.

En general se deben elegir, si es posible, formas farmacéuticas líquidas antes que sólidas, ya que se consigue una mezcla más homogénea y una mejor disolución del principio activo (ver Capítulo 4.13).

8. Utilización de las dietas enterales

Los criterios para clasificar las fórmulas de nutrición enteral se basan en la composición y utilización de las mismas, aunque la gran variedad existente actualmen-

te hace con frecuencia difícil la ubicación exacta de una dieta concreta.

Según la composición, se agrupan dependiendo de que tengan o no un aporte completo de nutrientes, y a su vez se subdividen por la forma en la que se aportan las proteínas, el porcentaje proteico, la densidad calórica y el contenido y tipo de fibra. Según la utilización, pueden ser de utilización general o específica (ver Capítulo 4.3).

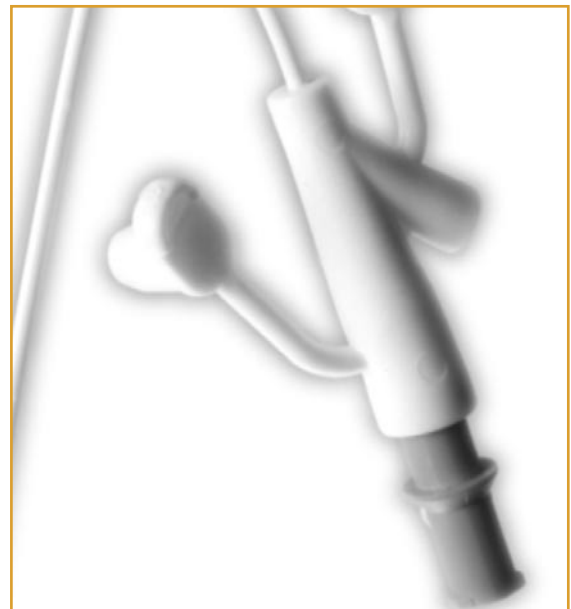
En la Figura 4 se presenta un algoritmo orientativo para la selección de la dieta más adecuada para el paciente con una patología concreta.

9. Resumen

- ❑ Se entiende por nutrición enteral la administración de nutrientes parcial o totalmente digeridos (fórmulas químicamente definidas) a través del tubo digestivo, por boca o por sonda, para conseguir una nutrición adecuada.
- ❑ La nutrición enteral se considera actualmente la primera opción cuando se precisa nutrición artificial, reservando la nutrición parenteral para los casos en que la nutrición enteral no es posible. Tiene ventajas como la preservación de la integridad de la mucosa intestinal, gracias a su efecto trófico sobre el enterocito y el mantenimiento del efecto barrera intestinal y de su propio sistema inmunológico, que evita o disminuye la traslocación de bacterias y endotoxinas a la sangre.
- ❑ La elección de la vía de acceso se realiza tras valorar la patología de base y el tiempo previsto de nutrición enteral. Si la duración prevista es superior a 4-6 semanas debe procederse a acceso definitivo por ostomía, mientras que si es inferior a ese tiempo, la vía transnasal es la más recomendable. Hay que considerar que en un porcentaje de pacientes puede utilizarse la vía oral. Para ello es necesaria la propia colaboración del paciente, además de mantener una situación estable y conservar el reflejo de deglución.
- ❑ La sonda a utilizar para su administración debe basarse en los siguientes criterios: material biocompatible, longitud adecuada al lugar de perfusión, calibre y orificios suficientes según la consistencia de la dieta, presencia de guías que faciliten su colocación, número de luces según la patología y con las entradas necesarias en el extremo proximal para disminuir las manipulaciones.
- ❑ La tolerancia a la dieta depende de una metodología de administración adecuada, que a su vez varía según el estado nutricional, los días de ayuno, el lugar de infusión, el tipo de fórmula elegido, los volúmenes a administrar, la velocidad de infusión, el tipo de sonda utilizada y el tiempo previsible de nutrición enteral.
- ❑ Las enfermedades en que está indicada la nutrición enteral se engloban en tres grandes grupos: Aparato digestivo anatómica y fun-

cionalmente intacto (alteraciones mecánicas o motoras de la deglución y procesos patológicos específicos); aparato digestivo anatómicamente alterado y funcionalmente intacto; aparato digestivo anatómicamente intacto y funcionalmente alterado. Las contraindicaciones absolutas son escasas: obstrucción intestinal, íleo paralítico, peritonitis difusa, malabsorción grave, vómitos incoercibles, hemorragia digestiva aguda grave, isquemia gastrointestinal e inestabilidad hemodinámica.

- ❑ Aunque la nutrición enteral es una técnica segura, pueden aparecer complicaciones mecánicas, infecciosas, gastrointestinales y metabólicas. Las más frecuentes son las gastrointestinales, sobre todo el aumento de residuo gástrico y la diarrea. La más grave es la broncoaspiración. Deben existir protocolos claros para el mantenimiento de la nutrición y para la prevención de las complicaciones.
- ❑ Las dietas enterales se agrupan, en primer lugar, según su composición, con aporte completo o no de nutrientes, forma de aporte y porcentaje proteico, densidad calórica y contenido y tipo de fibra y, en segundo lugar, según su utilización, general o específica. Pueden ser poliméricas, oligoméricas, órgano-específicas, terapéuticas, suplementos y módulos nutricionales.



10. Bibliografía

ASPEN Board of Directors. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN* 2002; 26 (SI).

Guías de práctica clínica muy completas, continuación de las de 1987 y 1993, con recomendaciones y grados de evidencia, organizado por aspectos generales y patologías, en pacientes adultos y pediátricos.

Blasco ML, Mesejo A. Nutrición enteral. En: Mesejo A (coord.). Manual básico de nutrición clínica y dietética. Generalitat Valenciana. Valencia, 2000: 103-26.

Capítulo de nutrición enteral en un amplio manual de dietética y nutrición artificial, orientado desde un punto de vista práctico y sencillo para residentes y médicos que se inician en la Nutrición clínica.

Celaya Pérez S. Vías de acceso en nutrición enteral, 2ª ed. Multimédisca. Barcelona, 2001.

Libro muy completo, de referencia en nuestro medio, con 15 capítulos escritos por diversos autores, en donde se exponen los diferentes aspectos de las vías, métodos y técnicas de administración de la nutrición enteral.

Fernández MD, Fernández LC, Serna S. Interacciones de medicamentos con nutrición enteral. En: Culebras JM, González J, García de Lorenzo A (eds.). Nutrición por la vía enteral. Grupo Aula Médica. Madrid, 1994: 121-31.

Revisión clara y concisa de las interacciones fármaco-nutriente y de los errores en la administración, con expresión de un amplio número de fármacos y diferentes formas galénicas.

Gómez Enterría P. Nutrición enteral. En: Celaya S (ed.). Tratado de nutrición artificial. I. Grupo Aula Médica. Madrid, 1998: 123-37.

Visión general y actualizada de los principales aspectos a tener en cuenta cuando se planifica una nutrición enteral.

Gorman RC, Morris JB. Minimally invasive access to the gastrointestinal tract. En: Rombeau JL, Rolandelli RH (eds.). Clinical Nutrition. Enteral and Tube Feeding, 3ª ed. Saunders. Philadelphia, 1997: 174-92.

Revisión pormenorizada de las diferentes técnicas invasivas de acceso al tubo digestivo, con figuras y esquemas muy didácticos.

Guenter P, Jones S, Roberts M, Ericson M. Delivery systems and administration of enteral nutrition. En: Rombeau JL, Rolandelli RH (eds.). Clinical Nutrition. Enteral and Tube Feeding, 3ª ed. Saunders. Philadelphia, 1997: 240-67.

Probablemente la mejor revisión publicada sobre los diferentes sistemas y métodos de administración de la nutrición enteral, con 152 citas bibliográficas.

Mesejo A, Acosta JA, Ortega C, et al. Comparison of a high-protein disease-specific enteral formula with a high-protein

enteral formula in hyperglycemic critically ill patients. *Clin Nutr* 2003; 22 (3): 295-305.

Estudio prospectivo y aleatorizado sobre la disyuntiva y beneficios de administrar al paciente grave hiperglucémico dietas estándar o específicas para su control.

Montecalvo MA, Steger DA, Farber HW, et al. Nutritional outcome and pneumonia in critical care patients randomized to gastric versus jejunal tube feedings. *Crit Care Med* 1992; 20: 1377-87.

Estudio clásico que trata de relacionar el lugar de infusión de la dieta con la aparición de complicaciones infecciosas, en particular neumonía.

Montejo JC. The nutritional and metabolic working group of the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units. Enteral nutrition-related gastrointestinal complications in critically ill patients: A multicenter study. *Crit Care Med* 1999; 27: 1447-53.

Estudio multicéntrico, de referencia internacional, con participación de 37 servicios de Medicina Intensiva españoles, para conocer la incidencia y características de las complicaciones en Nutrición enteral en nuestro medio.

Montejo JC, Zarazaga A, López J, et al. Immunonutrition in the intensive care unit. A systematic review and consensus statement. *Clin Nutr* 2003; 22 (3): 221-33.

Aporta una revisión sistemática actualizada respecto de la utilización de dietas inmunomoduladoras, acompañado de un consenso de expertos.

Pérez de la Cruz AJ, Orduña Espinosa RM. Complicaciones de la nutrición enteral. Controles. En: Celaya S (ed.). Tratado de nutrición artificial. I. Aula Médica. Madrid, 1998: 161-73.

Visión de conjunto de todas las complicaciones que pueden acaecer con la nutrición enteral, con abundante bibliografía (60 citas).

Planas Vilá M (coord.). Nutrición oral y enteral. Programa de formación multimedia. Novartis Consumer Health. Barcelona, 2004.

CD multimedia e interactivo, realizado por cinco autores, con múltiples posibilidades didácticas en forma de textos, figuras, diapositivas, fotos, vídeos, casos clínicos, autoevaluación y abstracts bibliográficos, que actualiza los conocimientos más importantes en Nutrición enteral.

Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med* 2001; 345: 1359-67.

Magnífico estudio prospectivo y aleatorizado sobre 1.548 pacientes críticos, la mayoría posquirúrgicos de cirugía cardíaca, en donde se demuestra una estrecha correlación clínica y estadística de la hiperglucemia con un aumento de morbilidad y mortalidad, basado en dos pautas diferentes de insulinterapia.

Vázquez C, De Juana P, Del Olmo D, Koning MA. Nutrición enteral. En: Vázquez C, Santos-Ruiz MA (eds.). Vademécum de nutrición artificial, 6ª ed. Grafiat. Madrid, 2004.

Manual de referencia para los médicos que realizan nutrición clínica en España. Mantiene actualizados en sucesivas ediciones las características y grupos de todos los productos para nutrición artificial comercializados en España.

■ I I. Enlaces web

- ❏ www.peng.org.uk
- ❏ omni.ac.uk/browse/mesh/n.html
- ❏ omni.ac.uk/browse/mesh/e.html
- ❏ www.espen.org
- ❏ scielo.isciii.es
- ❏ www.nutritioncare.org

