

M<sup>a</sup> del R. Hernández Sáez, M<sup>a</sup> T. Escalera Santos, C. Pedrón Giner, G. Tamayo López

*An Esp Pediatr 1997;47:5-11.*

## Introducción

El tracto gastrointestinal es la vía de elección para alimentar, en todo o en parte, a un paciente que por sí mismo no puede, no debe o no quiere comer. Los antecedentes históricos se remontan a la civilización egipcia, donde ya se usaban enemas nutritivos con este fin<sup>(1)</sup>.

De esas primeras referencias a la actualidad, el campo de la nutrición enteral ha progresado enormemente, con continuos avances en las indicaciones, vías de acceso y formulaciones nutricionales, lo que nos permite disponer de preparados adecuados para cada paciente en función de su edad, patología de base y capacidad digestiva, así como de la duración previsible del soporte nutricional.

Hasta hace poco las fórmulas de nutrición disponibles habrían sido diseñadas para adultos. El niño de edad superior a doce meses, para el que las fórmulas infantiles son insuficientes, debía de ser alimentado por medio de leches modificadas (adición de grasas, carbohidratos) o con dietas para adultos diluidas, con los inconvenientes que ello comportaba (sobrecarga proteica y de solutos, aportes bajos de hierro, calcio, vitamina D).

Podemos clasificar los preparados de nutrición enteral en tres grupos: dietas completas, módulos nutricionales y suplementos (Tabla I).

Las primeras son mezclas de los tres nutrientes energéticos (proteínas, grasas y carbohidratos) a los que se han añadido las cantidades necesarias de nutrientes no energéticos recomendados por los organismos internacionales, de forma que, aportadas en cantidad suficiente, pueden constituir la única fuente de alimentación a largo plazo.

Módulos nutricionales, son aquellos constituidos por nutrientes aislados en distintas formas moleculares, que permiten una prescripción totalmente individualizada. También sirven para enriquecer en algún nutriente las fórmulas nutricionalmente completas. Existen módulos de hidratos de carbono, lípidos, proteínas, minerales y vitaminas.

Suplementos nutricionales, son aquellos preparados compuestos por uno o más nutrientes, que suelen contener vitaminas y minerales en cierta cantidad, pero no suficiente para cu-

## Dietas poliméricas en pediatría

Tabla I Dietas enterales

- 1.-Dietas completas.
  - 1.1 Dietas poliméricas:
    - D.P. Pediátricas.
    - D.P. Adultos:
      - D. P. Normoproteicas isocalóricas.
      - D.P. Normoproteicas hipercalóricas.
      - D.P. Normocalóricas hiperproteicas.
      - D.P. Especiales.
  - 1.2.-Dietas oligoméricas:
    - Peptídicas.
    - Elementales.
- 2.- Dietas modulares.
- 3.- Suplementos.

brir las recomendaciones diarias (RDA), por lo que no pueden ser utilizados como única fuente nutricional a largo plazo, siendo muy útiles como complemento. Gracias a su buen sabor, pueden tomarse fácilmente por vía oral.

Las dietas completas son las más utilizadas, y a su vez, se dividen en dos grandes grupos en función de la forma en que las proteínas forman parte de su composición: dietas oligoméricas y dietas poliméricas. Las primeras están compuestas por oligopéptidos (peptídicas) o exclusivamente aminoácidos (elementales), aceites vegetales con suficiente cantidad de ácidos grasos esenciales y, en general, elevada concentración de triglicéridos de cadena media (MCT) y oligo o polisacáridos como fuente hidrocarbonada. Están indicadas, principalmente, en pacientes con importantes trastornos de la digestión y/o absorción. Sus principales desventajas son la osmolaridad elevada y el alto coste.

En las dietas poliméricas la fuente proteica es proteína completa. Estas dietas suponen un pilar fundamental, tanto en la alimentación exclusiva, como en forma de suplemento, en el manejo del paciente pediátrico por encima del año de vida y serán objeto de esta revisión.

## Dietas poliméricas

### Definición

Dietas nutricionalmente completas, compuestas por proteína entera, hidratos de carbono complejos, grasas, vitaminas y minerales. No contienen lactosa.

Sección de Gastroenterología. Unidad de Nutrición. Hospital Niño Jesús. Madrid.  
 Correspondencia: M<sup>a</sup> Teresa Escalera Santos. Hospital Niño Jesús.  
 Secc. Gastroenterología. Avda. Menéndez Pelayo, 65. 28009 Madrid.  
 Recibido: Junio 1996  
 Aceptado: Abril 1997

## Indicaciones

Las dietas poliméricas están indicadas en todo paciente en que lo esté la alimentación enteral<sup>(2)</sup> y mantenga una capacidad motora, digestiva y absorbente mínimamente alteradas.

En la tabla II, mostramos las recomendaciones que la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral publicó en 1993<sup>(2)</sup>.

## Características de las dietas poliméricas

**Densidad calórica:** Es un parámetro mayor, puesto que determina no sólo la cuantía del aporte calórico, sino también, la concentración de los nutrientes. La densidad calórica se relaciona directamente con el contenido líquido de la fórmula, por lo que la administración de preparados hipercalóricos sin el aporte adicional de fluido necesario podría provocar depleción de volumen<sup>(3)</sup>.

**Contenido proteico:** Viene expresado por el porcentaje del total de calorías. La mayoría contienen entre 17 y 18% en su uso para adultos, encontrándose las pediátricas entre 9 y 15%.

En función de este parámetro las dietas de adultos se clasifican en normales (< 20%) e hiperproteicas (> 20%).

Las fuentes proteicas son caseinato sódico y cálcico, extractos de soja, proteína de carne, lactoalbúmina y ovoalbúmina aisladas por procedimientos físicos.

**Vía de administración:** En función de la patología de base y la duración previsible del soporte nutricional elegiremos la vía de administración: oral, a través de sonda nasogástrica o enteroestomías.

En el mercado existen dietas saborizadas que facilitan la administración oral de estos preparados.

**Osmolaridad:** La osmolaridad viene determinada principalmente por el tipo de carbohidrato. Según la osmolaridad, podemos distinguir fórmulas isotónicas si la osmolaridad es menor de 350 Osm/kg de agua, moderadamente hipertónicas si está entre 350 y 550 y marcadamente hipertónicas si es mayor de 550 Osm/kg de agua.

Las fórmulas con mayor osmolaridad pueden ocasionar diarrea osmótica, sobre todo, si la infusión es intrayeyunal<sup>(4,5)</sup>. Si la administración es gástrica, el estómago actúa de reservorio y el esfínter pilórico obedece a los osmorreceptores duodenales que actúan retrasando el vaciado gástrico hasta que se alcanza la isotonicidad<sup>(6)</sup>.

**Contenido graso:** Según el contenido graso de las fórmulas expresado en porcentaje del valor calórico total, éstas se dividen en estándar (> 20%), baja en grasa (5-20%) y libre en grasa (< 5%).

La fuente lipídica utilizada suele ser aceite vegetal aunque algunos productos emplean grasa láctea o aceite de pescado.

La composición del cuerpo graso de las dietas enterales ha despertado gran interés en los últimos años. El conocimiento de las implicaciones que a corto y largo plazo puede provocar la ingesta de ciertos tipos de grasas, ha permitido realizar diversas recomendaciones. Así, se aconseja un aporte de ácidos grasos saturados menor del 10% para prevenir la aparición de aterosclerosis en la edad adulta<sup>(7,8)</sup>.

Tabla II Recomendaciones para el empleo de nutrición enteral. (A.S.P.E.N.).<sup>(2)</sup>

- 1.- Uso rutinario:
    - \* Malnutrición calórico-proteica con ingesta oral inadecuada durante 5 días previos a la indicación.
    - \* Estado nutricional normal con ingesta menor de 50% de los requerimientos durante 7-10 días previos a la indicación.
    - \* Disfagia severa por proceso neurológico o cirugía maxilofacial.
    - \* Quemaduras de tercer grado.
    - \* Resección menor del 70% de intestino delgado.
    - \* Fístulas enterocutáneas de bajo débito.
  - 2.- Se podría plantear en:
    - \* Politraumatismo.
    - \* Paciente sometido a radioterapia o quimioterapia.
    - \* Enfermedad inflamatoria intestinal.
    - \* Pancreatitis aguda grave con motilidad conservada.
- Contraindicaciones de nutrición enteral
- 1.- Peritonitis difusa.
  - 2.- Obstrucción intestinal.
  - 3.- Vómitos intratables.
  - 4.- Ileo paralítico.
  - 5.- Diarrea grave con manejo metabólico dificultoso.

Como la cantidad de ácidos grasos esenciales y su proporción tienen una importancia trascendental tanto para el desarrollo cerebral, como en la función inmunitaria y producción de eicosanoides<sup>(9,10)</sup>, se recomienda una relación ácido linoleico/ácido linolénico alrededor de 1/10.

El contenido de triglicéridos de cadena media (MCT) de la fórmula, se debe tener en cuenta en pacientes críticos o con alteraciones digestivas importantes, para proporcionarles un sustrato lipídico más fácilmente utilizable que los triglicéridos de cadena larga (LCT), al no precisar el concurso de los ácidos y sales biliares ni de los fermentos pancreáticos<sup>(11-13)</sup>. Los LCT pueden desarrollar vías alternativas de absorción por lo que podrían ser bien tolerados en diferentes patologías digestivas<sup>(14,15)</sup>. Todas las dietas deben contener una proporción adecuada de LCT para satisfacer las necesidades de ácidos grasos esenciales y favorecer la absorción de vitaminas liposolubles<sup>(14)</sup>.

**Hidratos de carbono:** Las fuentes hidrocarbonadas más utilizadas, son el almidón de maíz y la dextrinomaltoza, de baja osmolaridad y fácil aprovechamiento<sup>(16)</sup>. Pequeñas cantidades de mono o disacáridos pueden añadirse a las fórmulas orales para mejorar la palatabilidad aunque aumentan la osmolaridad.

El contenido de lactosa es mínimo o nulo, dada la mala tolerancia que, en general, presenta el paciente malnutrido o crítico, por deficiencia secundaria de las disacaridasas intestinales.

**Fibra:** La adición de fibra aporta grandes ventajas<sup>(17)</sup>. La fibra insoluble tiene interés para la prevención del estreñimiento e impactación fecal, frecuente en algunos pacientes encamados. La fibra hidrosoluble fundamentalmente pectinas, es útil en la profilaxis y tratamiento de la diarrea colónica<sup>(18)</sup>, aunque aumenta la viscosidad de las fórmulas y puede interferir en la absorción de calcio, magnesio y otros iones divalentes.

Tabla III Dietas poliméricas pediátricas

	<i>Edanec infantil (Puleva)</i>	<i>Pediasure (Abbott)</i>	<i>Pentaset Pediátrico (Nutricia)</i>	<i>Precitene Junior (Sandoz)</i>	<i>SHS-400 (SHS)</i>
Proteínas	15%/15,2gx. C/L: 50/50.	12%/3gx. C/L: 82/18.	11%/2,75gx. C	9%/2,6gx. C/L: 50/50.	12%/13,4gx. Lácteas.
Grasas	37%/19,7gx. Lactea/vegetal MCT 17%	44%/5gx Vegetal MCT 20%	40%/4,5gx Vegetal	35%/4,7gx. Vegetal MCT 25%	35%/18gx Vegetal
Acidogama g/100 g de grasa	O:38,9 L:15,1 Ln:1,4 La:1,4 Mr:2,7	O:45,9 L:26,4 Ln:2,3 La:0,1 Mr:0,2	O:58,8 L:25,8 Ln:0,28 La:? Mr:?	O:34,17 L:26,55 Ln:7,92 La:0,19 Mr:0,41	O:58 L:20 Ln:? La:>1 Mr:>1
Carbohidratos	50%/60gx. D	44%/11gx. Maíz Sa. 31%	49%/12,23gx. D	56%/17gx. D	53%/60gx. D
Kcal no prot/g N	175	185	203	268	136
Densidad calórica Kcal/ml	1	1	1	1,2	0,8
Osmolaridad mOsm/L	240 (al 20%)	275	210	143	223 (al 20%)
Otros	Cr, Mo, Se. Carnitina	Mo, Se. Carnitina	Cr, Mo, Se. Carnitina	Cr, Mo, Se. Carnitina	Cr, Mo, Se.
Presentación	Polvo	Liq. 236 ml Vainilla.	Liq. 200 ml	Liq. 250 ml Vainilla, tutti frutti, chocolate.	Polvo 400 g

*C: caseína. L: lactoalbúmina. O: ácido oleico. L: ácido linoleico Ln: ácido linoléico. La: ácido laurico. Mr: ácido mirístico. %: porcentaje del VCT. gx: gramos por 100g o 100cc. D: dextrinas. Sa: sacarosa. Cr: cromo. Mo: molibdeno. Se: selenio. VCT: volumen calórico total.*

**Electrolitos y minerales:** El contenido de electrolitos y minerales es similar en todas las fórmulas y sigue las recomendaciones RDA<sup>(7)</sup>.

Se estima como suficiente un aporte de calcio de 800 mg/día en niños de 1 a 10 años. Para niños y adultos de 11 a 24 años los requerimientos son más altos por la gran acreción de calcio al hueso que se produce durante el brote de crecimiento, estimándose unas necesidades de 1200 mg/día<sup>(7)</sup>. Los requerimientos para adultos son menores, lo que ha de tenerse en cuenta a la hora de administrar una dieta polimérica de adultos a pacientes pediátricos.

Existen en el mercado dietas bajas en sodio para pacientes que así lo precisen.

**Vitaminas y oligoelementos:** Las dietas poliméricas pediátricas contienen las RDA de vitaminas en un volumen de 1.100 cc, mientras que las de adultos las contienen en 2.000 cc<sup>(7)</sup>. Este hecho determina que la administración de dietas de adultos a volúmenes no suficientes pueda provocar déficits de estas sustancias, sobre todo, de vitamina D.

La suplementación de oligoelementos (Se, Cr, Mo, Zn) es un factor importante en la alimentación artificial exclusiva y de larga duración, de ahí que la, mayoría de las formulaciones enterales los contengan en su composición<sup>(19-21)</sup>.

**Glutamina:** La glutamina es el aminoácido libre más abundante del organismo. Puede ser sintetizada en el músculo esquelético y en el pulmón a partir de glutamato por lo que no es con-

siderado un aminoácido esencial. Es metabolizada principalmente como sustrato energético en el intestino, siendo fundamental para mantener la integridad de la mucosa intestinal a nivel del enterocito y en menor extensión en el colon<sup>(22)</sup>. Interviene también en el funcionamiento renal, hepático, muscular y del sistema inmune al ser también sustrato energético para los linfocitos<sup>(23)</sup>. En situaciones de estrés disminuyen los depósitos de glutamina y las concentraciones séricas comportándose como un aminoácido esencial condicionante<sup>(24,25)</sup> y ocasionando alteraciones principalmente a nivel de intestino con rotura de la barrera y traslocación bacteriana. Diferentes estudios ponen de manifiesto su importante papel en situaciones críticas y la necesidad de añadirla a diferentes dietas enterales y parenterales<sup>(26-29)</sup>. Parece que el enriquecimiento de formulaciones parenterales disminuye la traslocación bacteriana<sup>(30)</sup>, mejora la síntesis de Ig A por las células intestinales<sup>(31)</sup>, previene las alteraciones hepatopancreáticas inducidas por las dietas elementales<sup>(32)</sup>, disminuye la atrofia intestinal tras ayuno prolongado<sup>(33,34)</sup> y en el campo de la oncología acelera la curación del daño intestinal secundario a quimio y radioterapia reduciendo la morbimortalidad<sup>(35,36)</sup>.

La suplementación de las dietas se ha realizado, tanto con L-glutamina libre, como con dipéptidos de glutamina<sup>(37,38)</sup> siendo el factor limitante de estos últimos su utilización en pacientes con fallo renal<sup>(39)</sup>. Esta adición parece estar exenta de toxicidad siempre que no se rebasen los requerimientos normales (10-40 g/día). Si dichas cantidades se superan pueden originar

Tabla IV Dietas poliméricas isocalóricas normoproteicas de adultos

	<i>Dietigrif Esencial</i> (Griffols)	<i>EDANEC</i> (Abbott)	<i>Ensure HN</i> (Abbott)	<i>Fresubin Líquido</i> (Fresenius)	<i>Nutricom F</i> (Braun)	<i>Pentaset Polvo</i> (Nutricia)	<i>Pentaset Standard</i> (Nutricia)	<i>Precitene Standard</i> (Sandoz)
Proteínas	16%/2gx. C/S.	15%/3,7gx. C/1:50/50	16,7%/4,2gx. C/S.	15%/3,8gx. L/C.	17%/5,4gx. L/S.	16%/18,7gx. C.	16%/4gx. C.	14%/3,7gx. C/S.
Grasas.	29%/3,2gx.S. n6/n3:4	40%/3,9gx.V MCT10% n6/n3:10,8.	30%/3,36gx. Maíz D.S.	30%/3,4gx.V. MCT12%	24%/3,3gx.V. MCT15%	35%/18,3gx.V.	34%/3,9gx.V. n6/n3:5	34%/3,9gx.Maíz MCT14%
Carbohidratos	55%/13,8gx.D. Maíz	45%/12,5gx.	53,2%/13,36gx. D.S.	55%/13,8gx.D. 27% Sa.	59%/18,6gx.D.	49%/57,5gx.D.	49%/12,3gx.D.	52%/12gx.D. S.
Kcal no Prot/g N	131	146	125	143	120	135	136	148
Densidad Calórica	1 Kcal/ml	1 Kcal/ml	1 Kcal/ml	1 Kcal/ml	1,25 Kcal/ml	1 Kcal/ml	1 Kcal/ml	1,04 Kcal/ml
Osmolaridad (mOsm/L).	300	280/320	350	350	340	320	250	269
Otros.	Cr,Mo,Se.	Cr,Mo,Se. Carnitina	Cr,Mo,Se.	Cr,Mo,Se.	Cr,Mo.	Cr,Mo,Se.	Cr,Mo,Se.	Cr,Mo.
Presentación	Líqu. 500 cc. brick 200 cc. Sabores, neutro.	Líqu. 500 cc. Cacao, neutro, vainilla.	Líqu. 500 cc. Sabores.	Líqu. 500 cc.	Líqu. 500 cc. Líqu. 200 cc. Sabores.	Polvo .860 g. 430 g + 1.700 cc de agua.	Líqu. 500 cc. Neutro	Líqu 500 cc. Sabores.

C.: caseína. L: lactoalbúmina. S: soja. D: dextrinomaltoza. V: vegetal. %: porcentaje del VCT. gx: gramos por 100 g o 100 cc. VCT: volumen calórico total.

hiperamoniemia e incrementar los niveles de ácido glutámico y urea, por lo que estaría contraindicado, tanto en encefalopatía hepática e hiperamoniemia<sup>(22,40)</sup>, como en insuficiencia hepática y renal<sup>(24)</sup>.

**Carnitina:** Interviene en el transporte de los ácidos grasos de cadena larga a través de la membrana mitocondrial interna hasta la matriz mitocondrial, que es el lugar donde se produce la betaoxidación de los ácidos grasos<sup>(41)</sup>.

Se sintetiza en el ser humano a partir de la lisina y metionina muy abundante en el suero de la leche, por lo que las dietas derivadas de la leche no suelen llevar suplementación. Aun así los pacientes estresados presentan un compromiso en la biodisponibilidad de la carnitina por lo que su suplemento se contempla en la nutrición del paciente grave y a largo plazo.

**Forma de preparación:** Existen fórmulas líquidas y otras de presentación en polvo para reconstituir con agua.

Se ha referido un mayor índice de infecciones gastrointestinales con el uso de las segundas<sup>(42)</sup>. Aunque esto no suele ocurrir en pacientes hospitalizados, debe ser algo a tener en cuenta en determinados pacientes ambulatorios.

## Clasificación e indicaciones de las dietas poliméricas

Se suelen clasificar en función de tres criterios: cantidad de proteínas, densidad calórica y edad de los pacientes para los que se indican.

En función de la cantidad de **proteínas**, se consideran normoproteicas aquellas que contienen del 11 al 18% del volumen calórico total (VCT) en forma de proteína con una pro-

porción calorías totales/g de nitrógeno mayor de 120; siendo hiperproteicas aquellas que contienen del 18,5 al 30% de VCT en forma de proteína con una relación calorías totales/g de nitrógeno menor de 120.

Por la **densidad calórica** de la fórmula se distinguen dos tipos: isocalóricas en las que 1 cc de preparado aporta 1 Kcal, e hiper-calóricas con un aporte energético > 1,5 Kcal por cada cc.

En cuanto a la **edad**, las dietas poliméricas pediátricas aportan las RDA de vitaminas y oligoelementos en un volumen de 1.100 cc mientras que las de adultos las contienen en 2.000 cc.

Unificando estos criterios tenemos diferentes grupos de preparados, con sus indicaciones específicas; así las **dietas poliméricas pediátricas** son normoproteicas, e isocalóricas estando indicadas como alimentación completa o por sonda del niño desde el primer al sexto años de vida o como suplemento hasta la adolescencia (Tabla III).

El número de preparados para **adultos** es mucho más numeroso y pueden ser clasificadas en cuatro grupos:

A) *Dietas poliméricas normoproteicas isocalóricas*. Indicadas como alimentación completa en el adulto o en el niño por encima de los 6 años. También pueden utilizarse como suplemento en los mismos pacientes (Tabla IV).

B) *Dietas poliméricas normoproteicas isocalóricas con fibra*. Este grupo de preparados tienen su principal indicación en el estreñimiento crónico o pacientes con alteraciones neurológicas a largo plazo (Tabla V).

C) *Dietas poliméricas normoproteicas hipercalóricas*. Indicadas como alimentación completa en pacientes adultos o niños mayores de 6 años que precisen restricción de líquidos o

Tabla V Dietas poliméricas isocalóricas normoproteicas con fibra

	<i>Dietigrif con fibra.</i> (Grffols)	<i>Enrich.</i> (Abbott)	<i>Fresubin plus</i> (Fresenius)	<i>Jevity</i> (Abbott)	<i>Nutrodrip HN.</i> (Sandoz)	<i>Pentaset fibra</i> (Nutricia)	<i>Precitene fibra.</i> (Sandoz)	<i>Fresubín isofibra.</i> (Fresenius)
Proteínas	16%/4gx.C/L.	14,5%/3,76gx.C/S	15%/3,8gx.	16,7%/4,04gx.	16%/4,3gx	16%/4gx.C.	14%/3,7gx.C/S.	15%/3,8gx.
Grasas	26%/3,2gx.Soja. n6/n3:4	50.5%/3,52gx. Maiz	30%/3,4gx.	30%/3,6gx. MCT20%	31%/3,6gx.	35%/3,9gx. Vegetal. n6/n3:5	34%/3,9gx. Girasol.Coco MCT 15%	30%/3,4gx. MCT 40%
Carbohidratos	55%/13,8gx.D.S.	55%/15,32gx.D.S.	55%/13,8gx.	53% 15,25gx.D	53%/14gx	49%/12,3gx.D	52%/13,7gx.D.S.	55%/13,8gx.
Kcal no prot/g N.	131	147	143	125	130	140	150	143.
Densidad calórica. Kcal/ml.	1	1,04	1	1,06	1,06	1	1,05	1 Kcal/ml.
Osmolaridad. mOsm/L.	245	365	250	258	303	250	290	250
Otros	Fibra 14 g/l. Trigo. Cr,Mo,Se.	Fibra 14,4 g/l Soja,maiz. Carnitina	Fibra 10 g/l. Avena.centeno. Cr,Mo,Se.	Fibra 14.4 g/l Cr,Mo,Se Carnitina.	Fibra 5,7 g/l Soja. Cr,Mo, Se.	Fibra 15 g/l Soja Cr,Mo,Se.	Fibra 13 g/l Soja,Cr,Mo,Se	Fibra 15 g/l Soja,Cr,Mo,Se.
Presentación	Líqu. 500 y 200 cc Chocolate	Líqu. 500 y 200 cc Sabores.	Líqu. 500 cc	Líqu. 500 y 236 cc cc	Líqu. 500 cc.	Líqu. 500 cc	Líqu. 500 cc	Líqu. 500 ml Neutro.

*C: caseína. S: soja. D: dextrinomaltsa. Se: selenio. Cr: cromo. Mo: molibdeno. %: porcentaje del VCT. gx: gramos por 100 g o 100 cc. VCT: volumen calórico total.*

Tabla VI Dietas poliméricas normoproteicas hipercalóricas

	<i>Ensure Plus.</i> (Abbott).	<i>Pentadrink</i> (Nutricia)	<i>Pentaset energético.</i> (Nutricia)	<i>Precitene energético.</i> (Sandoz)	<i>Sustacal HC.</i> (M. Jhonson)
Proteínas.	17%/6,25 gx.C,S	13%/5 gx.C	16%/6 gx.C	14%/5,7 gx.C	16%/6 gx
Grasas	30%/5 gx. Maíz	39%/6,5 gx. V. n6/n3: 5	35%/5,8 gx. V. n6/n3: 5	35%/6,4 gx. V. MCT 33%	34%/5,7 gx.
Carbohidratos.	53%/20 gx. Sa.Maíz.	48%/17,9gx. D.Sa.	49%/18,4 gx.	51%/20,3 gx.	50%/18,9 gx.
Kcal no prot/g N	125	163	134	150	131
Densidad calórica.	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5
Osmolaridad	473	385	340	300	540
Otros		Cr, Mo. Se. Carnitina. Pobre en Na.	Cr, Mo. Se.		
Presentación	Líqu. 250 cc Vainilla	Líqu. 200 cc Sabores	Líqu. 500 cc	Líqu. 500 y 250 cc Sabores	Líqu. 237 cc Vainilla.

*C: caseína. S: soja. Sa: sacarosa. M: maíz. Na: sodio. %: porcentaje del VCT. gx: gramos por 100 g o 100 cc. V: vegetal.*

como suplemento concentrado oral en aquéllos con ingesta insuficiente (Tabla VI).

D) *Dietas poliméricas hiperproteicas.* Indicadas en los estados de malnutrición proteica y situaciones que cursan con aumento de requerimientos de este nutriente (pacientes críticos, grandes quemados) (Tabla VII).

Existe un amplio grupo de dietas poliméricas con modificaciones en su composición con el fin de hacerlas más apropiadas para determinadas patologías en el adulto. Mencionaremos dietas bajas en sodio, otras enriquecidas con MCT indicadas en pacientes con malabsorción, dietas suplementadas con glutamina

y nucleótidos para pacientes estresados, etc. Comentaremos escuetamente algunas de ellas:

1) *Dietas para insuficiencia renal:* Las formulaciones actuales mantienen la restricción proteica conteniendo una mezcla equilibrada (1:1) de aminoácidos esenciales y no esenciales y hacen especial énfasis en controlar los desequilibrios electrolíticos, minerales, vitamínicos y de oligoelementos<sup>(33,41)</sup>.

2) *Dietas para insuficiencia respiratoria:* Fórmulas con alto contenido en grasas para disminuir la formación de carbónico ya que el cociente respiratorio de la oxidación grasa es inferior al de los hidratos de carbono. Es frecuente la intolerancia

Tabla VII Dietas poliméricas isocalóricas hipelproteicas

	<i>Edanec HN (Puleva)</i>	<i>Nutricomp. PO (Palex)</i>	<i>Precitene hiperproteico. (Sandoz)</i>
Proteínas	22%/5,5gx. L.C	20%/6gx. L.C	22%/6,62gx. L.C.
Grasa	32%/3,6gx. Láctea, vegetal. MCT 5%	40%/5,3gx. Girasol	30%/4,3gx. Vegetal. MCT 6%
Carbohidratos	46%/11,4gx. D	40%/12gx. D.	48%/14,8gx. D.Sa.
Kcal no prot/g N	91	200	90
Densidad calórica	1	1,2	1,2
Osmolaridad	278	300	292
Otros	Cr, Mo, Se. Carnitina	Cr, Mo.	Cr, Mo, Se.
Presentación	Líqu. 500 cc. Sabores	Líqu. 500 cc. Sabores	Líqu. 500 cc. Sabores.

*C: caseína. L: lactoalbúmina. D: dextrinomaltoza. Sa: sacarosa. %: porcentaje del VCT. gx: gramos por 100 g o 100 cc.*

Tabla VIII Dietas poliméricas para diversas patologías

	<i>Dietigrif MCT. (Griffols)</i>	<i>Nutridrink. (Nutricia)</i>	<i>Osmolite. (Abbott)</i>	<i>Pentaset bajo en Na</i>	<i>Pentaset bajo en proteínas.</i>	<i>Pentaset soja. (Nutricia)</i>	<i>Pre-Pentaset. (Nutricia)</i>	<i>Pulmocare (Abbott)</i>	<i>Suplena (Abbott)</i>	<i>Fresubin liq. neutro. (Fresenius)</i>
Proteínas	20%/5gx.L/C	16%.L.	16,8%/4,2 gx. C/L	16%/4gx.C.	5%/1,2gx.C	16%/4gx.S.	16%/4gx.C.	16,7%/6,2gx.C.	6%/3gx.C.	15%/3,8gx. L/C:
Grasas.	25%/2,8gx. V. MCT 50% n6/n3.4	36%/. MCT 61% n6/n3.12	29,6%/3,4gx.V. MCT 50% n6/n3:5	35%/3,9gx.V. n6/n3.:5	46%/5,1gx.V.	35%/3,8gx.V. n6/n3:5	35%/6,1gx. n6/n3:5	55.2%/9,4gx Maiz.	43%/9,6gx.V.	30%/13,4gx 40% MCT.
Carbohidratos.	55%/13,8gx. D.	48%	53,5%/13,3 gx.	49%/12,3gx.D.	49%/12,3gx.D.	49%/12,3gx.D.	49%/6,1gx.D.	28,1%/10,7 gx. M.S.	51%25,6 gx.	55%/13,8gx.
Kcal no prot/g N	100	132,5	125	136	528,3	131	140	125	395	143
Densidad calórica.	1	1,04	1	1	1	1	0,5	1,5	2	1kcal/ml.
Osmolaridad	350	370	236	200	175	240	130	385	421	250
Otros	Cr,Mo,Se	Mo,Se	Cr,Mo,Se	Na<124/500 Cr,Mo,Se.	Cr,Mo,Se Na 248mEq/l.	Cr,Mo,Se	Cr,Mo,Se		No contiene Na ni K.P. 363 mg/l	Cr,Mo,Se.
Presentación	Liq. 500 cc. Sabores	Liq. 500 cc Sabores	Liq. 500 y 200 cc.Neutro	Liq 500 cc	Liq 500 cc	Liq 500 cc	Liq 500 cc	Liq 500 y 236 cc. Vainilla, fresa	Liq 236 cc. Vainilla	500 ml Neutro
Indicaciones	Alto contenido en MCT.	Rica en MCT.	Rica en MCT.	Baja en sodio	Insuficiencia renal.	Intolerancia a proteínas vacunas.	Baja en sodio. baja osmolaridad	Neumopatías.	Insuficiencia renal.	Rica en MCT.

*C: caseína. L: lactoalbúmina. D: dextrinomaltoza. Sa: sacarosa. V: vegetal. Cr: cromo. Mo: molibdeno. Se: selenio. %: porcentaje del VCT, gx: gramos por 100 g o 100 cc. VCT: volumen calórico total.*

grasa en forma de diarrea y hay que considerar los efectos que a nivel de eicosanoides pueden tener determinadas mezclas<sup>(33,42,43)</sup>.

3) *Dietas para insuficiencia hepática:* Contienen baja cantidad de aminoácidos aromáticos y metionina y altas cantidades de ramificados. Se recomiendan en pacientes con fallo hepático y encefalopatía en los que se obtiene una mejoría significativa en la afectación neurológica y pacientes con insuficiencia hepática crónica en los cuales el aporte de los requerimientos proteínicos de una dieta normal, induce encefalopatía<sup>(44,45)</sup>. En el

resto de los casos debe usarse una fórmula normal, basada en caseína, que es capaz de revertir la malnutrición que presentan estos pacientes.

4) *Dietas de estrés:* En los estados hipercatabólicos de aumento de la proteólisis muscular, la suplementación experimental con aminoácidos de cadena ramificada inhibe la degradación y estimula la síntesis proteica. Los ensayos clínicos han mostrado resultados satisfactorios en pacientes sépticos con suplementación parenteral<sup>(46)</sup>, no así en otros tipos de estrés o por vía

enteral.

## Bibliografía

- 1 Henry Thomas Randall MD Msc. Enteral nutrition. Tube feeding in acute and chronic illness. *JPEN* 1984; **8**:113-136.
- 2 Aspen Board of Directors: Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN* 1993; **17**(4) suppl.
- 3 Heimburger DC, Weinsier RI. Guidelines for evaluating and categorizing enteral formulas according to therapeutic equivalence. *JPEN* 1985; **9**:61-67.
- 4 Heymsfield SB, Bethel RA, Ansley JD, et al. Enteral hyperalimentation: an alternative to central venous hyperalimentation. *Ann Intern Med* 1979; **90**:63-71.
- 5 Heimburger DC. Enteral feeding: if the gut works, use it. *Ala J. Med Sci*, 1982; **19**:387-391.
- 6 Hunt JN. Gastric emptying and secretion in man. *Physiol Rev*, 1959; **39**:491-533.
- 7 National Research Council. Recommended Dietary Allowances. 10th ed. Washington DC. National Academy Press. 1989.
- 8 American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Prudent life style for children. Dietary fat and cholesterol. *Pediatrics* 1986; **78**:521-525.
- 9 Montejó González JC y grupo de trabajo de metabolismo y nutrición de la SEMIUC. Nutrición enteral: indicaciones y dietas enterales. *Med intensiva* 1994; **18**:20-34.
- 10 Martínez M. Tissue levels of polyunsaturated fatty acids during early human development. *J Pediatr*. 1992; s129-s138.
- 11 Al Saady N, Blackmon C, Bennet ED. High fat, low carbohydrate enteral feeding reduces PaCO<sub>2</sub> and the period of ventilation in ventilated patients. *Chest* 1989; **94**:49s.
- 12 García de Jalón A, Calvo Ruata ML, Celaya Pérez S. Capítulo 6: Las grasas en nutrición artificial. En: Celaya S, de. Nutrición Artificial Hospitalaria. Zaragoza: VI Congreso Nacional de la SENPE, 1989; 133-137.
- 13 Bach AC, Babayan VK. Medium-chain triglycerides: an up-date. *Am J Clin Nutr*, 1982; **36**:950-962.
- 14 Jenkins DJA, Gasull MA, Leeds AR et al. The relation of impaired Vitamin A and E tolerance to fat absorption in biliary diversion. *Int J Vit Nutr Res*, 1976; **46**:226-230.
- 15 Porter HP, Saunders DR, Brunser GN et al. Fat absorption in bile fistula in man: A clue to the pathway of normal fatty acid absorption. *Gastroenterology*, 1970; **58**:994 (abstract).
- 16 Macburney MM, Young LS. Formulas. In: Rombeau JL, Caldwell MD eds. Enteral and Tube Feeding. Philadelphia: WB Saunders Co, 1984, 171-198.
- 17 Palacio C, Rolandelli RH, Settle RG, Rombeau JL. Dietary fiber's physiologic effects and potential applications to enteral nutrition. En: Rombeau JL, Caldwell MD, eds. Enteral and Tube feeding (2nd ed). Philadelphia: WB Saunders Company, 1990; 556-574.
- 18 KW Keaton. Fiber. New terminology or new concepts?. *Am J Clin Nutr*. 1979; **32**:2373.
- 19 Hambridge KM. Trace elements in pediatric nutrition. *Adv Pediatr*. 1987; **24**:191.
- 20 Díaz Lázaro J, Gori M, Carrasco S. El selenio y su importancia para el sistema inmunológico. *Pediatrka*. 1994; **10**:66-75.
- 21 Committee on Nutrition. American Academy of pediatrics. Pediatric nutrition handbook. 2ª ed. Gilbert B Farbers. 1985.
- 22 Souba WW, Smith RJ, Wilman DW. Glutamine metabolism by the intestinal tract. *JPEN* 1985; **9**:608-617.
- 23 Calder PC. Glutamine and the immune system. *Clin Nutr*. 1994; **13**:2-8.
- 24 Lacey JM, Wilmore DW. Is glutamine a conditionally essential amino acid?. *Nutr Rev* 1990; **48**:297-309.
- 25 Smith RJ, Wilmore DW. Glutamine nutrition and requirements. *JPEN*, 1990; **H**(suppl):94-99.
- 26 Chen K, Okuma T, Okamura K, Torigoe Y y Miyauchi Y. Glutamine-supplemented parenteral nutrition improves gut mucosa integrity and function in endotoxemic rats. *JPEN*, 1994; **18**:167-171.
- 27 Higashiguchi T, Hasselgren P, Wargner K y Fischer JE. Effect of glutamine on protein synthesis in isolated intestinal epithelial cells. *JPEN*, 1993; **17**:307-314.
- 28 Lochs H y Hubl MD. Metabolic basis for selecting glutamine-containing substrates for parenteral nutrition. *JPEN*, 1990; **14**(suppl):114-117.
- 29 Furst P, Albers S, Stehle P. Glutamine-containing dipeptides in parenteral nutrition. *JPEN*, 1990; **14**(suppl):118-124.
- 30 Burke D, Alverdy JC, Aoye E et al. Glutamine supplemented TPN improves gut immune function. *Arch Surg* 1989; **124**:1396-1399.
- 31 Alverdy JC. Effects of glutamine-supplemented diets on immunology of the gut. *JPEN*, 1990; **14**(suppl):109-113.
- 32 Helton WS, Jacobs DO, Bonner-Weir J et al. Effects of glutamine-enriched parenteral nutrition on the exocrine pancreas. *JPEN*, 1990; **14**:344-352.
- 33 The Life Sciences Research Office. Guidelines for the scientific review of enteral food products for special medical purposes. *JPEN* 1991; **15** suppl.
- 34 Tamada M, Nezu R, Imamura Y, Matsuo Y, Takagi Y, Kamata S, Okada A. The dipeptide alanyl-glutamine prevents intestinal mucosal atrophy in parenterally fed rats. *JPEN* 1992; **16**:110-116.
- 35 Fox AD, Kripke SA, Delaula J et al. Effect of a glutamine supplemented enteral diet on methotrexate-induced enterocolitis. *JPEN* 1988; **12**:325-331.
- 36 Klimberg VS, Muodeki E, Hutchins LF et al. Glutamine facilitates chemotherapy while reducing toxicity. *JPEN* 1992; **16**(suppl):835-875.
- 37 Furst P, Albers S, Stehle P. Glutamine-containing dipeptides in parenteral nutrition. *JPEN* 1990; **14**(suppl):1185-1245.
- 38 Adibi SA. Intravenous use of glutamine in peptide form: clinical applications of old and new observations. *Metabolism* 1989; **38**(suppl):89-92.
- 39 Lochs H, Hubl W. Metabolic basis for selecting glutamine-containing substrates for parenteral nutrition. *JPEN* 1990; **14**:1145-1175.
- 40 Jimenez FJ: Glutamina. Presente y futuro de la nutrición parenteral y enteral. Ed. Lucas Picazo. 81-106. IX Congreso SENPE, Cádiz 1992.
- 41 Druml W. Nutritional support in acute renal failure. *Clin Nutr* 1993; **12**:196-207.
- 42 Garfineel F, Robinson RD, Price C et al. Replacing carbohydrate calories with fat calories in enteral feeding for patients with impaired respiratory function abstracted. *JPEN* 1985; **9**:106.
- 43 Askanazy J, Weissman C, Rosenbaum SH, Hyman AI, Milic-Emili J, Kinney JM. Nutrition and the respiratory system. *Crit Care Med* 1982; **10**:163-172.
- 44 Naylor CD, O'Rourke K, Detsky AS, Baker JP. Parenteral nutrition with branched-chain amino acids in hepatic encephalopathy. A meta-analysis. *Gastroenterology* 1989; **97**:1003-1042.
- 45 Eriksson LS, Conn HO. Branched-chain amino acids in the management of hepatic encephalopathy: an analysis of variants. *Hepatology* 1989; **10**:228-246.
- 46 García de Lorenzo A, Planas M, Ortiz Leyba C y col. Effects of different amounts of branched-chain amino acids in septic patients: A multicenter study. *JPEN* 1994; **18**(suppl21):1-35.