

**MANUAL
DE
NUTRICIÓN ENTERAL
EN
ATENCIÓN PRIMARIA**

ÍNDICE

I- CONCEPTOS BÁSICOS	7
Alimento, alimentación, clasificación de los alimentos	7
Nutriente, nutrición, clasificación de los nutrientes	8
Nutrición enteral	15
Nutrición parenteral	16
Ventajas de la nutrición enteral frente a la parenteral.....	17
II- EL ESTADO NUTRICIONAL	19
Malnutrición.....	19
Evaluación del estado nutricional.....	21
Requerimientos calóricos. Predicción y medición del gasto energético.....	27
III- DIETAS ENTERALES	29
Composición de las fórmulas de nutrición enteral.....	29
Clasificación de las fórmulas de nutrición enteral.....	32
IV- NUTRICIÓN ENTERAL POR Sonda	37
Indicaciones y contraindicaciones	37
Vías de acceso.....	38
Tipos de sondas	39

Técnica de inserción de una sonda nasoentérica	40
Cuidados de las sondas nasoentéricas	43
Cuidados de las enterostomías	44
Formas de administración de una dieta enteral	45
Instauración de la nutrición enteral	46
Consejos prácticos respecto a la administración de la dieta enteral	47
Consejos prácticos respecto a la fórmula	48
Consejos prácticos respecto al equipo	49

V- COMPLICACIONES DE LA NUTRICIÓN ENTERAL POR Sonda

Complicaciones mecánicas	51
Complicaciones gastrointestinales	55
Complicaciones metabólicas	61
Complicaciones infecciosas	62
Complicaciones psicosociales o psicosensoriales	63

VI- NUTRICIÓN ENTERAL DOMICILIARIA

APÉNDICE: RDA

71

I. CONCEPTOS BÁSICOS

ALIMENTO

Alimento puede definirse como aquella sustancia que, cumpliendo unas características organolépticas, aporta al organismo materias útiles y asimilables.

ALIMENTACIÓN

La alimentación incluye una serie de actos voluntarios y conscientes que nos llevan a elegir, preparar e ingerir determinados alimentos y que, es susceptible de modificarse por diversos factores: socioeconómicos, psicológicos, culturales, educacionales, etc.

CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS

Todos los alimentos contienen las mismas sustancias nutritivas. Lo que, en realidad, hace diferente un alimento de otro es la proporción en que estas sustancias entran a formar parte de los mismos. Considerando estas diferencias, podemos clasificar los alimentos en los siguientes grupos: plásticos, reguladores y energéticos (tabla 1).

TABLA 1. Clasificación de los alimentos

Alimentos fundamentalmente plásticos :	
Grupo 1.	Leche y derivados.
Grupo 2.	Carne, pescados y huevos.
Grupo 3.	Grupo mixto (contiene nutrientes energéticos, plásticos y reguladores en proporciones importantes). Patatas, legumbres, frutos secos.
Alimentos fundamentalmente reguladores :	
Grupo 4.	Verduras y hortalizas.
Grupo 5.	Frutas.
Alimentos fundamentalmente energéticos :	
Grupo 6.	Pan, cereales y azúcar.
Grupo 7.	Grasas, aceite, mantequilla.

NUTRIENTE

Llamamos nutriente a toda sustancia asimilable contenida en los alimentos, que permite al organismo obtener energía, construir y reparar los tejidos y regular los procesos metabólicos.

NUTRICIÓN

La nutrición es un proceso involuntario que comprende todos aquellos fenómenos, a través de los cuales, el organismo recibe y utiliza los nutrientes ingeridos. Obedece únicamente a leyes fisiológicas.

CLASIFICACIÓN DE LOS NUTRIENTES

Todos los alimentos pueden reducirse a las siguientes sustancias nutritivas fundamentales o nutrientes (tabla 2): carbohidratos, grasas y proteínas (nutrientes **energéticos**), agua, elementos minerales y vitaminas (nutrientes **no energéticos**).

Atendiendo a las cantidades consumidas, los nutrientes energéticos se denominan también **macronutrientes** para distinguirlos de los **micronutrientes** (minerales y vitaminas).

Llamamos **nutrientes esenciales** a aquellos nutrientes que el organismo no es capaz de sintetizar o cuya síntesis es inadecuada para satisfacer las necesidades metabólicas. Cuando estos nutrientes no son aportados de forma exógena, por la dieta, en cantidades adecuadas, aparecen síntomas y signos específicos carenciales. Algunos aminoácidos y vitaminas se consideran esenciales frente a otros constituyentes de la dieta como la fibra o el colesterol que no lo son.

TABLA 2. Clasificación de los nutrientes

Contenidos en los alimentos		Esenciales
Agua		Agua
Proteínas Lípidos Hidratos de carbono	N. energéticos	8 aminoácidos esenciales 2 ác. grasos esenciales 2 monosacáridos
Vitaminas Minerales	N. no energéticos	13 vitaminas 20 minerales

HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbono constituyen la fuente más importante de energía para el organismo y el principal componente de una alimentación normal (entre el 45 y el 55 % de las kilocalorías totales en la dieta occidental).

Algo más de la mitad de los carbohidratos que ingerimos se encuentran en forma de grandes polímeros de glucosa: **almidón**, constituido a su vez por amilosa y amilopectina. El resto está integrado por **sacarosa** —disacárido constituido por glucosa y fructosa—, **lactosa** —azúcar de la leche formado por glucosa y galactosa— y pequeñas cantidades de **carbohidratos no digeribles** por las enzimas del aparato digestivo del hombre (**celulosa, hemicelulosa y pectina**) y que, por lo tanto, quedan como residuos, formando parte de la fibra alimentaria.

PROTEÍNAS

Las proteínas son macromoléculas constituidas por polímeros de aminoácidos, unidos mediante enlaces peptídicos. De los veinte aminoácidos conocidos, ocho no pueden ser sintetizados por nuestro organismo, por carecer de los sistemas enzimáticos específicos. Son los llamados **aminoácidos esenciales**. La síntesis de cualquier proteína requiere la presencia de todos y cada uno de los aminoácidos.

La proteína del huevo y la de la leche de vaca son las más parecidas a la proteína ideal, aunque todas las proteínas procedentes de animales presentan perfiles adecuados de aminoácidos esenciales. Las de origen vegetal, con excepción de la soja, no cubren los requerimientos proteicos, ya que suelen ser deficientes en uno o dos aminoácidos esenciales.

LÍPIDOS

Los lípidos o grasas son los nutrientes de mayor densidad energética (9 Kcal/g). Su importancia nutritiva estriba, además de en el aporte calórico, en ser vehículo de los ácidos grasos esenciales y las vitaminas liposolubles. Las grasas de los alimentos naturales están constituidas en un 90 % por **triglicéridos** que son ésteres de glicerol y ácidos grasos.

La mayoría de ellos contienen **ácidos grasos de cadena larga (LCT)**, predominando, los de 16 a 18 átomos de carbono. Un pequeño porcentaje contiene **ácidos grasos de cadena media (MCT)**, constituidos por 8-12 átomos de carbono. El 10 % de las grasas restantes son los fosfolípidos, el colesterol y algunos esteroides de las plantas.

VITAMINAS

Son microcomponentes orgánicos de la alimentación que el ser humano es incapaz de sintetizar y que, son necesarios para el mantenimiento de procesos biológicos diversos. La mayoría son precursores de coenzimas y su mecanismo de acción radica, fundamentalmente, en la regulación enzimática del metabolismo. Se clasifican según su solubilidad en **vitaminas liposolubles** (vitaminas A, D, E y K) (tabla 3) y **vitaminas hidrosolubles** (complejo B y vitamina C) (tabla 4).

TABLA 3. Vitaminas liposolubles

Vitamina	Función	Déficit	Ración recomendada	Fuentes
<i>Retinol</i> Precursor: caroteno	Ciclo Visual Epitelio	Xeroftalmía Hiperqueratosis	5.000 UI (?)	Hígado, productos lácteos enteros <i>Carotenos</i> en plantas rojas y amarillas o de hoja verde
<i>Ergocalciferol</i> D ₂ <i>Colecalciferol</i> D ₃	Absorción de Ca y P Movilización de Ca	Raquitismo Osteomalacia Deficiente mineralización	200 UI	Hígado, yema de huevo, lácteos grasos El 7-deshidro-colesterol se activa por la luz solar a vitamina D
<i>Filoquinona</i> <i>Menaquinona</i> K	Síntesis de factores de coagulación	Diátesis	70-140 g/día	Hígado Verduras verdes y tomate La síntesis intestinal cubre el 50 % de las necesidades
<i>Tocoferol</i> E	Antioxidante	Fragilidad eritrocitaria Anemia, edema	10 mg/día	Germen de trigo Aceites vegetales, margarina

TABLA 4. Vitaminas hidrosolubles

Vitamina	Función	Déficit	Ración recomendada	Fuentes
<i>Tiamina</i> B	Coenzima	Alteraciones nerviosas Beriberi	0,5 mg/ 1.000 cal	Carne de cerdo, hígado, levaduras, granos integrales y legumbres
<i>Riboflavina</i> B ₂	Procesos de oxidación	Estomatitis angular Dermatitis	0,6 mg/ 1.000 cal	Leche, carne, huevos Granos integrales
<i>Niacina</i> (factor PP)	En los dinucleótidos	Pelagra: Dermatitis Diarrea Demencia	6,6 mg/ 1.000 cal	Carne, hígado Granos integrales, hortalizas verdes
<i> Piridoxina</i> B ₆	Coenzima	Neuritis, dermatitis Leucopenia	2,2 mg/día	Carnes, pescados, hígado. Legumbres, cereales, miel
<i>Biotina</i>	Lipogénesis	Dermatitis, anorexia	100-200 g/día Existe síntesis intestinal	Hígado, riñones, yema de huevo Levadura
<i>Ácido pantoténico</i>	Coenzima A	Hipotensión Parestesia	4-7 mg/día	Vísceras, yema de huevo. Levadura y hortalizas
<i>Ácido fólico</i>	Enzima en síntesis de ácidos nucleicos	Anemia, leucopenia Trombopenia	100-200 g/día	Hígado Levadura, verduras verdes
<i>Ciano-cobalamina</i> B ₁₂ *	Coenzima en transmetilación	Anemia	3 g/día	Hígado y carnes Pescado y leche
<i>Ácido ascórbico</i> C	Agente reductor Síntesis de colágeno	Escorbuto	60 mg/día	Vegetales verdes Frutas y sus zumos Tubérculos

* Para su absorción es necesaria la presencia de factor intrínseco (mucosa gástrica).

MINERALES

Los elementos minerales (tabla 5) se encuentran en el organismo formando parte de compuestos orgánicos (hemoglobina, lecitina, tiroxina), inorgánicos (hidroxiapatita) y electrolitos (Na^+ , K^+ , Cl^- , Ca^{+2} , Mg^{+2}). Al igual que las vitaminas, constituyen un grupo de nutrientes que no aportan energía al organismo, pero ejercen una importante función reguladora (excitabilidad neuromuscular, equilibrio ácido-base e hidroelectrolítico, catálisis, osmolaridad, permeabilidad). Además, tienen una función plástica puesto que forman parte de la estructura de muchos tejidos.

APORTES DIETÉTICOS RECOMENDADOS DE PROTEÍNAS Y MICRONUTRIENTES

En los informes periódicamente actualizados del *Food and Nutrition Board* del *National Research Council* (U.S.A.) se publican una serie de directrices sobre las necesidades nutritivas en las personas sanas. Estas «**Recommended dietary Allowances**» (**RDA**), expresadas según el sexo y la edad y, modificadas para situaciones como el embarazo y la lactancia, están diseñadas para cubrir los requerimientos nutricionales de prácticamente todas las personas sanas (ver apéndice).

Los aportes dietéticos recomendados de proteínas (nitrógeno), hierro y calcio se basan en experimentos en los que se han definido las necesidades normales, como la ingesta necesaria para alcanzar un balance cero entre la ingesta y la pérdida. Por lo que respecta a la mayor parte de las vitaminas, los aportes en la ingesta diaria se definen en función del mantenimiento de un funcionamiento pleno y de unos límites seguros de depósitos orgánicos. Para realizar los cálculos se admite que la digestión, la absorción y el metabolismo son normales. Por lo tanto, deberá tenerse presente que los aportes dietéticos recomendados no son más que una guía aproximada para calcular las necesidades nutritivas en cualquier individuo y que, cuando nos encontremos con pacientes cuya enfermedad interfiera con la absorción o que, alteren el metabolismo o las necesidades nutricionales, deberán modificarse los aportes que ha de recibir el enfermo.

TABLA 5. Minerales

Nivel sérico	Función	Déficit	RDA	Fuentes alimentarias
Ca 9-11 mg/dl	Osificación Excitabilidad	Raquitismo Osteomalacia Osteoporosis	800 mg + 400	Leche y derivados
P 2,5-4,5 mg/dl	Componente de ADN. Mineralización	Desmine- ralización Debilidad. Anorexia	800 mg	Leche, aves, carnes y pescados Bebidas carbonatadas
Na 138-142 mEq/l	Regulación del pH. Equi- librio hídrico	Náuseas. Anorexia Calambres Hipotensión	1.000-3.000 mg/día	3-7 g de sal Leche y derivados Mariscos.
K 4,5 mEq/l	Regulación de la presión osmótica Excitabilidad membranosa	Anorexia. Taquicardia Debilidad mus- cular	1.800-5.600 mg/día	Fruta y verdura. Cereales Aves, carne y pescado
Mg 1,4-2,4 mg/dl	Sistema enzimáticos	Ansiedad. Irritabilidad Convulsiones. Desorientación	350 mg/día	Nueces, cereales, frutos secos. Frutas y verduras.
Cl 100 mEq/l	Presión osmótica pH	Digestión Equilibrio hídrico	1 g/día	Sal
Fe 70-180 mg/dl	Hemoglobina Mioglobina Enzimas	Anemia Cansancio	V: 10 mg/día M: 18 mg/día	Vísceras, carnes, pescados Legumbres, pasas
I 4-8 g	Hormona del tiroides	Bocio Mixedema Cretinismo	150 g/día	Pescados, mariscos Agua. Sal yodada
Fl 10-20 g	Hidroxiapatita Huesos y dientes	Caries Osteoporosis	1,5-4 mg	Agua. Té Mariscos. Carne

TABLA 5. Minerales - Elementos traza

Nivel sérico	Función	Déficit	RDA	Fuentes alimentarias
Zn	Enzimas	En nutrición artificial	10-15 mg/día	Carne, cereales
Cb	Forma parte de la vitamina B ₁₂			
Se	Relacionado con la vitamina E			
Cu	Enzimas	Anemia	2-3 mg/día	Vegetales verdes. Cereales
Cr				
Mn				
Mb				

RDA: ración dietética recomendada.

NUTRICIÓN ENTERAL

Llamamos nutrición enteral a la administración, por **vía digestiva**, de una mezcla constante y conocida de nutrientes obtenidos industrialmente, mediante diversas transformaciones, a partir de los alimentos naturales. La vía digestiva puede abordarse, bien a través de **sondas nasoentéricas** o bien, a través de **ostomías** creadas por vía quirúrgica o endoscópica.

Dentro del concepto de nutrición enteral también se incluye la administración oral de fórmulas comerciales como dieta total (**dietas completas**) o como complemento de la dieta habitual (**suplementos**).

¿CUÁNDO DEBE RECURRIRSE A UNA NUTRICIÓN ENTERAL?

La nutrición enteral está indicada en aquellos pacientes que no pueden satisfacer sus requerimientos nutricionales con la dieta oral habitual. Como único requisito, se precisa que el paciente tenga un aparato digestivo con una mínima capacidad motora y funcional. Esto se puede concretar en la existencia de 10 centímetros de yeyuno o 150 centímetros de ileon funcionantes, a ser posible con válvula ileocecal indemne, y la presencia de unos cuantos centímetros de colon.

LAS DIETAS CULINARIAS O ARTESANALES, HOMOGENEIZADAS CON *TURMIX* FRENTE A LAS FÓRMULAS ENTERALES COMERCIALES

Las dietas culinarias o artesanales están constituidas por mezclas de alimentos naturales triturados. Presentan una serie de inconvenientes entre los que cabría destacar: la inexactitud de su composición, su escasa homogeneidad y excesiva viscosidad que obligan al empleo de sondas de gran calibre para su administración, posibilidad de contaminación bacteriana y requerimiento de mayor mano de obra para su elaboración.

NUTRICIÓN PARENTERAL

La nutrición parenteral consiste en la infusión de nutrientes por **vía intravenosa**. Existen dos formas de nutrición parenteral, la nutrición parenteral **central** que implica el suministro de nutrientes en una vena central de gran calibre, por lo general la cava superior, y la nutrición parenteral **periférica** que consiste en la administración de nutrientes en una vena periférica.

¿CUÁNDO DEBEMOS RECURRIR A UNA NUTRICIÓN PARENTERAL?

Siempre que sea posible, se preferirá la nutrición enteral a la parenteral. La nutrición parenteral deberá reservarse para aquellas situaciones en las que no pueda utilizarse el aparato digestivo, es decir cuando no exista integridad anatómica y funcional del tubo digestivo.

La nutrición enteral es más adecuada que la parenteral siempre que se conserven la capacidad de absorción y digestión del tubo digestivo puesto que:

1. Es más fisiológica
La vía digestiva es la puerta de entrada natural de los alimentos. Su llegada pone en marcha la síntesis y secreción de una serie de enzimas y hormonas que influyen sobre la actividad motora y secretora del aparato digestivo, y sobre la utilización de los nutrientes absorbidos.
2. Mantiene la integridad anatómica y la actividad secretora del aparato digestivo, impidiendo la atrofia de las microvellosidades intestinales.
3. Presenta menor número de complicaciones técnicas, metabólicas e infecciosas.
4. Es más fácil de preparar y administrar. La nutrición enteral requiere menor número de medios técnicos y de personal que la parenteral.
5. El coste de la fórmula enteral y del equipo necesario para su administración es mucho menor.

II. EL ESTADO NUTRICIONAL

MALNUTRICIÓN

Una alimentación correcta deber aportar suficientes nutrientes energéticos para garantizar los procesos metabólicos y el trabajo corporal, suministrar nutrientes con función eminentemente plástica y reguladora (proteínas, calcio, hierro y vitaminas) y asegurar el equilibrio entre todos los nutrientes. En la actualidad se admite que las necesidades energéticas deberían cubrirse con arreglo a los siguientes porcentajes: 55 % para los carbohidratos, 30 % para las grasas y 15 % para las proteínas.

El estado nutricional de un individuo puede definirse como la relación existente entre el aporte y el consumo de nutrientes, es decir, la relación entre los requerimientos nutricionales y el grado en que están satisfechos dichos requerimientos. Hablamos de malnutrición cuando la cantidad disponible de energía o proteínas es insuficiente para cubrir las necesidades metabólicas, ocasionando un deterioro de los procesos fisiológicos normales.

La malnutrición no solamente puede deberse a una ingesta dietética inadecuada; el aumento de las demandas metabólicas debido a una enfermedad o, al incremento de las pérdidas de elementos nutritivos, son otros mecanismos por los cuales las proteínas y el ahorro de energía pueden llegar a alterarse lo suficiente como para producir un estado de malnutrición.

Las causas de malnutrición pueden ser, por tanto, múltiples: restricción alimentaria involuntaria derivada de situaciones de penuria económica o marginación social, restricción alimenta-

ria voluntaria (anorexia, caprichos dietéticos), presencia de patologías crónicas, enfermedades que supongan alteraciones en la digestión, absorción o asimilación de los alimentos (enfermedad inflamatoria intestinal, hepatopatías, malabsorción), enfermedades agudas que comporten grandes pérdidas energéticas (politraumatismos, quemaduras graves, sepsis, diarreas crónicas, etc.).

Se han individualizado varias formas clínicas de malnutrición: marasmo (malnutrición calórica), «Kwashiorkor» (malnutrición proteica) y desnutrición de tipo mixto (calórico-proteica). Esta última es la que vemos con mayor frecuencia en los pacientes hospitalizados con desnutrición (tablas 6 y 7).

TABLA 6. Malnutrición. Clasificación

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| • TIPO MARASMO | (calórica) |
| • TIPO KWASHIORKOR | (proteica) |
| • TIPO MIXTO | (calórico-proteica) |
| • ESTADOS CARENCIALES ESPECÍFICOS | |

TABLA 7. Tipos y grado de desnutrición

Marasmo	% Peso ideal	Índice% creatinina altura	Test cutáneo (mm)	
Moderada	60-80	60-80		
Severa	<60	<60	<5	
Kwashiorkor	Albúmina sérica	Transferrina sérica	Linfocitos totales	Test cutáneo (mm)
Moderada	2,1-3,0	100-150	800-1.200	<5
Severa	<2,1	<100	<800	<5

En el marasmo llaman la atención, como únicos signos específicos de desnutrición, la intensa pérdida de grasa subcutánea corporal con mejillas y globos oculares hundidos, así como de la masa muscular, con una importante pérdida de peso (más del 40 % del ideal para la edad y altura).

En el Kwashiorkor el aspecto externo clínico no es tan aparente y el paciente puede no parecer desnutrido. Hay pérdida de

peso, aunque menos intensa (entre el 20-40 % del ideal para la edad y la altura). La grasa está conservada, especialmente en las extremidades y la cara, siendo más evidente su pérdida en el tronco. El signo clínico más importante para el diagnóstico, es la presencia de un edema blando, que inicialmente se encuentra en partes declives de las extremidades (manos, pies y tobillos), apareciendo también en la cara en los casos más intensos.

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL

Una evaluación adecuada del estado nutricional permite al médico detectar de forma precoz la presencia de desnutrición y facilita el establecimiento de un adecuado programa terapéutico. Si no se realiza una valoración nutricional previa, no es posible obtener resultados satisfactorios cuando se aplica una terapéutica nutricional.

Cualquier programa riguroso para evaluar el estado nutricional debe comprender:

- Historia clínico-dietética.
- Exploración física.
- Parámetros antropométricos.
- Parámetros bioquímicos.
- Parámetros inmunológicos.

HISTORIA CLÍNICO-DIETÉTICA

La historia clínica puede ponernos en alerta sobre la existencia de alteraciones tales como pérdida de peso, diarrea, presencia de vómitos, disfagia, anorexia, problemas en la masticación o deglución, presencia de patologías crónicas, ingesta de fármacos, etc.

La historia económica y social del enfermo es de gran importancia, pues puede orientarnos hacia importantes deficiencias en el nivel nutricional del sujeto, aspecto que adquiere todavía mayor trascendencia en el caso de los ancianos. Debemos

esforzarnos en averiguar también, cuáles son los hábitos dietéticos del paciente, sus preferencias y exclusiones, comidas fuera de casa, consumo de alcohol, etc. En la tabla 8 se resumen algunas de las preguntas que nunca deberían faltar en una encuesta nutricional.

TABLA 8. Encuesta para la anamnesis nutricional

1. ¿Ha existido una variación reciente en el peso? ¿Cuánto?
2. ¿Tiene alteraciones en el apetito, el olfato o el gusto?
3. ¿Tiene dificultades al masticar o tragar? ¿En qué situación se encuentra su dentadura?
4. ¿Tiene síntomas gastrointestinales: diarrea, estreñimiento, náuseas, vómitos, saciedad precoz?
5. ¿Vive solo/a? Si no es así, ¿quién prepara la comida? ¿Sabe cocinar?
6. ¿Qué tipo de instalaciones y enseres para cocinar y refrigerar posee?
7. ¿Cuántas veces come al día? ¿Come fuera de casa? ¿Dónde?
8. ¿Puede comprar habitualmente alimentos variados? ¿Tiene dificultades económicas?
9. ¿Está física o psíquicamente incapacitado? ¿Le impide esta incapacidad alimentarse, cocinar o ir de compras por sí mismo?
10. ¿Toma algún suplemento dietético? (Ejemplo: vitaminas).
11. ¿Cuánto alcohol toma al día?
12. ¿Toma alguna medicación?
13. ¿Tiene creencias de tipo religioso, étnico, personal o intolerancia que le impidan tomar algún tipo de alimento?
14. ¿Realiza algún tipo de dieta, prescrita o no?
15. ¿Está deprimido?

EXPLORACIÓN FÍSICA

Durante la exploración física se debe prestar especial atención a los signos y síntomas de deficiencias nutricionales, fijándonos en el aspecto general de la piel, cabello, ojos, boca, cuello, encías, uñas, etc. (tabla 9).

TABLA 9. Algunos signos físicos de déficit nutricionales

	Signos	Déficit
Pelo	Alopecia Fragilidad Cambio de color Sequedad Fácil caída a la tracción	Malnutrición proteico-calórica Biotina Cinc Vitaminas E y A Cinc (?)
Piel	Lesiones acneiformes Queratosis folicular Xerosis (piel seca) Equimosis Petequias intradérmicas Eritema Hiperpigmentación Dermatitis escrotal	Vitamina A Vitamina C o K Niacina
Ojos	Palpebritis angular Manchas de Bitot Xerosis conjuntival	Vitamina B ₂ Vitamina A Vitamina A
Boca	Estomatitis angular Papilas atróficas Encías hemorrágicas Queilosis Glositis Lengua magenta	Vitamina B ₁₂ Niacina Vitamina C Vitamina B ₂ Niacina, folato, Vitamina B ₁₂ Vitamina B ₂
Extremidades	<i>Genu valgum o varum</i> Pérdida de los reflejos osteotendinosos de las extremidades inferiores	Vitamina D Vitamina B ₁ y B ₁₂

PARÁMETROS ANTROPOMÉTRICOS

Constituyen un método rápido para estimar la reserva de proteínas y grasa. Para su realización se requieren tres instrumentos muy simples: una báscula con talla, un calibrador de plieues y una cinta métrica.



Báscula con talla.

El peso del paciente se puede comparar con el peso ideal según la altura y la edad utilizando tablas estandarizadas. Se considera que presentar un peso inferior al 10 % del peso ideal conlleva un riesgo elevado de sufrir desnutrición. Por otra parte, hay que considerar que la pérdida de un 10 % del peso habitual en un período inferior a seis meses puede requerir la instauración de una terapia nutricional.

La **talla** y el **peso** son datos de gran interés para evaluar el estado nutricional, pero en determinadas circunstancias no son suficientes y pueden inducirnos a error, especialmente en determinadas situaciones: edema, ascitis, obesidad, etc.

A partir de la talla conoceremos el peso teórico o peso ideal (PI) del paciente, con arreglo a cualquiera de las tablas al uso, o las muchas fórmulas, por ejemplo:

$$PI = Talla - 100 - \left[\frac{Talla - 150}{4} \right]$$

según fórmula de Lorentz

$$o \ PI = [Talla \text{ (en cm)} \times 150] \times 0,75 + 50 \text{ para adultos de } > 150 \text{ cm de talla.}$$

El porcentaje del peso real del paciente, sobre su peso ideal:

$$\% \ PI = \frac{\text{Peso actual del paciente}}{PI} \times 100$$

nos da idea de lo que se aleja el paciente de su situación deseada. Un porcentaje inferior al 80 % es muy significativo.



Cinta métrica y calibrador

También es muy útil conocer la pérdida de peso reciente, en términos absolutos, o en porcentaje. Para ello es preciso conocer el peso habitual del paciente.

$$\% \text{ pérdida peso} = \frac{\text{Peso actual} - \text{peso habitual}}{\text{Peso habitual}} \times 100$$

Unas pérdidas de más del 5 % de peso en un mes, o más del 10 % en seis meses indican la importancia y rapidez del proceso de desnutrición.

Puede ser necesario recurrir a otros parámetros tales como la medida de los **pliegues cutáneos** y su comparación con las medidas estándar en la población normal. El 50 % del tejido adiposo de nuestro organismo se encuentra en el tejido sub-

TABLA 10. Valores de los pliegues tricipitales

Hombres	Pth	16-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70
Tríceps	5	5,49	4,88	4,27	5,69	4,77	5,60	2,28	4,00
	10	7,09	6,80	6,12	7,35	6,42	7,19	3,60	5,45
	50	12,63	13,43	12,52	13,06	12,14	12,70	11,63	10,46
	90	18,17	20,07	18,91	18,78	17,85	18,20	19,65	15,48
	95	19,77	21,99	20,76	20,43	19,50	19,79	21,97	16,93
Mujeres	Pth	16-19	20-24	25-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70
Tríceps	5	11,53	11,69	11,94	13,25	14,69	16,99	11,52	4,34
	10	13,78	14,08	14,49	15,61	17,30	19,21	14,12	7,06
	50	21,57	22,36	23,32	23,78	26,33	26,91	23,12	16,44
	50	29,36	30,63	32,14	31,95	35,36	34,60	32,11	25,32
	95	31,61	33,02	34,69	34,31	37,97	36,83	34,71	28,54

Valoración. Porcentaje respecto al valor normal

$$\% \text{ Valor normal} = \frac{\text{Valor actual}}{\text{Valor normal}} \times 100$$

Normal o leve

90 %

Moderado

60-90 %

Severo

< 60 %

* El percentil 50 corresponde a la media (\bar{x}).

cutáneo, de forma que una medición de éste puede ser un dato indirecto adecuado para representarnos el total. La medición se realiza con un calibre, que mide en milímetros el espesor del pliegue subcutáneo. El lugar de medida más generalizado es el tríceps (**pliegue tricripital**) en el punto medio posterior entre el acromion y el olécranon. Para evaluar la masa muscular esquelética puede recurrirse a la **circunferencia muscular del brazo** tomando la medida en el mismo punto que el pliegue grasa, ayudándonos de una cinta métrica flexible. En la tabla 10 exponemos los valores estándar de los pliegues tricripitales.



Medición del pliegue tricripital.



Medición de la circunferencia muscular del brazo.

PARÁMETROS BIOQUÍMICOS

Los parámetros bioquímicos más frecuentemente utilizados, debido a su fácil accesibilidad, son los siguientes:

- Hemograma.
- Índice creatinina-altura.
- Proteínas plasmáticas (albúmina, prealbúmina y transferrina).

PARÁMETROS INMUNOLÓGICOS

Las formas más frecuentes de evaluación del estado inmunitario son:

- Recuento de linfocitos totales.
- Test cutáneo de inmunidad retardada.

REQUERIMIENTOS CALÓRICOS, PREDICCIÓN Y MEDICIÓN DEL GASTO ENERGÉTICO

El **requerimiento energético** puede definirse como la cantidad de energía que requiere el organismo para realizar los procesos metabólicos, mantener la homeostasis y la temperatura corporal, cubrir el anabolismo y realizar la actividad física diaria.

Para conocer los requerimientos energéticos de un individuo debemos recurrir a la estimación del gasto energético o bien a su cálculo mediante calorimetría. En el hombre la alimentación es la única fuente energética, éste quema los principios inmediatos o las reservas energéticas, transformándolas en energía, bien en forma de calor, como actividad fisiológica celular o como trabajo mecánico.

El organismo puede ir modificando el gasto energético según las condiciones ambientales, la edad, el sexo, el estado nutricional, la actividad física, el momento del día o de la noche, dependiendo también de las condiciones psicofísicas.

El gasto energético puede estudiarse en situación basal, en reposo o en actividad:

GASTO ENERGÉTICO BASAL (GEB)

Es el gasto de energía o la pérdida de calor medido en condiciones de total reposo físico y mental, al despertar, en situación termoestable (20 ° C) y transcurridas diez horas de la última ingesta. Se considera que es constante para sujetos normales de la misma edad, sexo y altura.

GASTO ENERGÉTICO EN REPOSO (GER)

Es el gasto de energía o producción de calor medido en un sujeto en posición supina y durante el reposo. La diferencia

con el anterior consiste en la inclusión de la termogénesis inducida por la dieta (TID) y los factores ambientales o de la temperatura corporal, el estrés físico o psíquico. Los cálculos realizados a la cabecera del enfermo grave representarán el GER durante este momento.

GASTO ENERGÉTICO EN ACTIVIDAD (GEA)

Es el gasto de energía de un individuo durante su actividad diaria. Para su cálculo se recurre a tablas específicas.

GASTO ENERGÉTICO TOTAL (GET)

En un individuo normal será:

$$\begin{aligned} \text{GET} &= \text{GER} + \text{GEA} \\ \text{GER} &= \text{GEB} + \text{TID} \\ \text{GET} &= \text{GEB} + \text{TID} + \text{GEA} \end{aligned}$$

Las necesidades calóricas exactas de un paciente solamente pueden determinarse por **calorimetría indirecta**, un método disponible en pocos hospitales. Habitualmente se recurre a cálculos basados en las características del paciente y de la enfermedad de base. La **fórmula de Harris-Benedict**, desarrollada en 1919, continúa siendo la más utilizada. Con ella puede predecirse el GEB, a partir del sexo, la edad, la altura y el peso (tabla 11).

Algunos autores han encontrado que la fórmula de Harris-Benedict sobreestima el GEB en un 10-15 %. Una forma más rápida sería considerar el GEB como 25,5 Kcal por kg de peso, método que tiene un error con respecto a las necesidades medidas por calorimetría no superior al 15 %.

TABLA 11. Fórmula de Harris-Benedict

$$\begin{aligned} (\text{Hombres}) \text{ GEB (kcal)} &= 66,5 + 13,75 P + 5,003 A - 6,77 E \\ (\text{Mujeres}) \text{ GEB (kcal)} &= 655,1 + 9,563 P + 1,850 A - 4,67 E \end{aligned}$$

donde:

GEB es el gasto energético basal
P = peso en kilos
A = altura en centímetros
E = edad en años.

III. DIETAS ENTERALES

COMPOSICIÓN DE LAS FÓRMULAS DE NUTRICIÓN ENTERAL

Las fórmulas nutricionales enterales, llamadas **completas**, están constituidas por agua y macronutrientes (carbohidratos, proteínas y lípidos) a los que se añaden los nutrientes no energéticos o micronutrientes (vitaminas, minerales y oligoelementos) en las cantidades adecuadas para proporcionar una correcta nutrición. Este tipo de preparados comerciales pueden utilizarse como alimentación exclusiva, a diferencia de los **suplementos**, productos incompletos, constituidos por uno o varios nutrientes que no se encuentran en las cantidades precisas para proporcionar una correcta nutrición y que se utilizan como complemento de la dieta habitual.

HIDRATOS DE CARBONO

Los hidratos de carbono presentes en las fórmulas enterales son responsables, en gran medida, de las características físico-químicas (osmolaridad y sabor) y digestibilidad de la mezcla. En su mayoría, son polisacáridos y oligosacáridos que proceden de la hidrólisis más o menos completa del almidón, de la que resultan polímeros de glucosa y maltodextrinas. Son mucho más solubles que el almidón del que proceden, pero al tratarse de moléculas más pequeñas aumentan la osmolaridad de la mezcla. Su sabor es más dulce y su digestibilidad es similar a la del almidón, pues la actividad α -amilasa es muy abundante, manteniéndose inclusive en el caso de pcreatopatías severas. Los disacáridos (lactosa, sacarosa) y monosacáridos (glucosa,

fructosa) son más dulces pero confieren al preparado una osmolaridad muy alta. El contenido en lactosa es generalmente mínimo o prácticamente nulo, con el fin de disminuir la intolerancia a la dieta, derivada del déficit de disacaridasas intestinales.

PROTEÍNAS

Generalmente, la fuente proteica de las fórmulas que se utilizan en nutrición enteral es de origen animal: caseína, lactoproteínas séricas, ovoalbúmina o proteínas de origen cárnico. Se trata de proteínas de alta calidad biológica puesto que poseen todos los aminoácidos esenciales en la proporción adecuada. En algunas mezclas, la fracción proteica fundamental es de origen vegetal, procedente generalmente de la soja.

Las proteínas pueden suministrarse en forma **intacta** o **hidrolizadas** en fragmentos de péptidos o aminoácidos libres. Las fórmulas que contienen proteínas intactas, tal y como se encuentran en los alimentos naturales o bien separadas del resto de las proteínas y nutrientes de un alimento, requieren un tracto digestivo funcionalmente intacto puesto que para su absorción precisan ser digeridas.

Los hidrolizados de proteínas están indicados en pacientes con malabsorción o alteración de la capacidad digestiva del tracto gastrointestinal. Al tratarse de moléculas más pequeñas, la osmolaridad de la mezcla aumenta y el sabor empeora. Los aminoácidos libres se absorben directamente mediante transporte activo, sin que se requiera un proceso de digestión. Dado su pequeño tamaño confieren una osmolaridad muy alta al preparado y su sabor es muy desagradable. Las fórmulas constituidas por aminoácidos libres como única fuente proteica, se reservan exclusivamente para situaciones muy particulares tales como fallo renal o hepático.

LÍPIDOS

Su misión es aumentar la densidad energética de la fórmula y ser vehículo de los ácidos grasos esenciales y de las vitaminas liposolubles. Los lípidos constituyentes de los preparados enterales se extraen de los aceites vegetales (soja, girasol, maíz) y

de las grasas lácteas. De estas fuentes se obtienen los **ácidos grasos de cadena larga (LCT)** que incluyen los ácidos grasos poliinsaturados y esenciales, y los **ácidos grasos de cadena media (MCT)**.

Los **LCT** confieren a las mezclas un sabor agradable y una baja osmolaridad. Debido a su compleja digestión no pueden utilizarse como fuente lipídica cuando existe patología digestiva o linfática. Los **MCT** son de fácil digestión y absorción, sin embargo, presentan una serie de inconvenientes: aumentan la osmolaridad intraluminal de forma abrupta (debido a la rápida hidrólisis que sufren), provocando distensión abdominal y/o diarrea, cuando la administración no se realiza de forma paulatina, y proporcionan peor sabor al preparado. Debido a su oxidación hepática, su empleo está contraindicado en la diabetes insulino dependiente, cirrosis y shunts porto-cava. En las fórmulas constituidas exclusivamente por MCT deben adicionarse los ácidos grasos esenciales puesto que éstos se encuentran exclusivamente en los LCT.

VITAMINAS, MINERALES Y OLIGOELEMENTOS

Los preparados para nutrición enteral están suplementados con cantidades suficientes de vitaminas, minerales y oligoelementos que, cubren los requerimientos mínimos diarios del paciente al administrar una cantidad de preparado equivalente, en general, a 2.000 Kcal/día, de acuerdo con las normas de las **RDA** (necesidades dietéticas recomendadas internacionalmente).

AGUA

El agua es un componente primordial. En la mayoría de las fórmulas líquidas, la cantidad de agua representa aproximadamente el 80-85 % del volumen total y algo menos en el caso de las fórmulas concentradas. Hay que tener siempre presente que, es necesario administrar agua además de la dieta para que el paciente se encuentre suficientemente hidratado.

CLASIFICACIÓN DE LAS FÓRMULAS DE NUTRICIÓN ENTERAL

Las dietas enterales pueden clasificarse con arreglo a diferentes criterios:

1. Densidad calórica.
2. Osmolaridad.
3. Contenido proteico.
4. Aporte completo o no de nutrientes.
5. Modo de administración.

1. Densidad calórica o densidad energética

Es un parámetro que expresa el número de kilocalorías suministradas por mililitro de preparado. Atendiendo a la densidad calórica las fórmulas pueden clasificarse en:

- **Normocalóricas** (1 Kcal/ml).
- **Hipercalóricas** (1,5-2 Kcal/ml), también llamadas fórmulas energéticas o concentradas, indicadas cuando los requerimientos energético-proteicos son elevados o el paciente no tolera grandes volúmenes.
- **Fórmulas de inicio o diluidas** (0,5 Kcal/ml), especialmente indicadas durante el período de transición de la nutrición parenteral a la nutrición enteral o cuando quiere iniciarse una nutrición enteral y el paciente ha estado sometido a un período de ayuno prolongado.

2. Osmolaridad

En un fórmula enteral la osmolaridad (expresada en miliosmoles/litros) condiciona la tolerancia de la misma y está en función del número y tamaño de las partículas (moléculas e iones) presentes. Cuando las partículas de una sustancia son pequeñas, hay mayor número por unidad de peso, condicionando una mayor osmolaridad. Se comprende entonces, que las fórmulas enterales tengan mayor osmolaridad cuando sus constituyentes se encuentren en sus formas más simples (hidrolizadas).

La osmolaridad ideal para una fórmula de nutrición enteral será la más cercana a la plasmática, aproximadamente 300

mOsm/l. La administración de fórmulas hipertónicas suele provocar náuseas, retención gástrica y diarreas, con riesgo de deshidratación.

3. Contenido proteico

Atendiendo a la proporción energética que aportan las proteínas se distinguen:

- Fórmulas **normoproteicas**, fórmulas en las que la proporción de proteínas suponen el 12-18 % del valor calórico total de la dieta.
- Fórmulas **hiperproteicas** cuyo contenido es superior al 18 % del valor calórico total.

4. Aporte completo o incompleto de nutrientes

Según la cantidad y equilibrio de nutrientes las fórmulas enterales pueden clasificarse en:

• *Dietas completas*

Pueden administrarse como único soporte dietético. Aportan todos los nutrientes esenciales y no esenciales para mantener un estado nutricional adecuado, satisfaciendo por sí solas, todas las necesidades del individuo.

• *Suplementos*

Son fórmulas desequilibradas e incompletas que no pueden utilizarse como único aporte dietético. Se utilizan como complemento de la dieta oral, cuando ésta no es suficiente para mantener un buen estado nutricional.

Los suplementos permiten el mantenimiento de un soporte nutricional, parcialmente controlado, en los pacientes que han dejado de requerir nutrición enteral por sonda y se encuentran en la fase inicial de reinstauración de la dieta oral habitual. Se presentan bajo gran variedad de sabores y texturas y, permiten cubrir las necesidades nutricionales hasta el momento de su total cobertura con la alimentación oral.

• *Módulos*

Están constituidos por un solo tipo de nutriente. Existen fórmulas modulares para proteínas, hidratos de carbono, lípidos, etc.

Pueden combinarse entre sí o agregarse a otras fórmulas específicas para crear nuevas fórmulas, enriqueciéndolas con un nutriente determinado. Están indicados en aquellos pacientes que tengan unas necesidades nutricionales que no se ajustan a la composición de las fórmulas estándar.

5. Modo de administración

Las fórmulas enterales pueden administrarse por **vía oral y por sonda**.

Hasta aquí hemos expuesto lo que podríamos llamar **criterios mayores** para la clasificación de las fórmulas de nutrición enteral. Sin embargo, pueden considerarse otros criterios, también importantes, a la hora de establecer una clasificación de las dietas enterales tales como:

— El grado de **complejidad** de sus constituyentes que permite distinguir tres grandes grupos de fórmulas:

• *Dietas poliméricas*

Contienen proteínas, grasas e hidratos de carbono en forma de grandes moléculas. Presentan un agradable sabor y una baja osmolaridad. Están indicadas en pacientes con buena capacidad absorptiva y digestiva.

• *Dietas oligoméricas*

Los nutrientes se presentan en forma predigerida. Las proteínas se presentan como oligopéptidos (2-6 aminoácidos) y algún aminoácido libre. Los hidratos de carbono se suelen aportar como polímeros de glucosa de cadena media o corta, y las grasas en cantidades variables de triglicéridos de cadena media. Están indicadas cuando existe una disminución en la capacidad anatómica o funcional del tubo digestivo, o cuando se requiere reposo intestinal. Poseen mayor osmolaridad y presentan escasa palatabilidad.

• *Dietas elementales*

Están constituidas por aminoácidos libres, hidratos de carbono en forma mono u oligomérica y en casi todas se aporta el componente lipídico como MCT y ácidos grasos esenciales. Tienen mal sabor y elevada osmolaridad.

- La presencia o ausencia de **fibra**:

Algunos preparados contienen fibra dietética añadida. La presencia de fibra en las fórmulas enterales puede ser deseable si la nutrición enteral es prolongada, pues la fibra insoluble (celulosa y hemicelulosa) tiene un papel importante en la regulación del estreñimiento por aumentar el residuo fecal. Las dietas sin fibra proporcionan un mayor reposo intestinal. Inicialmente deben prescribirse dietas sin fibra y una vez instaurada la nutrición enteral, si fuese necesario, pasar a una dieta con fibra.

- La presencia o no de **lactosa**:

Con excepción de los suplementos proteicos, las dietas enterales están exentas de lactosa, pues este azúcar puede ocasionar intolerancia primaria o secundaria, con diarrea y flatulencia en muchos pacientes.

- La forma de **presentación** del preparado:

Algunas dietas enterales se presentan en forma de polvo, al cual habrá que añadir agua en el momento de ser utilizado. Esta forma de presentación es versátil, pero requiere mayor precaución en su manejo. La gran mayoría de los preparados comerciales se presentan en forma líquida y no necesitan ningún tipo de manipulación para su uso. Esto supone un gran ahorro de tiempo y menor riesgo de contaminación. Los suplementos nutricionales presentan mayor variedad en cuanto a su presentación: líquido, yogur o incluso pudding.

Finalmente haremos una pequeña referencia a las dietas enterales para situaciones clínicas especiales. Se trata de formulaciones que, por sus indicaciones, se apartan del concepto de dieta equilibrada e intentan ajustarse a los desequilibrios metabólicos producidos en determinadas situaciones clínicas. Se han diseñado dietas para situaciones de estrés metabólico elevado, dietas para situaciones de hiperglucemia así como dietas hepáticas, renales y pulmonares específicas, entre otras.

IV. NUTRICIÓN ENTERAL POR SONDA

El sondaje del tubo digestivo superior es una técnica idónea para la administración de una dieta enteral, pues se trata de una técnica sencilla, poco agresiva, que presenta muy bajo índice de complicaciones y que requiere unos mínimos cuidados posteriores.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

La nutrición enteral por sonda debe ser el método de nutrición artificial de elección, en pacientes que no son capaces de ingerir por boca los nutrientes adecuados para garantizar un estado nutricional satisfactorio y en los cuales, el aparato digestivo se puede utilizar de forma segura y eficaz. Esto implica la ausencia de obstrucción intestinal, íleo paralítico, fistulas entéricas de alto débito, enteritis inflamatoria severa y malabsorción severa.

Con fines didácticos, podemos dividir las indicaciones del soporte nutricional enteral en cuatro grandes grupos:

1. Situaciones en las que el paciente rechaza la alimentación por vía oral con alimentos naturales: pacientes con patologías psiquiátricas (anorexia nerviosa, depresión, psicosis) que adoptan una actitud negativista frente a la alimentación o pacientes con anorexia severa (pacientes con SIDA, portadores de neoplasia o patología crónica).

2. Situaciones en las que el paciente tiene unas necesidades nutricionales aumentadas, como sucede en los estados de hipercatabolismo (quemados, sepsis, politraumatizados, cirugía mayor).
3. Pacientes con trastornos neurológicos que dificulten o imposibiliten la masticación y/o deglución: accidentes cerebrovasculares, meningitis y encefalitis, alteraciones del nivel de conciencia y coma, lesiones medulares.
4. Pacientes en los que es difícil el acceso al intestino o presentan patología del tracto gastrointestinal, traumatismos de cara y/o cuello, cirugía maxilofacial, enfermedad inflamatoria intestinal, pancreatitis crónica, fibrosis quística, enteritis por radio o quimioterapia, síndromes de malabsorción de cualquier etiología, neoplasias intestinales, síndrome del intestino corto, etc.

La nutrición enteral está contraindicada en las siguientes situaciones y patologías:

- Hiperemesis persistente no controlada farmacológicamente.
- Hemorragia digestiva aguda.
- Fístulas intestinales con alto débito.
- Pancreatitis aguda severa, hemorrágica, necrotizante.
- Íleo paralítico.
- Obstrucción intestinal.
- Perforación gastrointestinal.

VÍAS DE ACCESO

La vía de acceso al tubo digestivo para instaurar una nutrición enteral se elegirá en función de la patología de base del paciente, del estado de su aparato digestivo y del tiempo estimado de permanencia del sondaje. Puede recurrirse a la colocación de una **sonda nasoentérica** (nasogástrica, nasoduodenal o nasoyeyunal) o bien realizar una **ostomía**, creada endoscópica o quirúrgicamente.

El sondaje nasogástrico es el procedimiento de elección en la mayoría de los casos. Es, sin duda, la técnica más sencilla y fisiológica y además permite administrar la dieta tanto en bolo como de forma continua. Requiere la presencia de un estómago funcional y anatómicamente conservado, reflejo del vómito intacto, buen nivel de conciencia y ausencia de enfermedad intestinal alta.

De un modo general, puede decirse que una **sonda transpilórica** está indicada cuando existe riesgo de aspiración tal y como sucede en pacientes con reflujo gastroesofágico, vaciamiento gástrico retardado, vómitos rebeldes o coma. Hay que tener en cuenta que la colocación de un sondaje nasoduodenal o nasoyeyunal requiere control radiológico y que la administración de la dieta debe realizarse de forma continua.

Los sondajes por ostomías se implantan por endoscopia o mediante técnica quirúrgica con la finalidad de introducir la sonda a través de la faringe, esófago, estómago o intestino delgado. Las enterostomías están indicadas cuando existen problemas a nivel del tubo digestivo superior que imposibilitan o dificultan el sondaje o, cuando está previsto que la sonda permanezca colocada durante un largo período de tiempo.

Otra modalidad es la **gastrostomía endoscópica percutánea (PEG)**, cuya inserción es relativamente sencilla, pues, bajo control endoscópico se extrae el extremo de la sonda a través de una pequeña incisión en la pared abdominal sin necesidad de recurrir a una anestesia general. El procedimiento se lleva a cabo en la sala de endoscopias o a la cabecera del enfermo y requiere entre veinte y cuarenta minutos para su ejecución.

TIPOS DE SONDAS

Para administrar una dieta por sonda deben utilizarse las sondas fabricadas especialmente para este uso, que presentan un calibre, flexibilidad y resistencia adecuados, para garantizar el máximo confort al paciente y evitar complicaciones indeseables.

El diámetro interno de la sonda tiene importancia como factor limitante del flujo a través de la misma. Las dietas de alimentos sólidos homogeneizados con *turmix*, sólo podrán adminis-

trarse a través de sondas de gran calibre. Una de las principales ventajas de las fórmulas comerciales de nutrición enteral es su baja viscosidad y perfecta solubilidad, que hacen posible su administración a través de sondas muy finas.

Los materiales más frecuentemente empleados en la fabricación de sondas son el PVC (cloruro de polivinilo) y el poliuretano. Las sondas de PVC tienen tendencia a ponerse rígidas con el tiempo, bajo la acción de los jugos digestivos. Por ello, es necesario reemplazarlas cada 7-10 días. Las sondas de poliuretano no son atacadas, ni alteradas por la acidez gástrica y pueden permanecer colocadas períodos de tiempo más largos.

Existen sondas con guía (las más finas) y sin guía (las más recias y consistentes) para facilitar su inserción, sondas no lastradas y sondas lastradas (con un lastre inerte de tungsteno), diseñadas para facilitar el paso transpilórico y disminuir el riesgo de broncoaspiración. En el extremo superior suelen tener una conexión en Y para facilitar el lavado y la administración de los fármacos.

TÉCNICA DE INSERCIÓN DE UNA SONDA NASOENTÉRICA

- Antes de proceder a la inserción de la sonda, nos aseguraremos de que contamos con todo el **material necesario**:
 - Sonda digestiva y repuesto.
 - Guantes estériles.
 - Jeringa de 20 ó 50 cc.
 - Lubrificante hidrosoluble.
 - Batea para vómito o secreciones.
 - Gasas.
 - Vaso de agua y pajita para sorber.
 - Fonendoscopio.
 - Esparadrapo hipoalérgico.
- La inserción de la sonda no debe realizarse delante de otros enfermos o familiares. Es muy importante, para el paciente, que consigamos cierta privacidad.

- Debemos explicar al paciente en qué consiste el procedimiento e informarle detalladamente de las distintas sensaciones posibles que puede experimentar.
- Antes de comenzar, solicitaremos al paciente su colaboración para que realice movimientos deglutorios voluntarios.
- Si el paciente tuviera prótesis dentaria, procederemos a retirarla.
- Limpiaremos la boca y los conductos nasales.
- Mediremos la longitud de la sonda y la señalaremos. Para estimar la distancia aproximada al estómago, mediremos la distancia entre el apéndice xifoides y la oreja, y entre ésta y la punta de la nariz y añadiremos 50 cm más a esta longitud. La mayor parte de las sondas tienen marcas para facilitar esta operación.
- Colocaremos al paciente sentado o con la cabecera de la cama elevada unos 45°.
- Si el paciente no coopera, se le coloca en decúbito lateral o simplemente le flexionamos la cabeza.
- Lubrificaremos los primeros 40 cm de la sonda con un lubricante hidrosoluble.
- Introduciremos la sonda por la fosa nasal hasta alcanzar la hipofaringe.
- Indicaremos al paciente que realice movimientos deglutorios: se flexiona la cabeza hacia adelante y se pide al enfermo que trague o tome unos sorbos de agua para facilitar la deglución.
- Iremos haciendo avanzar la sonda de forma progresiva, evitando cualquier tipo de maniobra intempestiva, hasta que ésta alcance la marca realizada previamente. Si el paciente comienza a toser en algún momento, retiraremos la sonda y comenzaremos de nuevo.
- Inspeccionaremos la faringe para comprobar que la sonda está recta y no se ha enrollado.
- Retiraremos el fiador con cuidado.
- Comprobaremos la situación del extremo de la sonda.

- Si se desea que la sonda atraviese el píloro, se introducirá más longitud de la misma. Se colocará al paciente en decúbito lateral derecho para facilitar el paso de la sonda al duodeno. La peristalsis intestinal será la encargada de hacer progresar la sonda hasta tramos más distales.
- Limpiaremos con alcohol la piel de la nariz y fijaremos la sonda con esparadrapo hipoalérgico.
- Dejaremos transcurrir 1-2 horas antes de comenzar la infusión de la dieta, con la finalidad de que se reduzcan o desaparezcan los reflejos nauseosos y la sensación de cuerpo extraño en la faringe.

COMPROBACIÓN DE LA CORRECTA COLOCACIÓN DE LA SONDA

En pacientes conscientes y colaboradores la colocación correcta de la sonda se puede conocer:

- Inyectando 10-20 ml de aire a través de una jeringa conectada a la sonda y **auscultando**, con el fonendoscopio aplicado sobre el epigastrio, la turbulencia producida por el aire a su paso por el estómago.
- Conectando una jeringa de 50 ml a la sonda y **aspirando** suavemente para comprobar la salida de jugo gástrico. Si el paciente se encuentra en ayunas, el pH se encontrará entre 1 y 3. El contenido gástrico aspirado deberá devolverse al estómago para evitar posibles desequilibrios hidroelectrolíticos.

Ante la menor duda es obligado localizar, mediante **radiografía**, el extremo distal de la sonda, puesto que nunca se deberá comenzar la infusión de la dieta sin haber comprobado con exactitud la localización de la misma.

FIJACIÓN DE LA SONDA

- La sonda se fijará con esparadrapo hipoalérgico al ala de la nariz o al labio superior.
- Para aumentar la adherencia del esparadrapo, puede pincelarse la piel con benzoína.

- Es conveniente fijar el esparadrapo con cierta holgura, para prevenir la necrosis por decúbito del ala de la nariz.
- En enfermos agitados, la fijación debe realizarse mediante una sonda auxiliar que forme un lazo por detrás del tabique nasal y salga por ambos orificios nasales.

CUIDADOS DE LAS SONDAS NASOENTÉRICAS

• Cuidados de las ventanas nasales

Es conveniente limpiar las ventanas nasales, al menos una vez al día, con algodón humedecido con agua caliente o un lubricante hidrosoluble, con el fin de evitar la formación de costras y ulceraciones, debidas a la irritación que produce la sonda. Para aliviar la irritación nasofaríngea pueden usarse trozos de hielo, anestésicos tópicos y descongestionantes.

• Cuidados de la boca

Los pacientes sondados suelen respirar por la boca, de manera que los labios se resecan y fisuran con frecuencia. Para evitarlo aplicaremos vaselina sobre los labios del enfermo, le ayudaremos a cepillarse los dientes por la mañana y por la noche y le recomendaremos que respire por la nariz siempre que pueda. Si es posible, los enfermos masticarán chicle, chuparán caramelos, hielo o harán enjuagues con elixires.

• Fijación de la sonda

Las tiras de esparadrapo hipoalérgico, empleadas para la fijación de la sonda, deberán cambiarse siempre que sea necesario y, a ser posible, una vez al día.

• Comprobación de la permeabilidad y posición de la sonda

La comprobación de la permeabilidad de la sonda debe realizarse con cierta frecuencia, especialmente en pacientes comatosos y agitados, pues existe riesgo de aspiración. Es muy importante garantizar la permeabilidad de la sonda, inyectando agua en su luz, para evitar su obstrucción.

- **Movilización de la sonda**

La sonda deberá movilizarse a diario, para evitar la aparición de úlceras por decúbito.

CUIDADOS DE LAS ENTEROSTOMÍAS

- **Cuidados del estoma**

Se comprobará, a diario, que la piel que rodea al estoma no presenta irritación, inflamación o secreción. Durante los primeros 15 días, se lavará el estoma con agua tibia y jabón suave. Después de secar el estoma y la piel circundante, se aplicará una solución antiséptica y se colocará un apósito estéril. Posteriormente será suficiente con limpiar el estoma, a diario, con agua y jabón.

- **Vigilar posibles pérdidas de alimentos o jugos a través de la ostomía**

Es necesario vigilar las posibles pérdidas de alimento o jugos digestivos a través del estoma y mantener la zona siempre seca, para evitar maceraciones, pues los jugos gástricos son muy irritantes para la piel. Cualquier fuga de líquido debe limpiarse de inmediato.

- **Permeabilidad y posición de la sonda**

En pacientes portadores de *yeyunocath* quirúrgico es muy importante evitar obstrucciones de la sonda. Por ello, en el caso de suspender la dieta, e inclusive antes de comenzarla, se administrarán unos 5-10 ml de suero glucosado al 5 %, cada 6-8 horas, hasta que se reanude la alimentación. No deben introducirse agujas de inyección en el catéter, para evitar pincharlo. Ha de tenerse especial cuidado con el tipo de medicación y la forma como se administra a través de catéter, pues un *yeyunocath* no permeable exige una nueva implantación quirúrgica.

En el caso de que la sonda de gastrostomía o de yeyunostomía (*yeyunocath*) se salieran, debe intentarse su introducción, pero en caso de dificultades, es preferible enviar al paciente al centro hospitalario de referencia correspondiente.

FORMAS DE ADMINISTRACIÓN DE UNA DIETA ENTERAL

La dieta enteral puede administrarse de varias formas. La elección de una u otra, vendrá determinada por la tolerancia digestiva de cada paciente, los medios disponibles (en el hospital o en el domicilio) o por razones puramente dietoterápicas.

ADMINISTRACIÓN INTERMITENTE

La administración intermitente, en principio, es la forma de administración más fisiológica. Sin embargo, produce sensación de plenitud por distensión gástrica, náuseas y vómitos, y facilita la posibilidad de reflujo gastroesofágico con riesgo de broncoaspiración. Por tanto, para administrar la dieta de forma intermitente se requiere un tracto digestivo indemne y un tiempo de vaciado gástrico normal. Esta forma de administración puede realizarse con tres sistemas:

- **Bolus con jeringa**

Consiste en la administración de la dieta a emboladas de 200 a 400 ml de dieta, utilizando jeringas de gran volumen (50 ml), espaciando las tomas 4-6 horas, dependiendo del volumen total que sea necesario administrar y de la tolerancia individual del paciente. Para evitar «empachos» e intolerancias, la velocidad de administración no debe superar los 20 ml por minuto y requiere una buena función digestiva que tolere estos volúmenes.

- **Administración por gravedad**

Utilizando un sistema de goteo convencional, regulado por una rosca incorporada al sistema (de igual forma que los empleados para soluciones intravenosas), la dieta puede administrarse de una forma mucho más lenta, que además de ser mejor tolerada por el paciente, también resulta más cómoda para el personal de enfermería.

- **Administración con bomba**

Las bombas de infusión permiten regular exactamente las velocidades de infusión. Son útiles cuando es necesario administrar

volúmenes elevados que no se consiguen por gravedad o cuando se emplean sondas muy finas y se precisa un flujo superior al que se obtiene por gravedad.

ADMINISTRACIÓN CONTINUA

En este caso la administración de la dieta se realiza por goteo lento (entre 40 y 150 ml/h) y continuo (durante las 24 horas del día o durante 12-16 horas, dejando un período de reposo nocturno o diurno, en función de la comodidad del paciente).

Para infundir la dieta de forma continua, puede utilizarse tanto un sistema de gravedad como una bomba. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que las velocidades de flujo de los goteos por gravedad pueden ser variables y deben comprobarse con cierta frecuencia. Las bombas de infusión, por el contrario, garantizan la administración de los volúmenes deseados, a la velocidad adecuada.

Puede comenzarse con un ritmo de 5-10 ml/min, aumentando progresivamente la velocidad hasta alcanzar niveles adecuados que cubran las necesidades nutricionales. Esta técnica está indicada si existe patología digestiva grave, si el paciente tiene unos requerimientos calóricos muy elevados o en el caso de que la dieta se esté administrando en duodeno o yeyuno, para evitar el síndrome de vaciado gástrico.

INSTAURACIÓN DE LA NUTRICIÓN ENTERAL

Deben seguirse una serie de normas básicas a la hora de administrar la dieta enteral que pueden resumirse como sigue:

- Administrar la fórmula enteral de forma progresiva.
- Comenzar con una velocidad de administración lenta y nunca superar los 200 ml/h.
- Aumentar primero el volumen y después la concentración.
- No diluir la fórmula:

- Aumentar progresivamente la velocidad de infusión o
- Administrar fórmulas de inicio, especialmente en el caso de pacientes que hayan permanecido en reposo intestinal durante un período de tiempo prolongado.

Teniendo en cuenta que el factor limitante en la tolerancia a la dieta enteral es la carga osmolar (aporte por unidad de tiempo) que recibe el aparato digestivo, exponemos en la tabla 12 algunas pautas posibles para la instauración de la dieta.

TABLA 12: Instauración de la dieta enteral. Régimen de tolerancia

Régimen 1	Régimen 2	Régimen 3
<p>Inicio: 20 ml/h (las 6 primeras horas).</p> <p>Progresión: 30 ml/h durante 6 horas. 40 ml/h durante 6 horas. 50 ml/h durante 6 horas. 60 ml/h durante 6 horas. 70 ml/h durante 6 horas. Ritmo final según requerimientos.</p>	<p>Inicio: Día 1: 1.000 ml en 24 horas.</p> <p>Progresión: Día 2: 1.500 ml en 24 horas. Día 3: Volumen final según requerimientos.</p>	<p>Inicio: 20 ml/h (las 8 primeras horas).</p> <p>Progresión: 40 ml/h durante 8 horas. 60 ml/h durante 8 horas. 80 ml/h durante 8 horas. Ritmo final según requerimientos.</p>

CONSEJOS PRÁCTICOS RESPECTO A LA ADMINISTRACIÓN DE LA DIETA ENTERAL

- Mantener al paciente en un ángulo de 30 ° - 45 ° C, aproximadamente, mientras se está administrando la fórmula y media hora después. Si la nutrición es continua deberá elevarse el cabecero de la cama de forma permanente, para

evitar regurgitaciones y posibles aspiraciones de la fórmula hacia los pulmones.

- Comprobar el residuo gástrico, antes de cada nueva toma. Una vez comprobado el residuo, se vuelve a introducir en el estómago para evitar desequilibrios hídricos. Si el residuo es superior a 150 ml, debe suspenderse la alimentación, pues existe riesgo de aspiración, sobre todo en pacientes con nivel de conciencia disminuido. En estos casos, se espera una hora y si transcurrida ésta logra reducirse el contenido residual, se reanuda la nutrición pero con un flujo más lento, hasta conseguir la normalización del residuo. Si a pesar de todo el residuo no disminuye, se pueden suspender algunas tomas hasta conseguir la normalización.
- Comprobar la velocidad de goteo, con frecuencia, si se está empleando un sistema de gravedad.
- Adoptar medidas de higiene y limpieza rigurosas.
- No administrar más cantidad de dieta de la recomendada ni a más velocidad.
- Administrar agua cuando sea necesario. Debe tenerse presente que no siempre se satisfacen las necesidades de líquidos con el volumen administrado de la fórmula entérica y el agua que se emplea para lavar la sonda después de cada toma. Por tanto, como norma general, deben administrarse entre 500 y 1.000 ml de agua, además de la dieta. Esto es especialmente importante cuando se utilizan fórmulas hipercalóricas (1,5 Kcal/ml o mayores) en las que el contenido de agua libre puede ser tan bajo como el 60 % del volumen de la fórmula, aumentando la carga de solutos y la osmolaridad.
- Observar la aparición de cualquier respuesta indeseada (náuseas, vómitos o diarreas).

CONSEJOS PRÁCTICOS RESPECTO A LA FÓRMULA

- Almacenar los productos no utilizados en sitio seco y protegidos de la luz.
- Comprobar la fecha de caducidad.

- Anotar la fecha y hora de apertura el envase.
- Administrar la fórmula a temperatura ambiente.
- Los envases, una vez abiertos, deben administrarse inmediatamente o conservarse en frigorífico no más de 24 horas.
- No mantener abierta y conectada la botella o el envase nutricional al sistema más de 24 horas, ya que existe gran riesgo de contaminación bacteriana.

CONSEJOS PRÁCTICOS RESPECTO AL EQUIPO

- Mantener una rigurosa higiene al manipular los sistemas, la sonda y los contenedores.
- Comprobar la permeabilidad de la sonda periódicamente.
- Lavar la sonda, inyectando en ella 30-50 ml de agua después de cada toma de alimento y, antes y después de la administración de medicamentos a través de la misma.
- Al finalizar cada toma, tapar la sonda y mantenerla de este modo hasta la siguiente administración.

V. COMPLICACIONES DE LA NUTRICIÓN ENTERAL POR SONDA

La nutrición enteral puede presentar una serie de complicaciones que, salvo excepciones, no revisten gravedad, y pueden prevenirse o subsanarse fácilmente. Antes de suspender indiscriminadamente la dieta debemos intentar averiguar las causas potenciales de la complicación y adoptar las medidas oportunas.

No debemos olvidar nunca que los problemas no siempre están relacionados con la nutrición enteral y que pueden estar interviniendo otros factores que nada tienen que ver con la fórmula enteral propiamente dicha.

Podemos clasificar las complicaciones en cinco grandes grupos:

- Mecánicas.
- Gastrointestinales.
- Metabólicas.
- Infecciosas y
- Psicosociales o psicosensoriales.

COMPLICACIONES MECÁNICAS

Las complicaciones mecánicas suelen estar relacionadas con la colocación de la sonda y mantenimiento de su posición, con el tipo de sonda y con la posición anatómica de la misma.

Para su estudio las hemos clasificado en cuatro grandes grupos: complicaciones que ocurren durante la inserción de la sonda,

complicaciones tardías, complicaciones durante la retirada de la sonda y otras complicaciones.

COMPLICACIONES DURANTE LA INSERCIÓN DE LA SONDA

Entre las más frecuentes encontramos:

- **Hemorragia nasal**

Se produce por lesión del tabique o de los cornetes debido a maniobras intempestivas, cuando se intenta hacer pasar la sonda a través de las fosas nasales. Suele ser de escasa cuantía y rara vez requiere taponamiento.

- **Vómitos**

Cuando se emplea una técnica poco cuidadosa, el roce de la sonda con las paredes de la faringe puede estimular el reflejo nauseoso.

- **Dificultades en la progresión de la sonda**

Durante la inserción de la sonda, ésta puede enrollarse en la cavidad bucal, en la faringe o más raramente en el esófago. Esta complicación puede tener lugar cuando no se logra hacer avanzar la sonda, a través del tracto digestivo, de forma coordinada con los movimientos deglutorios del paciente.

Con menor frecuencia puede suceder:

- **Progresión anómala de la sonda**

Esta complicación ocurre cuando se insertan sondas lastradas de muy pequeño calibre. La peristalsis intestinal hace avanzar la parte media de la sonda quedando el extremo distal de la misma en tramos más altos del tubo digestivo. Lo más frecuente es que el lastre quede en el estómago y la sonda continúe su progresión a través del duodeno.

- **Inserción de la sonda en las vías respiratorias**

Si accidentalmente la sonda pasa a la tráquea, se produce un cuadro muy característico con tos y sensación de asfixia. La

sintomatología desaparece rápidamente una vez retirada la sonda.

- **Broncoaspiración**

En pacientes con nivel de conciencia disminuido debe prevenirse esta posibilidad, disponiendo de aspirador bronquial e incluso recabando la colaboración de un anestesista y procediendo a la intubación del paciente, si fuese necesario.

- **Perforación esofágica**

Se trata de una complicación, rara en la actualidad, que se produce al intentar forzar la progresión de la sonda en pacientes con patología esofágica previa (divertículos, neoplasias, estenosis de cualquier etiología, etc.).

COMPLICACIONES TARDÍAS

Este tipo de complicaciones pueden prevenirse o reducirse al mínimo con una estrecha vigilancia periódica y unos buenos cuidados de enfermería.

- **Erosiones nasales y necrosis del ala de la nariz**

Se producen a consecuencia de una mala fijación de las sondas, falta de cambios posturales y decúbito prolongado de la sonda contra el cartílago nasal. Pueden evitarse variando con frecuencia la posición de fijación de las sondas y empleando sondas flexibles y de pequeño diámetro.

- **Hematomas, ulceraciones, abscesos y necrosis del tabique nasal**

Se producen a consecuencia del uso de sondas gruesas e inapropiadas, que permanecen colocadas durante largos períodos de tiempo.

- **Otitis media**

Se producen por irritación de la nasofaringe y obstrucción de la trompa de Eustaquio. Si sucede esta complicación, la sonda

deberá cambiarse de fosa nasal e instaurar el tratamiento médico adecuado.

- **Fístula traqueo-esofágica**

Se trata de una lesión mecánica que reviste suma gravedad y que se presenta en pacientes traqueotomizados. La lesión se produce debido a una necrosis por presión, por un lado, sobre la pared anterior del esófago (sonda nasogástrica) y, por otro, sobre la pared posterior de la tráquea (debido a la traqueotomía). El diagnóstico de la misma obliga a detener la infusión de la dieta de forma inmediata, siendo preciso colocar una gastrostomía o yeyunostomía.

- **Movilización y desplazamiento de la sonda por el vómito**

Es, sin lugar a dudas, una de las complicaciones más frecuentes. Esta eventualidad puede presentarse, en principio, con cualquier tipo de sonda, pero es más probable que suceda cuando se emplean sondas flexibles no lastradas de localización gástrica. Las sondas localizadas en el yeyuno presentan con menor frecuencia este tipo de complicación.

- **Esofagitis por reflujo**

La presencia de una sonda en el cardias produce en mayor o menor medida incompetencia del esfínter esofágico inferior, favoreciendo el reflujo gastroesofágico. Las sondas de pequeño calibre reducen al mínimo la posibilidad de reflujo, pero si se produce, debe valorarse la posibilidad de retirar la sonda y crear una ostomía.

COMPLICACIONES DURANTE LA RETIRADA DE LA SONDA

En pacientes que presentan una peristalsis exacerbada, la sonda puede anudarse y presentar dificultad en el momento de su extracción, al atascarse a su paso por la fosa nasal. En este caso, la sonda deberá sacarse por la boca con ayuda de una pinza y un depresor de lengua: la sonda se cortará y se extraerá, una parte por la boca, y otra por la nariz.

OTRAS COMPLICACIONES

- **Obstrucción de la sonda**

La obstrucción de la sonda se produce por la presencia de pequeños tapones de moco, dieta o secreciones en la luz o en los agujeros de salida de la sonda. Los factores que contribuyen a la obstrucción son: el calibre interno de la sonda, el lavado inadecuado de la misma y la incompatibilidad de la fórmula con el tratamiento farmacológico cuando se administran medicamentos junto con la dieta enteral.

- **Extracción involuntaria de la sonda**

Se trata de una complicación relativamente frecuente en pacientes con disminución del nivel de conciencia, especialmente cuando se utilizan sondas de pequeño calibre. Posiblemente la mejor solución en estos casos sea recurrir a una gastrostomía endoscópica percutánea.

Para prevenir la obstrucción de la sonda y garantizar su permeabilidad, deben inyectarse unos 50 ml de agua, aproximadamente, después de cada toma de alimento o tras la administración de fármacos.

Si la sonda llega a obstruirse, se irrigará su luz, con agua tibia, con un refresco de cola o preparados de enzimas pancreáticas, con ayuda de una jeringa de 50 ml. La aspiración debe realizarse de forma suave y cuidadosa, pues puede crearse una presión excesiva y hacer que la sonda se colapse. Si a pesar de todo la obstrucción persiste, la sonda deberá ser reemplazada.

COMPLICACIONES GASTROINTESTINALES

Las complicaciones gastrointestinales (diarrea, náuseas/vómitos, estreñimiento) se encuentran entre las más frecuentes. Generalmente aparecen en los primeros días de la instauración de la dieta, tiempo durante el cual el aparato digestivo debe adaptarse a la fórmula de nutrición enteral. Hay que tener presente que, la mayoría de las veces, este tipo de complicaciones no son atribuibles a la fórmula enteral propiamente dicha.

La diarrea es la complicación más frecuente de la nutrición enteral por sonda. En muchas ocasiones se califica de diarrea a un número algo aumentado de deposiciones, acompañado de una disminución en la consistencia de las heces. Por ello, antes de pasar a considerar las causas potenciales de diarrea, conviene tener claro que, cuando hablemos de diarrea nos estamos refiriendo a un número de deposiciones líquidas y abundantes, superior a tres al día o a un volumen de heces líquidas superior a 1.500 ml.

Es una opinión muy extendida considerar que la dieta enteral es el único factor responsable de la diarrea. Sin embargo, puede afirmarse que la fórmula no es el principal causante de la diarrea y que deben ser considerados otros factores.

1. Causas de diarrea atribuibles a la fórmula

- *Hiperosmolaridad del preparado*

Una dieta hiperosmolar impide la difusión pasiva de agua desde la luz intestinal a los vasos, provocando incluso la secreción activa de agua por la pared intestinal. En general, las fórmulas hiperosmolares suelen ser mal toleradas. Por ello, cuando es preciso utilizar una fórmula hiperosmolar y no es posible sustituirla por otro preparado isotónico o de menor osmolaridad, deberemos cambiar la velocidad de infusión a débito lento (30-50 ml/hora) e ir incrementando, progresivamente, el volumen en 25 ml/hora cada 24 horas, con arreglo a la tolerancia que muestre el paciente.

- *Intolerancia a la lactosa*

El aporte de lactosa en la dieta enteral puede producir diarrea osmótica en los pacientes que presenten un déficit de disacaridasas. La deficiencia parcial de estas enzimas es frecuente entre la población de nuestro país y, se agrava con situaciones como el ayuno prolongado, la desnutrición, el tratamiento antibiótico o las infecciones.

Una fórmula láctea con gran contenido en lactosa produce diarrea. En sujetos normales la lactosa, por acción de la lactasa intestinal, se desdobra en sus correspondientes monosacáridos. En los sujetos con déficit de lactasa, la lactosa no es hidrolizada en el intestino delgado, por lo que llega al colon, donde es desdoblada en glucosa y galactosa. Estos azúcares, sufren un proceso de fermentación, dando lugar a ácidos orgánicos que irritan la mucosa colónica y provocan hipermotilidad. Por otra parte, la lactosa por efecto osmótico atrae agua y electrolitos. La acción combinada de estos dos mecanismos puede ocasionar una diarrea explosiva. Esta es la razón por la cual, la mayoría de las dietas comercializadas están exentas de lactosa o contienen mínimas cantidades de la misma.

- *Contenido en grasa de la dieta*

El elevado contenido en grasa puede ser un factor desencadenante de la diarrea en pacientes con insuficiencia pancreática u otro tipo de patologías que dificulten la secreción adecuada de lipasa y/o sales biliares, dando lugar a una malabsorción de las grasas. La solución es utilizar un preparado con menor contenido graso.

2. Causas de diarrea relacionadas con la técnica de administración

- *Velocidad de administración*

La velocidad de infusión de la dieta, especialmente en los casos de nutrición transpilórica, puede sobrepasar la capacidad absorbente de nutrientes y dar lugar a diarrea. La velocidad de administración deberá ajustarse siempre a la tolerancia del paciente. Si fuese necesario, se sustituirá la administración en bolus por una administración por gravedad.

- *Temperatura*

Si la dieta enteral se administra demasiado fría o demasiado caliente, puede provocarse una irritación de la mucosa intestinal y diarrea. Por esta razón, se recomienda la administración de la fórmula a temperatura ambiente.

3. Causas infecciosas de diarrea en la nutrición enteral

La contaminación bacteriana de la fórmula de nutrición enteral es poco frecuente y puede evitarse reemplazando los sistemas de administración cada 24 horas, disminuyendo la permanencia del preparado en los contenedores a un máximo de 8-12 horas y respetando las normas higiénicas durante la preparación, la administración y la conservación de fórmulas.

4. Diarrea relacionada con la administración de fármacos

Una de las causas más frecuentes de diarrea es la farmacoterapia concomitante. Los antibióticos y los preparados en forma de jarabe que contienen elevadas cantidades de sorbitol, son responsables de diarrea en gran número de casos. Otros medicamentos de uso común, implicados en las diarreas asociadas a la administración de fármacos son: antiácidos con magnesio, antagonistas H₂, teofilinas, quinidina, digoxina, lactulosa, etc.

Ante la aparición de diarrea en un paciente que está siendo tratado con nutrición enteral habrá que valorar las posibles causas, descartándolas sucesivamente. Considerar a la propia dieta enteral como responsable de la diarrea debe ser un diagnóstico de exclusión, al que llegaremos en caso de ausencia de otros factores conocidos que produzcan diarrea. Por esta razón es imprescindible:

- Valorar la situación actual del paciente para descartar modificaciones en su proceso patológico.
- Investigar las posibles causas infecciosas como origen de la diarrea (historia clínica y coprocultivo).
- Revisar la medicación que se está administrando al paciente.
- Valorar los problemas técnicos: velocidad de administración, temperatura...

Por último, señalaremos la función de la fibra dietética en la prevención y tratamiento de la diarrea. La fibra, además de aumentar el bolo fecal, puede disminuir la diarrea, porque absorbe agua y reduce el contenido líquido de las heces. Por otra parte, la flora intestinal metaboliza la fibra sintetizando ácidos grasos de cadena corta que estimulan el crecimiento y mantienen la integridad de la mucosa colónica.

Las náuseas y los vómitos suelen presentarse con cierta frecuencia y pueden ser debidos a varias causas:

1. Causas atribuibles a la dieta

- *Olor de la fórmula*

Las fórmulas oligoméricas pueden tener un olor desagradable. En este caso puede plantearse la posibilidad de cambiar a una fórmula polimérica.

- *Hiperosmolaridad del preparado*
- *Intolerancia a la lactosa*
- *Contenido en grasa de la dieta*

2. Causas atribuibles a la técnica

- *Posición incorrecta del paciente*

El cabecero de la cama debe elevarse 30-45 ° durante la administración de la dieta y media hora después, para evitar la regurgitación de la dieta. Si es posible, la dieta puede infundirse con el paciente sentado.

- *Posición incorrecta de la sonda*

La posición supradiaphragmática de la sonda es responsable, en muchas ocasiones, de los episodios de náuseas y vómitos. La aspiración gástrica, por medio de una jeringa, para verificar que las características del aspirado corresponden a las del jugo gástrico o la comprobación radiológica de la posición de la sonda, son medidas eficaces en muchas circunstancias.

- *Sonda inadecuada*

Las sondas rígidas y de gran calibre, producen mayor intolerancia que las sondas flexibles y de pequeño calibre.

- *Velocidad de administración*

En este apartado habrá que tener en cuenta las mismas consideraciones que en el caso de la diarrea.

- *Empacho por excesivo contenido gástrico*

En los casos en los que la dieta sea administrada por tomas, se recomienda aspirar el contenido gástrico antes de iniciar las tomas. Si el contenido es superior a 150 cc, debe suspenderse la toma y esperar a la siguiente. Si la dieta está siendo administrada de forma continua, deben comprobarse los residuos cada 4-6 horas, y si éstos son superiores a un 10-20 % del volumen administrado en una hora deberá suspenderse la dieta durante un par de horas.

3. Efecto emético de la medicación

Es posible que las náuseas/vómitos se deban al efecto emético de la medicación que esté recibiendo el paciente. Si es posible, deberá sustituirse por otra o bien cambiar el horario de administración de la misma, de forma que no coincida con las tomas de alimentación.

4. Factores relacionados con el propio paciente

- *Agitación*

Es preciso explicar al paciente las ventajas que puede reportarle la nutrición enteral y crear una atmósfera suficientemente relajada.

- *Íleo*

Si se sospecha la presencia de íleo habrá de comprobarse, explorando ruidos intestinales y a través de radiología. Por supuesto, en caso de íleo será necesario suspender la dieta.

- *Impactación fecal*

Habrà que comprobar si existe o no impactación fecal mediante tacto rectal y en caso positivo será necesario instaurar un tratamiento con laxantes.

ESTREÑIMIENTO

Entre las causas potenciales pueden citarse:

- *Aporte insuficiente de líquidos*

Para asegurar el aporte hídrico adecuado, debe incrementarse el volumen de agua que se utiliza para el lavado de las sondas o administrar tomas de agua adicionales.

- *Dieta sin residuo*

La mayor parte de las fórmulas comerciales de nutrición enteral no tienen residuos. Si no está contraindicado, puede optarse por cambiar a una fórmula con fibra dietética añadida.

- *Medicación astringente*

Debe recordarse que muchos fármacos de uso común en la clínica pueden ser causa de estreñimiento. Baste citar como ejemplo los analgésicos, los antiácidos que contienen calcio o aluminio, los anticolinérgicos, antiparkinsonianos, antidepresivos tricíclicos, IMAO, verapamilo, algunos diuréticos, etc.

- *Inactividad*

Es otra de las causas potenciales. Por tanto, si es posible debe animarse al paciente a aumentar el grado de actividad física.

COMPLICACIONES METABÓLICAS

Son poco frecuentes y en general revisten poca gravedad. Entre las más importantes se encuentran:

DESHIDRATACIÓN HIPERTÓNICA

Se observa en pacientes que reciben dietas hiperosmolares, las cuales por su elevada osmolaridad hacen que el líquido extracelular salga a través de la mucosa hacia la luz intestinal. Se corrige simplemente rehidratando al paciente.

HIPERHIDRATACIÓN

Es una complicación potencial en los pacientes que reciben nutrición enteral y presentan una cardiopatía, hepatopatía o nefropatía de base. Puede obligar a la restricción hídrica y, en determinadas ocasiones, al empleo de diuréticos para que el paciente sea capaz de tolerar todo el volumen requerido para administrar las calorías necesarias.

HIPOGLUCEMIA

Pueden aparecer hipoglucemias reactivas con el uso de fórmulas que contienen dextrinomaltosas de cadenas cortas, de rápida absorción. El problema puede resolverse enlenteciendo la administración del preparado. En otras ocasiones la hipoglucemia puede suceder tras la finalización brusca de la nutrición enteral.

HIPERGLUCEMIA

La hiperglucemia sucede con cierta frecuencia. Es leve y no suele requerir tratamiento, excepto el de sustituir la fórmula por otra si ésta contenía disacáridos en cantidades considerables.

TRASTORNOS ELECTROLÍTICOS Y DE OLIGOELEMENTOS

Se han descrito tanto hipopotasemias como hiperpotasemias, en pacientes con soporte nutricional enteral. La hiponatremia puede aparecer como consecuencia de nutriciones de larga duración puesto que la mayoría de los preparados comerciales contienen entre 1 y 2 gramos de sodio en 2.000 Kcal. Para evitar cualquiera de estas complicaciones deben monitorizarse periódicamente las concentraciones en sangre de sodio, potasio, cloro, fósforo, magnesio y zinc.

COMPLICACIONES INFECCIOSAS

NEUMONÍA POR BRONCOASPIRACIÓN

Es, sin lugar a dudas, la complicación más importante por la gravedad que reviste. Sucede con mayor frecuencia con las

sondas nasoentéricas puesto que, la sola presencia de una sonda en el tubo digestivo altera el cierre de los esfínteres esofágico superior e inferior. Es muy importante reconocer a los pacientes que tienen un mayor riesgo: comatosos, pacientes con daño neurológico, sedados, intubados, más aún si presentan reflujo gastroesofágico. En este tipo de enfermos deberán extremarse las medidas para evitar regurgitaciones y aspiraciones de la dieta:

- colocación de sondas transpilóricas lastradas.
- evitación de fórmulas hiperosmolares.
- mantener al enfermo incorporado unos 30-45 °, aproximadamente, durante la administración de la fórmula y, como mínimo, media hora después.
- comprobar periódicamente el residuo gástrico, suspendiendo la administración de la dieta siempre que dicho residuo sea superior a 150 ml.

CONTAMINACIÓN DE LA FÓRMULA

La contaminación de la fórmula no reviste mayor trascendencia, a no ser que se suceda en enfermos inmunocomprometidos o neonatos. Para evitarla deberán mantenerse rigurosas medidas de higiene tanto durante la administración de la dieta como durante la colocación de los equipos de infusión y conexiones, tal y como hemos comentado en el apartado anterior.

COMPLICACIONES PSICOSOCIALES O PSICOSENSORIALES

La nutrición enteral por sonda supone unos cambios importantes en la calidad de vida del paciente, derivados de la incomodidad que supone llevar una sonda de forma permanente y de las limitaciones de la movilidad que ello conlleva. Existen también problemas asociados a la simple incapacidad para masticar, paladear y saborear los alimentos de forma natural, y al apetito insatisfecho para ciertas comidas.

Por tanto, nunca se insistirá lo suficiente sobre la importancia que tiene el diálogo del personal sanitario con el paciente antes de colocar un sondaje digestivo, explicándole las ventajas y los inconvenientes de este tipo de soporte nutricional y proporcionándole en todo momento el apoyo psicológico necesario, mientras esté recibiendo la nutrición enteral.

VI. NUTRICIÓN ENTERAL DOMICILIARIA

Cuando se prevé que un paciente va a requerir un soporte nutricional enteral durante un largo período de tiempo o de forma permanente, y se desea acortar su estancia hospitalaria, prestando una asistencia sanitaria igualmente eficaz, puede recurrirse a la nutrición enteral domiciliaria (NED).

La NED tiene una doble razón de ser. Por un lado, consigue evitar ingresos innecesariamente largos y costosos y por otro, contribuye a mejorar la calidad de vida del paciente, posibilitando la reintegración precoz a su hogar y su recuperación en el medio ambiente habitual.

Para indicar una nutrición enteral es deseable que exista un equipo de trabajo multidisciplinar y que las funciones de cada uno de sus integrantes se encuentren perfectamente definidas:

- **Médico nutricionista.** Será el responsable directo del paciente y el encargado de establecer la indicación terapéutica domiciliaria, definiendo los objetivos del tratamiento y las características del seguimiento.
- **Farmacéutico.** Asumirá la custodia y elaboración de las fórmulas enterales a utilizar durante el tratamiento, valorando las características físico-químicas de las mismas (estabilidad, compatibilidad, seguridad bacteriológica, etc.). Será también responsable de investigar las interacciones fármaco-nutriente, cuando sea necesario administrar medicamentos a través de la sonda.
- **Enfermería.** El personal de enfermería será el principal responsable del entrenamiento del paciente, participará de forma activa en todo el programa terapéutico y de segui-

miento, y vigilará que el paciente cumpla con el autocontrol que debe realizar en su domicilio.

- **Dietista.** Será el responsable de diseñar el plan de alimentación oral del paciente, cuando ésta sea posible, y evaluar cambios en las necesidades energético-proteicas en relación con la evolución del estado nutricional.
- **Cirujano.** Será el facultativo responsable de la colocación y mantenimiento de las vías de acceso quirúrgico (ostomías) indicadas para la administración de la nutrición enteral.
- **Equipo de hospitalización a domicilio.** Será el encargado de realizar el seguimiento domiciliario del paciente, en coordinación con la unidad de referencia. El equipo de atención primaria también podrá asumir esta función.
- **Colaboradores externos.** Durante la instauración de un soporte nutricional enteral domiciliario puede requerirse la colaboración puntual de psicólogos, asistentes sociales, infectólogos, gastroenterólogos o reumatólogos.
- **Proveedores.** En el caso de que participe una empresa privada en el suministro de las fórmulas y los equipos, los compromisos se establecerán por contrato.
- **Asociaciones de enfermos.** Es muy deseable que los pacientes se asocien con el fin de ayudarse mutuamente, tener representatividad ante los organismos oficiales y sociedades científicas.

Antes de instaurar una NED es preciso establecer unos **objetivos** terapéuticos:

- *A corto plazo*, considerando la posibilidad de curación de la enfermedad de base, la cicatrización de las heridas y mejoría del estado nutricional, indicando en qué circunstancias se podría modificar la terapia nutricional, pasando a enteral u oral.
- *A largo plazo*, el objetivo básico será mantener un óptimo estado nutricional y mejorar la rehabilitación del paciente tanto física como social, intentando que adquiera el máximo grado de independencia posible.

Se considerarán pacientes candidatos a recibir una NED aquellos que reúnan los siguientes requisitos:

- Pacientes con incapacidad para cubrir todas sus necesidades con una alimentación oral.
- Estado general aceptable para permitir el traslado del paciente a su domicilio.
- Previamente debe haberse comprobado que existe tolerancia al tratamiento nutricional con el que el paciente va a ser trasladado.
- La indicación de la NED debe suponer una expectativa de mejoría en la calidad de vida del paciente.

Para que la nutrición enteral a domicilio sea eficaz hay que considerar una serie de cuestiones:

1. Deseo del paciente y de su familia de continuar con la nutrición enteral en casa

Es fundamental que el paciente y, sobre todo, la familia estén dispuestos a asumir la atención que requiere la instauración de un soporte nutricional enteral domiciliario. Resulta imprescindible mantener una entrevista con los familiares en la que se valorará si el paciente dispone de un entorno sociofamiliar favorable (actitud frente a la NED, nivel cultural, etc.).

2. Disponibilidad del equipo, apropiado a las circunstancias particulares, en el ámbito extrahospitalario

Es necesario adaptar el modo de administración a cada paciente, considerando en cada caso concreto, las implicaciones psicológicas y el modo de vida. Por ello, antes de enviar al paciente a su domicilio, se debe considerar cual es la vía de acceso al tracto digestivo más conveniente para el enfermo, siendo preferible un acceso permanente o enterostomía, cuando el paciente va a llevar una vida activa y la sonda ha de estar colocada durante un período de tiempo prolongado.

Si la administración de la nutrición es a débito continuo, pueden aprovecharse las horas de la tarde y de la noche (12-16 horas) para infundir la dieta, permitiendo así una vida normal durante el día. Si la administración se realiza de forma intermitente, es preferible adaptar las tomas a las horas habituales de las comidas o a aquellas que resulten más cómodas para el paciente.

El sistema de administración debe ser lo más sencillo posible tanto para el paciente como para su familia. Los equipos complejos estarían indicados solamente en determinadas circunstancias que es necesario individualizar.

3. Seguimiento y monitorización adecuada de apoyo tras el alta hospitalaria

La labor del equipo de atención primaria (centro de salud, ambulatorio, médico de zona...) y el establecimiento de una relación fluida entre el nivel primario y el hospital de referencia es indispensable para garantizar un adecuado seguimiento y monitorización de los pacientes con NED.

a) *Lugar del seguimiento:*

- Si la situación clínica del paciente lo aconseja, mientras sea necesario, se hará el seguimiento en el propio domicilio del paciente, especialmente si se cuenta con un equipo de hospitalización a domicilio.
- En general, las revisiones se realizarán en las consultas externas del servicio de nutrición, o en el servicio de atención primaria.

b) *Periodicidad:*

- El seguimiento se realizará trimestralmente como mínimo.
- Si existiera alguna complicación grave, potencialmente relacionada con la nutrición enteral, el paciente deberá acudir o contactar con su centro de referencia o equipo de tratamiento.

c) *Controles a realizar:*

- Controles clínicos básicos:
 - medición de la diuresis.
 - control de la medicación.
- Controles nutricionales:
 - valoración de la ingesta.
 - evolución del peso y de los parámetros antropométricos.
 - modificar las fórmulas en función de las variaciones en las necesidades nutricionales del paciente.

- Controles analíticos:
 - parámetros bioquímicos generales (glucemia, función hepática, colesterol, triglicéridos, creatinina, ionograma, hemograma o elemental de orina).
 - parámetros nutricionales (albúmina, transferrina o prealbúmina).
- Control de las sondas y/o vías de acceso.
- Evaluación de las posibles complicaciones.

d) *Suministro de las fórmulas, sondas y sistemas de administración:*

- Mientras el paciente está controlado por la unidad de hospitalización domiciliaria, el suministro de todos los materiales necesarios correrá a cargo de la citada unidad y por tanto del hospital.
- Cuando el paciente está siendo controlado por la unidad de nutrición clínica o desde atención primaria todo el suministro deberá proporcionarlo el centro de salud correspondiente, previa realización de los informes oportunos. Sin embargo, la realidad es todavía muy diferente.

4. Educación y entrenamiento del paciente y de su familia

El éxito de la NED dependerá en gran medida del aprendizaje previo para su correcta administración, informando al paciente y a su familia sobre todos aquellos aspectos que puedan presentar dudas y constituir un problema para ellos. Debe hacerse especial hincapié en los siguientes aspectos:

- Comprensión por parte del paciente y de sus familiares de la enfermedad de base, así como de la necesidad de instaurar una NED.
- Conocimientos acerca de los requerimientos nutricionales, estado de salud y relación de la alimentación con un buen estado nutricional.
- Manejo y cuidados de la vía de acceso y de los sistemas de administración.
- Conocimiento de la pauta de administración (intermitente o continua).

- Almacenamiento y cuidados de la fórmula.
- Reconocimiento, prevención y tratamiento de las complicaciones.
- Conocimiento de la estructura sanitaria de seguimiento, de forma que sea posible acceder al equipo sanitario correspondiente en caso de cualquier eventualidad.

APÉNDICE

R.D.A - 1989

Niños				
Edad (años)	Lactante	1-3	4-6	7-10
Peso (Kg)	9	13	20	28
Altura (cm)	71	90	112	132
Proteínas (g)	14	16	24	28
Vit. A (mcg)	375	400	500	700
Vit. D (mcg)	10	10	10	10
Vit. E (mg)	4	6	7	7
Vit. K (mcg)	10	15	20	30
Vit. C (mcg)	35	40	45	45
Tiamina (mg)	0,4	0,7	0,9	1,0
Riboflavina (mg)	0,5	0,8	1,1	1,2
Niacina (mg)	6	9	12	13
Vit. B ₆ (mg)	0,6	1,0	1,1	1,4
Folacina (mcg)	35	50	75	100
Vit. B ₁₂ (mcg)	0,5	0,7	1,0	1,4
Calcio (mg)	600	800	800	800
Fósforo (mg)	500	800	800	800
Magnesio (mg)	60	80	120	170
Hierro (mg)	10	10	10	10
Zinc (mg)	5	10	10	10
Iodo (mcg)	50	70	90	120
Selenio (mcg)	15	20	20	30

R.D.A - 1989

Varones					
Edad (años)	11-14	15-18	19-24	25,50	>51
Peso (Kg)	45	66	72	79	77
Altura (cm)	157	176	177	176	173
Proteínas (g)	45	59	58	63	63
Vit. A (mcg)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Vit. D (mcg)	10	10	10	5	5
Vit. E (mg)	10	10	10	10	10
Vit. K (mcg)	45	65	70	80	80
Vit. C (mcg)	50	60	60	60	60
Tiamina (mg)	1,3	1,5	1,5	1,5	1,2
Riboflavina (mg)	1,7	1,8	1,7	1,7	1,4
Niacina (mg)	17	20	19	19	15
Vit. B ₆ (mg)	1,7	2,0	2,0	2,0	2,0
Folacina (mcg)	150	200	200	200	200
Vit. B ₁₂ (mcg)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Calcio (mg)	1.200	1.200	1.200	800	800
Fósforo (mg)	1.200	1.200	1.200	800	800
Magnesio (mg)	270	400	350	350	350
Hierro (mg)	12	12	10	10	10
Zinc (mg)	15	15	15	15	15
Iodo (mcg)	150	150	150	150	150
Selenio (mcg)	40	50	70	70	70

R.D.A - 1989

Mujeres					
Edad (años)	11-14	15-18	19-24	25,50	>51
Peso (Kg)	46	55	58	63	65
Altura (cm)	157	163	164	163	160
Proteínas (g)	46	44	46	50	50
Vit. A (mcg)	800	800	800	800	800
Vit. D (mcg)	10	10	10	5	5
Vit. E (mg)	8	8	8	8	8
Vit. K (mcg)	45	55	60	65	65
Vit. C (mcg)	50	60	60	60	60
Tiamina (mg)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0
Riboflavina (mg)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2
Niacina (mg)	15	15	15	15	15
Vit. B ₆ (mg)	1,4	1,4	1,6	1,6	1,6
Folacina (mcg)	150	180	180	180	180
Vit. B ₁₂ (mcg)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Calcio (mg)	1.200	1.200	1.200	800	800
Fósforo (mg)	1.200	1.200	1.200	800	800
Magnesio (mg)	280	300	280	280	280
Hierro (mg)	15	15	15	15	10
Zinc (mg)	12	12	12	12	12
Iodo (mcg)	150	150	150	150	150
Selenio (mcg)	45	50	55	55	55

R.D.A - 1989

	EMBARAZO	LACTANCIA	
		1 Semest.	2 Semest
Proteínas (g)	60	65	62
Vit. A (mcg)	800	1.300	1.200
Vit. D (mcg)	10	10	10
Vit. E (mg)	10	12	11
Vit. K (mcg)	65	65	65
Vit. C (mcg)	70	95	90
Tiamina (mg)	1,5	1,6	1,6
Riboflavina (mg)	1,6	1,8	1,7
Niacina (mg)	17	20	20
Vit. B ₆ (mg)	2,2	2,1	2,1
Folacina (mcg)	400	280	260
Vit. B ₁₂ (mcg)	2,02	2,6	2,6
Calcio (mg)	1.200	1.200	1.200
Fósforo (mg)	1.200	1.200	1.200
Magnesio (mg)	320	355	340
Hierro (mg)	30	15	15
Zinc (mg)	15	19	16
Iodo (mcg)	175	200	200
Selenio (mcg)	65	75	75

Requerimientos diarios de minerales y vitaminas en adultos (según la R.D.A.)

Vitaminas	Oligoelementos	Electrolitos
A	Zinc	Sodio
D	Cobre	Potasio
E	Cromo	Cloruro
K	Manganeso	Fósforo
C	Yodo	Calcio
B1	Hierro	Magnesio
B2	Selenio	
B6	Molibdeno	
B12	Flúor	
Niacina		
A. Fólico		
A. Pantoténico		
Biotina		
800-1.000 mcg	15 mg	1.100-3.300 mg
5-10 mcg (200-400 UI)	2-3 mg	1.875-5.625 mg
8-10 mcg	50-200 mcg	1.700-5.100 mg
70-140 mcg	2,5-5 mg	800 mg
50-60 mg	150 mcg	800 mg
1-1,5 mg	10-18 mg	300-500 mg
1,2-1,7 mg	50-200 mcg	
2-2,2 mg	0,15-0,5 mg	
3 mcg	1,5-4 mg	
13-19 mg		
400 mcg		
4-7 mg		
100-200 mcg		