

# Curso de Nutrición infantil para farmacéuticos

**6 CRÉDITOS**

**DIRECTOR DEL CURSO**

F. Argüelles Martín

**DOCENTES**

M.D. García Novo

A. Sojo Aguirre

**MÓDULO**



- TEMA 5
- TEMA 6
- TEMA 7



Alimentación complementaria en el lactante  
Enfermedad celíaca  
Fórmulas especiales para lactantes



Actividad acreditada con **6 créditos** por la Comisión de Formación Continuada del Sistema Nacional de Salud y por el Consell Català de Formació Continuada de les Professions Sanitàries



PATROCINADO POR:



CON EL AVAL DE:



# Características

## Tipo de curso

A distancia, presentado en cinco módulos docentes y una evaluación *on-line* al final de cada uno de los módulos. Cada módulo consta de diferentes unidades temáticas. Los mismos módulos se publicarán en la revista *El Farmacéutico*.

Puede realizar el examen accediendo a la evaluación *on-line* del curso que se publica en la web:

[www.cursonutricioninfantil.com](http://www.cursonutricioninfantil.com)

Para obtener los créditos y el correspondiente diploma de aprovechamiento del curso, el alumno deberá responder correctamente al 80% de las preguntas de la evaluación de cada uno de los módulos.

## Calendario

15/10/2010 – 31/03/2011

## Créditos

### Actividad acreditada con 6 créditos

Consell Català de Formació  
Continuada de les  
Professions Sanitàries

Comisión de Formación  
Continuada del Sistema  
Nacional de Salud



## Tutoría

Si el alumno tiene cualquier duda sobre el curso podrá ponerse en contacto con la secretaría técnica del curso a través del correo electrónico. Le recomendamos acceder al foro de la web del curso, en el que el director o cualquier otro participante le resolverá las dudas con respecto al contenido.

## Secretaría técnica

Horario de atención:  
lunes a jueves: 9.00-11.00/15.30-17.30  
viernes: 9.00-11.00  
Aribau, 185-187  
08021 Barcelona  
Tel.: 932 090 255 / Fax: 932 020 043

[secretaria@cursonutricioninfantil.com](mailto:secretaria@cursonutricioninfantil.com)

## Director

### Federico Argüelles Martín

Profesor titular de Pediatría.

Jefe de la Sección de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica.  
Hospital Universitario «Virgen Macarena». Sevilla

# Temario

## Módulo 1

### 1. Valoración del estado nutricional

### 2. Lactancia materna

## Módulo 2

### 3. Tendencias actuales en la formulación de las leches infantiles para lactantes

### 4. Alergia alimentaria

## Módulo 3

### 5. Alimentación complementaria en el lactante

### 6. Enfermedad celíaca

### 7. Fórmulas especiales para lactantes

## Módulo 4

### 8. Obesidad en el niño y el adolescente. Estrategias de prevención

### 9. Alimentación del niño con diarrea y estreñimiento

### 10. Interacciones entre alimentos y fármacos

## Módulo 5

### 11. Los probióticos en la alimentación infantil

### 12. Tratamiento dietético de los trastornos digestivos leves del lactante: cólicos, regurgitaciones, malestar intestinal

### 13. El niño mal comedor: los suplementos nutricionales

## Módulo 3

### 5. Alimentación complementaria en el lactante

• Resumen	62
• Introducción	62
• Requerimientos nutricionales del lactante	63
• Bases de la alimentación complementaria	64
• Efectos adversos	65
• Componentes de la alimentación complementaria	66
• Cronología de la introducción de la alimentación complementaria	68
• Bibliografía	68
• Conclusiones	69

### 6. Enfermedad celíaca

• Resumen	70
• Introducción	70
• Tratamiento	74
• Complicaciones	74
• Actuación del farmacéutico en la enfermedad celíaca	74
• Legislación y enfermedad celíaca	76
• Conclusiones	76
• Bibliografía	77

### 7. Fórmulas especiales para lactantes

• Resumen	78
• Introducción	78
• Fórmulas modificadas en los hidratos de carbono	78
• Fórmulas con modificación de las proteínas	79
• Conclusiones	81
• Bibliografía	82

## módulo 3

5. Alimentación complementaria en el lactante

6. Enfermedad celíaca

7. Fórmulas especiales para lactantes

# Alimentación complementaria en el lactante

Amaia Sojo Aguirre

Unidad de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica.  
Hospital Universitario de Cruces. Bilbao (Vizcaya)

## resumen

La alimentación, esencial para todo ser humano y uno de los factores que en mayor medida determinan el estado de salud, en los primeros meses de la vida tiene una especial relevancia, ya que está condicionada por el fenómeno fisiológico del crecimiento, el desarrollo y la maduración del niño. La leche es el mejor y único alimento durante esos primeros meses, pero su utilización exclusiva tiene una limitación cronológica que parece situarse entre el cuarto y el sexto mes: es a partir de esta edad cuando se procede a la diversificación alimentaria, que no supone más que una fase de transición entre una alimentación exclusivamente láctea y otra en la que se incluyen alimentos no lácteos y de mayor consistencia. Desde el punto de vista nutricional, a partir del sexto mes conviene diversificar el aporte proteico, y es imposible aportar el volumen de leche necesario para satisfacer las necesidades energéticas y de ciertos minerales como el hierro, de oligoelementos y de las vitaminas C y D. Sin embargo, la introducción de esta diversificación antes del cuarto mes interfiere en la lactancia materna y puede ocasionar problemas derivados de la inmadurez neurológica, renal, digestiva o inmunológica propia de esta edad.

## Introducción

La alimentación es uno de los factores que en mayor medida determinan el estado de salud, presente y futuro, del individuo. Desde la gestación hasta la adolescencia, fomentar una alimentación equilibrada e instaurar unos hábitos dietéticos saludables contribuye al buen desarrollo físico, psíquico y social del niño y evita la aparición de trastornos y enfermedades en la edad adulta. Así pues, si es evidente que la alimentación es esencial para todo ser humano, durante los primeros meses de la vida reviste además una relevancia especial, ya que esta etapa está condicionada por el fenómeno fisiológico del crecimiento, el desarrollo y la maduración del niño,

que debe recibir una alimentación diferente según la edad y adecuada a las necesidades de cada momento.

La leche es el mejor y el único alimento que se puede ofrecer al lactante durante los primeros meses, pero su utilización exclusiva tiene una limitación cronológica, que, según los conocimientos actuales, parece situarse entre el cuarto y el sexto mes, edad a partir de la cual el niño debe comenzar a ingerir otro tipo de alimentación, lo que lleva a diversificar la dieta. Esta «diversificación alimentaria» no es, pues, sino una fase de transición entre una alimentación exclusivamente láctea y otra en la que se incluyen alimentos no lácteos y de mayor consistencia.

## Conceptos

- «Alimentación complementaria» y «destete» son términos que se enmarcan en un proceso que se inicia cuando el lactante recibe otros alimentos distintos de la leche materna o de fórmula, y que se caracteriza por el aporte de sólidos o semisólidos proporcionados de un modo regular y en cantidades significativas. El proceso concluye cuando el niño recibe una alimentación parecida a la del resto de la familia. El destete no supone el cese brusco del aporte de leche, sino un periodo transicional de adaptación a nuevos alimentos.
- «Beikost» es un vocablo de origen alemán, propuesto por Fomon, que designa cualquier tipo de alimento diferente a la leche materna o de fórmula que se utiliza para alimentar al lactante y que se emplea durante el periodo de destete. El lactante es el niño que se alimenta fundamentalmente con leche; este periodo de la vida comprende hasta el año de edad. El Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría ha definido tres periodos de alimentación infantil:
  - De lactancia (0-4/6 meses): leche materna o, en su defecto, fórmula para lactantes.
  - De transición (6-12 meses): diversificación alimentaria de introducción paulatina.
  - De adulto modificado (>12 meses): abarca la edad preescolar y escolar hasta los 7-8 años. Se caracteriza por la incorporación progresiva a la dieta familiar, teniendo en cuenta la cantidad, la digestibilidad, la consistencia y el tamaño de los alimentos administrados.

De todas formas, estos procesos muestran notables variaciones en virtud de diferencias geográficas, económicas, sociales y culturales.

Históricamente, la edad de introducción de los alimentos sólidos en la dieta del lactante ha seguido una evolución paralela a la de la duración de la lactancia materna, aunque ha habido cambios sustanciales a lo largo del tiempo. En la actualidad, la introducción de la alimentación complementaria, fundamentada en razonamientos científicos, se basa en diversos aspectos nutricionales y fisiológicos (requerimiento de energía y de nutrientes); sin embargo, aún hoy constituye un tema controvertido, y muchas de las recomendaciones que se hacen al respecto pecan de exceso de dogmatismo.

## Requerimientos nutricionales del lactante

El conocimiento de las necesidades nutricionales del lactante se ha obtenido a partir de ese modelo biológico que es la leche materna, aceptada como alimento de referencia para cubrir dichas necesidades.

## Necesidades

- Ajustes aconsejables: las necesidades son muy grandes durante el primer año de vida, e inversamente proporcionales a la edad del niño.
  - Energía: 108-96 kcal/kg/día, con una proporción aproximada en las calorías totales del 50-55% en forma de hidratos de carbono, el 30-35% de grasas y el 10% de proteínas.
  - Proteínas: 2,2-1,6 g/kg/día.
  - Agua: unos 150 mL/kg de peso por día (1,5 mL/kcal).
- Equilibrio nutricional:
  - Dieta: aproximadamente un 50% de la energía como aporte de leche y el otro 50% como alimentación complementaria.
  - Calidad: basada en el aporte de proteínas de buena calidad biológica con todos los aminoácidos

esenciales, grasas con un reparto equilibrado entre ácidos grasos polinsaturados, monoinsaturados y saturados, e hidratos de carbono repartidos entre los de absorción rápida (monosacáridos) y los de absorción lenta (polisacáridos), sin olvidar el aporte vitamínico, de minerales y de oligoelementos.

## Nuevas recomendaciones

Estos requerimientos han ido variando a lo largo del tiempo, con ajustes sobre todo en el aporte proteico. Más recientemente, se han establecido una serie de recomendaciones sobre los aportes de energía y nutrientes específicos para la alimentación complementaria (informes FAO/OMS), destinadas a lograr un mejor estado de salud en la población infantil. Se dan una serie de recomendaciones específicas (fibra alimentaria, agua, sodio y otros elementos), pero aquí vamos a señalar algunas de las que se ofrecen sobre los macronutrientes y el aporte energético:

- Los requerimientos de energía han disminuido respecto a informes anteriores (tabla 1).
- Un consumo proteico excesivo, más allá de lo necesario para permitir un crecimiento y un desarrollo adecuados, no sólo no condiciona un crecimiento mayor, sino que supone un esfuerzo innecesario para determinados órganos en el control de la homeostasis nitrogenada, como por ejemplo el hígado y el riñón, y además podría inducir obesidad en etapas posteriores. En la tabla 2 se indican las cantidades recomendadas de consumo proteico. Recordemos que debe tenerse en cuenta la calidad de las proteínas para satisfacer las necesidades de aminoácidos esenciales.

TABLA 1

## Requerimientos de energía (kcal/kg/día) en lactantes

Edad (meses)	Lactancia materna (media)	Fórmula (media)
1	102	120
2	97	109
3	90	100
4	79	87
5	79	86
6	78	84
7	76	81
8	77	81
9-12	78	81

TABLA 2

## Ingesta proteica

### Niveles de seguridad

Edad	Año 1985	Actualidad
6 meses	1,75 g/kg/día	1,12 g/kg/día
12 meses	1,57 g/kg/día	0,95 g/kg/día

### Recomendaciones

Edad	Cantidad
0-6 meses	9,1 g/día (1,52 g/kg/día)
7-12 meses	13,5 g/día (1,5 g/kg/día)

- En la Conferencia de Consenso sobre Lípidos en Pediatría, se señaló que, para cubrir el 30-35% de la energía total en forma de grasa, la distribución de los ácidos grasos debía ser la siguiente: un 10% del total como ácidos grasos saturados, un 10-20% como monoinsaturados y un 7-10% como polinsaturados, con una relación omega-6/omega-3 comprendida entre 5 y 15. Hay que reducir progresivamente el aporte graso total hasta llegar a los niveles recomendados para el adulto y asegurar el aporte de ácidos grasos esenciales con un equilibrio adecuado

entre los omega-3 y los omega-6. La recomendación de ingestión de grasa expresada como porcentaje de la energía total pasa de un 40-54% en el primer semestre de la vida a un 30-35% a los 24-36 meses.

- Los hidratos de carbono van adquiriendo cada vez más protagonismo a medida que la alimentación se diversifica, debido al aumento global de las necesidades de energía. Un aporte muy elevado de hidratos de carbono puede contribuir, a largo plazo, al desarrollo de caries y obesidad. Se aconseja evitar el exceso de azúcares refinados.

## Bases de la alimentación complementaria

Los interrogantes por qué, cuándo y qué, relacionados entre sí, abarcan toda la problemática de la alimentación complementaria. Además, en su conjunto tienen que ver con diferentes aspectos de tipo nutricional y madurativo, que a su vez están influidos y condicionados por otros factores de diversa índole (geográficos, socioeconómicos y educacionales). Todo ello explica las razones, los componentes e incluso los trastornos o inconvenientes relacionados con la introducción de la alimentación complementaria (figura 1).

## Aspectos nutricionales

La leche satisface adecuadamente todos los requerimientos durante los primeros 4-6 meses de la vida, pero más tarde resulta insuficiente; por ello, la razón más importante para introducir la alimentación complementaria es nutricional, y la necesidad fundamental es el suministro de energía. Además, a partir de esa edad, la leche por sí sola también es insuficiente para cubrir los requerimientos de ciertos minerales, oligoelementos y vitaminas (hierro, vitaminas D y C, etc.), y se precisa una diversificación del aporte proteico. La alimentación complementaria permite proporcionar un aporte con mayor energía por unidad de volumen. El objetivo es que el 35-50% del aporte energético provenga de fuentes alimentarias diferentes a la leche, cuyo volumen, por otro lado, no ha de ser inferior a los 500 mL diarios (consumo recomendado de 500-750 mL/día).

## Aspectos de maduración y desarrollo

### Función digestiva

Entre otros factores fisiológicos, se producen un incremento de la capacidad gástrica y modificacio-

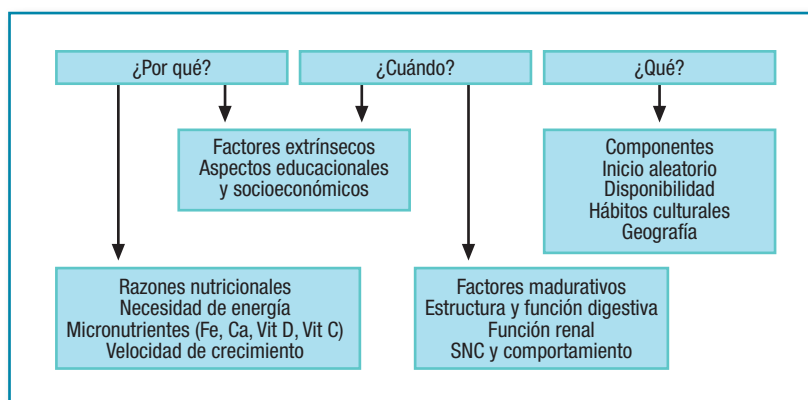


Figura 1. Bases de la alimentación complementaria

nes del vaciamiento, cambios en la digestión de proteínas, grasas e hidratos de carbono con el desarrollo progresivo de las diferentes actividades enzimáticas, y madurez de la barrera intestinal, que implica aspectos inmunológicos y cambios en la flora intestinal.

### Función renal

Tiene lugar una maduración de diferentes capacidades, como la filtración glomerular, la excreción y reabsorción tubular, la capacidad de concentración, etc. Es importante recordar que en los primeros meses de la vida existe riesgo, según el tipo de alimentación, de hiperosmolaridad e hipernatremia.

### Aspectos neurocomportamentales

Se desarrollan diversas funciones, como el mantenimiento de la posición erecta de la cabeza debido a un buen control neuromuscular, la desaparición del reflejo de extrusión (que ocasiona la eliminación de todo material colocado sobre la parte anterior de la lengua), la posibilidad de poder sentarse con apoyo, la capacidad de deglución de alimentos no líquidos y el aprendizaje de la masticación, así como la manifestación del deseo de comer abriendo la boca o inclinándose hacia delante, o la expres-

sión de saciedad o desinterés girando la cabeza hacia los lados.

### Aspectos extrínsecos

De índole educacional y sociocultural:

- Hay que enseñar al niño a masticar y deglutir sólidos, así como acostumbrarle a nuevos sabores en las épocas adecuadas. La consistencia de los alimentos debe evolucionar de forma progresiva desde la homogénea a la granulosa y de ésta a pequeños trozos, para estimular el aprendizaje de la masticación. Debe tenerse en cuenta que la aceptación del alimento ofrecido dependerá de su palatabilidad, que comprende el gusto, el olor y la textura. Existe una correlación significativa entre la frecuencia de exposición, la reiteración en la oferta y la elección por parte del niño, que muestra su preferencia. Cabe recordar también que un aspecto importante de la alimentación infantil lo constituye la adquisición de habilidades y que, además, las comidas ofrecen oportunidades para la comunicación. Por eso conviene permitir que el niño experimente con los alimentos, que utilice sus manos para llevarlos a la boca y que intente manipular los utensilios.

- Es preciso asimismo valorar factores como la situación familiar o los hábitos culturales para no aislar al niño de su entorno.

### Efectos adversos

El principal objetivo de la alimentación complementaria es el mantenimiento de un adecuado equilibrio en la dieta desde el punto de vista del consumo energético y la correlación entre los diferentes nutrientes, de modo que se eviten deficiencias, excesos o intolerancias. A raíz de la introducción de la alimentación complementaria, pueden producirse una serie de trastornos precoces o de aparición tardía. Iniciarla antes del cuarto mes o después del sexto no tiene ninguna base nutricional ni tampoco, que se sepa, ofrece ventajas, y en cambio puede producir efectos adversos tanto en el crecimiento y desarrollo como en las funciones renal, intestinal y metabólica, así como en la conducta y los hábitos dietéticos.

Existen varios argumentos en contra de la introducción precoz de la alimentación complementaria, entre los cuales cabe destacar los siguientes: la mala coordinación oral, pues las funciones psicomotoras y digestivas no han madurado, de modo que se convierte en una alimentación forzada e inadecuada; la limitación de administrar determinados alimentos por la inmadurez de la función digestiva; la interferencia en la lactancia materna, ya que el niño se sacia más con la alimentación complementaria, con lo que disminuye la succión y, por tanto, la secreción láctea; la sobrecarga renal de solutos e hiperosmolaridad, debido al gran aporte de proteínas y sales minerales, que pueden condicionar mayor predisposición a las alteraciones electrolíticas y deshidratación hipernatrémica; la alteración de la regulación del

apetito, dado que la hiperosmolaridad aumenta la sed del niño y condiciona una mayor ingestión de leche, lo que favorece la sobrealimentación o la facilidad para desarrollar una intolerancia o alergia alimentaria por la inmadurez del sistema inmunitario intestinal, que favorece el paso de macromoléculas intactas a través de la mucosa, con el consiguiente riesgo de sensibilización. Otro argumento contrario a la alimentación complementaria precoz sería la introducción de componentes potencialmente perjudiciales como la sacarosa, productora de caries, y que además puede habituar al consumo de alimentos dulces, y los nitritos, peligrosos en lactantes pequeños que todavía no tienen desarrollados los mecanismos de desintoxicación, pudiéndose producir metahemoglobinemia.

Otros aspectos destacables son los referidos a la incuestionable relación entre alimentación y salud, que en el niño adquiere especial importancia al afectar a aspectos como el crecimiento somático y el desarrollo intelectual. Una alimentación complementaria introducida de manera tardía, al no satisfacer los requerimientos precisos, conducirá al desarrollo de un estado nutricional inadecuado. También es importante señalar la relación de estos aportes inadecuados con la posterior aparición de patología en el adulto, con procesos como la obesidad, la hipertensión, la diabetes, la enfermedad coronaria o la osteoporosis.

## Componentes de la alimentación complementaria

La cuestión de qué tipo de alimento debe darse implica distintos aspectos que dependen de factores geográficos, hábitos culturales, apetito, disponibilidad de nutrien-

tes, costumbres locales y nivel socioeconómico de la familia. En la introducción de los alimentos existen diversas tendencias, no sólo en cuanto al tiempo (es decir, introducción precoz o tardía), sino también en lo referente a la clase de alimentos con los que se debe comenzar. Es importante mantener un criterio flexible, aumentar la oferta reiteradamente, aunque sin forzar, y seguir un régimen a demanda.

La forma habitual de introducir los nuevos alimentos es ir sustituyendo, de una en una, las tomas de leche que hace el lactante por los distintos componentes de la alimentación complementaria, con un intervalo suficiente para que el niño vaya aceptando los nuevos alimentos, probando su tolerancia y dando tiempo a su aceptación por parte del organismo. Esto ayudará, además, a identificar cualquier tipo de reacción adversa a determinados alimentos. De forma simplificada, las recomendaciones generales sobre la forma de introducir la alimentación complementaria son: 1) introducir siempre el nuevo alimento en pequeñas cantidades; 2) separar cada nuevo alimento un periodo aproximado de 7-10 días; 3) evitar contactos esporádicos, y 4) respetar en lo posible los hábitos culturales.

El número de comidas recomendadas también está sujeto a diversos factores. Se sugiere empezar con una y luego ir progresando, incrementando el número de veces que el niño es alimentado con alimentación complementaria conforme aumenta la edad. Si es preciso aumentar la ingesta, deberá incrementarse también la frecuencia del número de comidas.

Los componentes tradicionales de la alimentación complementaria son los siguientes:

- Cereales: sin gluten/con gluten.
- Proteínas vegetales:

- Frutas.
- Verduras y hortalizas.
- Legumbres.
- Proteínas animales:
  - Carnes.
  - Pescados.
  - Huevos.
- Lácteos:
  - Leche materna.
  - Fórmulas (de inicio y continuación).
  - Leche de crecimiento.
  - Leche de vaca.
  - Yogur y similares.

## Cereales

Aportan gran cantidad de energía por unidad de volumen y son de fácil asimilación. Están constituidos en un 80% por hidratos de carbono, sobre todo almidón y polisacáridos. Las proteínas tienen un bajo valor biológico. Su contenido graso es bajo, pero en cambio son ricos en ácidos grasos esenciales. También contienen vitaminas (sobre todo tiamina) y minerales. La mezcla de varios cereales proporciona una distribución más equilibrada de los distintos aminoácidos.

La normativa básica de la ESPGHAN (Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica) para su composición es de 1-3 g/100 kcal de proteínas, <7,5 g/100 kcal de sacarosa y 12,5 mg/100 kcal de hierro. Deben administrarse hidrolizados, ya que así están predigeridos en hidratos de carbono menos complejos, lo que facilita su absorción y asimilación debido a que la actividad de la amilasa se inicia sobre el cuarto mes y no alcanza los valores del adulto hasta los 2 años aproximadamente. Se preparan con leche en forma de papillas. No es aconsejable utilizar las lacteadas, que se reconstituyen con agua, pues pueden suponer una reducción de la ingestión de proteínas y cal-



cio. La adición de miel es cariogénica e hipercalórica, por lo que no es recomendable. Lo habitual ha sido comenzar con los cereales sin gluten (arroz y maíz) y dejar para más tarde los demás (trigo, centeno, cebada, etc.), que sí lo contienen, pues el gluten es una proteína de alto riesgo en individuos genéticamente predispuestos. Hoy en día, se aconseja no introducir el gluten antes de los 4 meses ni más tarde de los 7, y hacerlo preferentemente mientras se mantenga la lactancia materna, ya que se ha observado que la política previa de retrasar su introducción no ha ejercido ningún efecto preventivo sobre la incidencia de la enfermedad celíaca.

### Frutas

Son ricas en agua, hidratos de carbono (en especial sacarosa), vitaminas, minerales y fibras vegetales (como la celulosa) que favorecen el tránsito intestinal y la presencia de flora saprofita. Se introducen entre el quinto y el sexto mes de vida. Una buena forma de introducir las frutas pueden ser los zumos sin azúcar y administrados con cuchara, para evitar la denominada «caries del biberón», que afecta a los incisivos superiores. Más tarde, se preparan en forma de papilla elaborada a base de fruta fresca y madura, la propia de cada región y temporada.

### Verduras

Están constituidas fundamentalmente por agua, proteínas vegetales, residuos como la celulosa y otras fibras que facilitan la formación del bolo fecal y ejercen una acción favorable sobre el peristaltismo digestivo, vitaminas y minerales. La introducción de las verduras puede realizarse a partir del sexto mes, mezclándolas en forma de puré, y es aconsejable condimentarlas con aceite

crudo, preferiblemente de oliva. Determinadas verduras, como las espinacas, la col o la remolacha, son ricas en nitratos, y en el lactante pequeño con un mecanismo desintoxicante inmaduro pueden producir metahemoglobinemia, por lo que se introducen más tarde. Tampoco es conveniente recalentar los purés ni mantenerlos más de 24 horas en la nevera, porque aumenta su contenido en nitratos; es preferible conservarlos congelados.

### Carnes

Contienen proteínas de alto valor biológico, y proporcionan 18-20 g/100 g de producto. La cantidad de lípidos varía según el origen animal. Son ricas en sales minerales, sobre todo hierro, y en vitaminas del grupo B. Se suelen añadir a los purés, con un aporte aproximado de 20-40 g al día, cocidas y trituradas; más tarde, cuando el niño pueda masticar, se irán administrando en forma de pequeños trozos. La carne se introduce alrededor del séptimo mes y clásicamente se empieza con el pollo, por ser la más digerible y fácil de triturar. Después viene la carne de ternera, vaca, cordero y cerdo. Las vísceras pueden darse en pequeñas cantidades y de forma esporádica, pero a partir del año de edad. El hígado, rico en proteínas de alto valor biológico, contiene tóxicos, parásitos e incluso hormonas, ya que posee metabolitos procedentes de una alimentación utilizada para el engorde de los animales que podría ser fraudulenta. Los sesos, muy ricos en cerebrósidos, aportan casi exclusivamente grasas.

### Pescados

Poseen proteínas de alto valor biológico (14-20 g/100 g de producto) y ácidos grasos no saturados (ácidos grasos poliinsaturados omega-3), vitaminas y minerales

(fósforo, sobre todo). No se recomienda su introducción antes de los 8 meses, porque pueden producir reacciones alérgicas y por la posibilidad de contaminación con mercurio y ácido bórico. Habitualmente se comienza por el pescado blanco, que tiene menor contenido graso y parece tolerarse mejor.

### Huevos

Contienen proteínas de alto valor biológico, lípidos (ácidos grasos esenciales), vitaminas y un alto contenido en hierro. Debido a su capacidad alergénica, la yema no suele introducirse antes del noveno mes y la clara sobre el año de edad. Se suelen administrar cocidos para que se puedan digerir adecuadamente, disminuya su poder alergizante y se reduzca el riesgo de contaminación. El aporte es de 2-3 unidades semanales.

### Legumbres

Tienen mayor contenido proteico que las verduras y son ricas en hierro, vitaminas y fibra. Son deficitarias en un aminoácido esencial, la metionina, pero combinadas con cereales (por ejemplo, el arroz) o patatas, que son deficitarias en lisina, constituyen un alimento completo y de alto valor biológico. No deben ofrecerse enteras pronto, a causa de su difícil digestión, pero trituradas en forma de puré con las verduras pueden administrarse a partir de los 10-12 meses en cantidades progresivas.

### Lácteos

#### Leche de vaca

La leche de vaca es hiperproteica (fundamentalmente por la caseína), hiperosmolar, muy rica en minerales (sodio, potasio y calcio) y pobre en ácidos grasos esenciales, hierro y vitaminas D y C. Por su alto contenido proteico e hiperosmolaridad, condiciona una alta

carga renal de solutos. Tiene un elevado poder alergénico y además produce pequeñas pérdidas de sangre gastrointestinales, aumentando la incidencia de anemia ferropénica, debido a la baja concentración de hierro y su biodisponibilidad, que puede ocasionar alteraciones de conducta y de comportamiento. También puede condicionar un perfil lipídico con aumento de colesterol y ácidos grasos saturados. No debe introducirse antes del año de edad y, si es posible, hay que retrasarla hasta los 2-3 años.

## Yogur

El yogur es un producto de la fermentación láctica de la leche de vaca por *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*; mediante este proceso, la leche adquiere una consistencia semisólida y casi toda la lactosa se transforma en ácido láctico, que constituye un excelente aporte lácteo. Contiene la misma cantidad de proteínas que la leche de vaca. Su contenido lipídico es variable, pero en general predomina la grasa saturada, como en la leche de vaca. Por estar acidificado, favorece la absorción y asimilación del calcio, regenera la flora intestinal y produce un tránsito digestivo rápido. Al igual que la leche de vaca, se aconseja por razones nutricionales no utilizarlo antes del primer año de edad.

## Otros aportes

Otros aportes que deben tenerse en cuenta son los siguientes:

- Sodio: es importante controlar su aporte. No es necesario añadir sal a los alimentos porque éstos ya contienen una cantidad suficiente para cubrir los requerimientos basales.
- Fibra: su incorporación puede disminuir la digestibilidad de las proteínas. Además, a través del

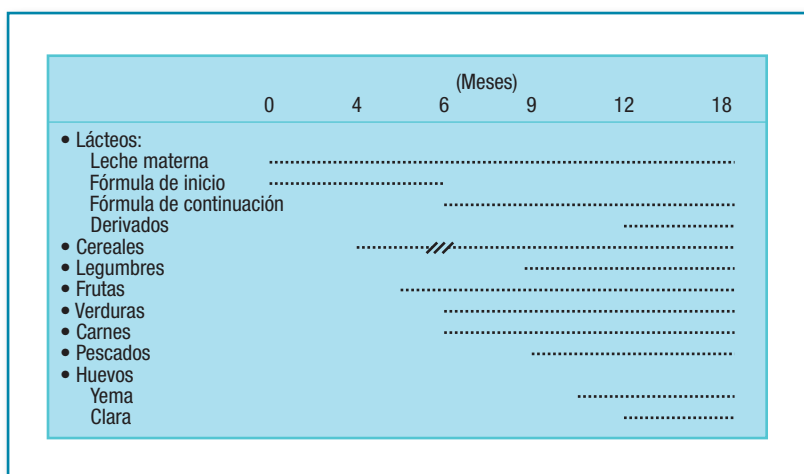


Figura 2. Cronología de la diversificación alimentaria

ácido fólico, la fibra puede reducir la biodisponibilidad de minerales y oligoelementos como el hierro, el cinc y el cobre. No se considera necesaria en los niños menores de un año, ya que forma parte de la alimentación complementaria en los cereales, las frutas y las verduras.

## Cronología de la introducción de la alimentación complementaria

Una vez revisadas las características de los diversos componentes, en la figura 2 se propone un esquema de la cronología de la diversificación alimentaria. No debe interpretarse como un patrón rígido: tiene únicamente un valor orientativo y puede modificarse para adecuarlo a las peculiaridades de cada niño.

## Bibliografía

Aggett PJ, Agostini C, Goulet O, et al.; ESPGHAN Committee on Nutrition. The nutritional and safety assessment of breast milk substitutes and other dietary products for infants: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2001; 32: 256-258.

Agostoni C, Braegger C, Decsi T, et al.; ESPGHAN Committee on Nutrition. Breast-feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2009; 49: 112-125.

Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M, et al.; ESPGHAN Committee on Nutrition. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2008; 46: 99-110.

Alonso Franch M, Bedate P, Calvo C. Recomendaciones de ingesta durante el primer año de vida. *An Esp Pediatr.* 2001; 54: 153-157.

Ballabriga A, Carrascosa A. Alimentación complementaria y periodo del destete. En: Ballabriga A, Carrascosa A, eds. *Nutrición en la infancia y adolescencia, 2.ª ed.* Madrid: Ergon, 2001; 155-202.

Coronel Rodríguez C, Guisado Rasco MC. La alimentación complementaria en el lactante. *Pediatr Integral.* 2007; XI(4): 331-344.

ESPGHAN Committee on Nutrition. Guidelines on infant nutrition I. Recommendation for the composition of an adapted formula. *Acta Pediatr Scand.* 1977; Supl 262: 1-22.

ESPGHAN Committee on Nutrition. Guidelines on infant nutrition II. Recommendation for the composition of follow-up formula and beikost. *Acta Pediatr Scand.* 1981; Supl 287: 1-25.

Gil Hernández A, Uauy Dagach R, Dalmau Serra J, y Comité de Nutrición de la AEP. Bases para una alimentación complementaria adecuada de los lactantes y los niños

## conclusiones

Según los criterios actuales, pueden realizarse las siguientes recomendaciones:

- Hay que fomentar la lactancia materna.
- La alimentación complementaria se comenzará a introducir entre el cuarto y el sexto mes de vida (no antes de las 17 semanas ni más tarde de las 26).
- No existen razones científicas suficientes para establecer el momento exacto ni el orden cronológico de prioridad en la introducción de la alimentación complementaria. Deben tenerse en cuenta factores como el tipo de lactancia, el estado de salud o el ritmo de crecimiento del niño, así como factores familiares, socioeconómicos y culturales, y no debe aislarse al niño de los hábitos de su entorno social y familiar.
- Los alimentos han de introducirse de manera individualizada y a intervalos, incrementando gradualmente la cantidad y la variedad, y teniendo en cuenta que el cambio de un sabor a otro requiere repetidas ofertas.
- No hay que introducir el gluten antes de los 4 meses ni más tarde de los 7.
- El consumo de leche durante el segundo semestre no debe ser inferior a 500 mL diarios, y ha de aportar al menos el 50% de las calorías de la dieta.
- No se introducirá leche entera de vaca antes del año de edad, debido sobre todo a que se asocia con el déficit de hierro.
- Aunque tradicionalmente se aconsejaba retrasar la introducción de alimentos potencialmente alergénicos, se ha observado que esta actitud no tiene ningún efecto preventivo en el desarrollo de alergias, ni en la población general ni en la de riesgo.
- Debe favorecerse la instauración de hábitos alimentarios saludables, pero sin recurrir a recomendaciones indebidamente restrictivas.

de corta edad. *An Pediatr (Barc)*. 2006; 65(5): 481-495.

Hernández M. Alimentación en la primera infancia. En: Hernández M, Sastre A, eds. *Tratado de nutrición*. Madrid: Díaz de Santos, 1999; 809-829.

Lázaro Almarza A, Martín-Lázaro JF. Alimentación del lactante sano. En: *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría*. Tomo 5: Gastroenterología, Hepatología y Nutrición. Madrid: AEP, 2002; 311-320.

Lázaro Almarza A, Martín Martínez B. Alimentación del lactante sano. En: *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica*. SEGHNPAEP. Madrid: Ergon, 2010; 287-295.

Michaelsen KF, Larnkjaer A, Lauritzen L, Møgaard C. Science base of complementary feeding practice in infancy. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2010; 13: 277-283.

Ros L, Ferreras A, Martín J. Nutrición en la pri-

mera infancia. En: Tojo R, ed. *Tratado de nutrición pediátrica*. Barcelona: Doyma, 2001; 399-409.

Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids*. Washington: National Academy Press, 2002.

## módulo 3

5. Alimentación complementaria en el lactante

6. Enfermedad celíaca

7. Fórmulas especiales para lactantes

# Enfermedad celíaca

M.<sup>a</sup> Dolores García Novo

Jefe Clínico. Unidad de Gastroenterología y Nutrición. Hospital Universitario «Niño Jesús». Madrid

## resumen

La enfermedad celíaca (EC) es una intolerancia permanente al gluten mediada por una disfunción inmunitaria y que origina una lesión intestinal. Presenta una base genética ligada a determinadas moléculas HLA. Se calcula que hay un caso de EC por cada 100 individuos, y es más frecuente en familiares y en determinadas enfermedades. Las manifestaciones clínicas varían con la edad de presentación: en la primera infancia predominan los síntomas digestivos, como la diarrea crónica, la distensión abdominal y la malabsorción, que conducen a malnutrición; a partir de esta edad, la EC puede comenzar con síntomas leves, extradigestivos o, incluso, de forma asintomática. En la fase activa existen anticuerpos elevados; no obstante, el diagnóstico descansa en la demostración de la lesión intestinal. El tratamiento revierte las lesiones y los síntomas, y consiste en la eliminación del gluten siguiendo una dieta exenta de harina de trigo, avena, centeno, cebada y triticale de forma permanente. Las complicaciones de la EC que no es tratada pueden ser graves.

## Introducción

La enfermedad celíaca (EC) es una intolerancia permanente al gluten mediada por una respuesta inmunitaria anómala que afecta a individuos genéticamente predisuestos. La reacción inmunitaria origina una lesión grave en la mucosa del intestino delgado y provoca atrofia de las vellosidades intestinales, lo que determina una inadecuada absorción de los diversos nutrientes (proteínas, grasas, hidratos de carbono, minerales y vitaminas). Como consecuencia de ello, se establece un defecto en la utilización de los alimentos, con una repercusión clínica y funcional que depende de la edad y la situación fisiopatológica del individuo.

La intolerancia al gluten es de carácter permanente y el régimen estricto sin gluten conduce a la desaparición de los síntomas y la normalización de la mucosa intestinal.

## Prevalencia

Numerosos estudios realizados en Europa y Estados Unidos en población general

caucásica han puesto de relieve una prevalencia similar: se calcula que hay un paciente celíaco por cada 100 individuos, incluyendo tanto casos sintomáticos como asintomáticos<sup>1</sup>.

La EC constituye la enfermedad crónica más frecuente en nuestro país, aunque está infradiagnosticada, debido a que existen formas atípicas o con síntomas extra-intestinales (tanto en el niño como, sobre todo, en el adulto).

Algunas poblaciones muestran una mayor frecuencia de EC: los familiares de primer grado presentan una prevalencia del 10%, los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 del 4-5% y los individuos con síndrome de Down del 6-10%. La EC también se asocia al síndrome de Turner, al síndrome de Williams y a la deficiencia selectiva de inmunoglobulina A (IgA). La EC es más prevalente en los individuos con ciertas enfermedades autoinmunitarias, como la tiroiditis, el síndrome de Sjögren y la artritis reumatoide. También existen cuadros neurológicos asociados a la EC, como la ataxia inducida por gluten, la

neuritis y un tipo especial de epilepsia con calcificaciones occipitales<sup>2</sup>.

### Patogenia

Para desarrollar la EC se precisa la conjunción de una serie de factores: el gluten, la predisposición genética y factores ambientales que actúan como desencadenantes.

El gluten es una proteína presente en el trigo, la cebada, el centeno y el triticale (cereal híbrido del trigo y centeno) y, posiblemente, también en la avena.

La predisposición genética se basa en la evidencia de que los padres y hermanos de un paciente celíaco tienen un mayor riesgo que la población general de desarrollar la enfermedad (del 10%, frente al 0,1-0,2%); además, en gemelos monocigóticos la concordancia para la enfermedad se eleva al 70%. La predisposición genética está ligada a determinadas moléculas del sistema de histocompatibilidad HLA (antígeno leucocitario humano)<sup>2,3</sup>.

Estudios de grandes poblaciones de pacientes celíacos han puesto de manifiesto que el 92-95% de los celíacos presenta el HLA DQ2; el resto tiene HLA DQ8. Esta asociación es absoluta, hasta el punto de que las personas que no tienen este HLA no padecen EC. No obstante, el hecho de que solamente el 2-3% de los individuos con ese HLA desarrolle la enfermedad indica la existencia de otros genes no ligados al HLA, que intervienen asimismo en la respuesta inmunitaria y que también están implicados en la susceptibilidad genética. Según los datos disponibles, la herencia en la EC parece ser poligénica.

El sistema HLA es un grupo de genes que median la respuesta inmunitaria, necesaria para el reconocimiento de lo propio (toleran-

cia) o ajeno (destrucción), por parte de las células que constituyen el sistema inmunitario: los linfocitos T.

Los genes del sistema HLA codifican las moléculas HLA, que son heterodímeros en forma de pinza donde se ancla el péptido en su parte más exterior. Estas moléculas se encuentran en la parte exterior de la membrana celular y, en el caso de la EC, en la célula intestinal. El linfocito T sólo reconoce péptidos unidos al HLA, y este reconocimiento HLA-péptido se realiza a través de un receptor. Como resultado de esta unión (y al no ser reconocido como propio), se producen una serie de complejas reacciones celulares conducentes a la liberación de mediadores solubles –interleucinas– que median la respuesta inmunitaria de la lesión intestinal<sup>3</sup>. La EC se origina por una respuesta anómala del linfocito T frente a péptidos del gluten modificados por la enzima transglutaminasa, los cuales se unen a determinadas moléculas del sistema HLA (las DQ2, DQ8), que presentan alta afinidad para estos péptidos.

Existen también factores ambientales que actúan como desencadenantes y que son peor conocidos. En este sentido se ha relacionado con las infecciones gastrointestinales víricas o bacterianas, la ausencia de lactancia materna y la cantidad y el momento de introducción del gluten. La introducción de escasas cantidades de gluten mientras los niños están con lactancia materna tiene un efecto protector, y reduce el riesgo de EC. Por el contrario, el hecho de retrasar la edad de introducción del gluten más allá de los 6 meses, momento en que muchos lactantes están ya destetados, y de añadir a la alimentación papillas de cinco cereales en una cantidad mayor produjo en Suecia un incremento

de casos de EC nuevos, que disminuyeron cuando se volvió a introducir el gluten más precozmente, en pequeñas cantidades, coincidiendo con la lactancia materna. Estos hechos hablan a favor de una tolerancia oral al gluten debida a la inmunomodulación de la leche materna sobre la respuesta a esta. Actualmente está en marcha un estudio europeo con el objetivo de examinar esta teoría.

Basándose en estos datos, en 2008, la ESPGHAN recomendó no introducir el gluten antes de los 4 meses ni después de los 7 meses. La introducción debe realizarse de forma muy lenta e, idealmente, durante la lactancia materna.

### Manifestaciones clínicas

El concepto clásico de EC como una enfermedad que se presenta en la primera infancia, que cursa con diarrea crónica y malnutrición y que se da tras un intervalo variable desde la introducción del gluten ha cambiado sustancialmente. En la actualidad, se sabe que se trata de una enfermedad multisistémica y con una gran variabilidad en los síntomas dependiendo de la edad de presentación<sup>4</sup>.

En general, en la primera infancia predominan los síntomas gastrointestinales, con diarrea crónica de tipo malabsortivo, alteración de la curva pondoestatural, distensión abdominal, pérdida de masa muscular, anorexia, vómitos y alteraciones del carácter, como apatía, llanto fácil o mal carácter. Ésta es la *forma clásica* de presentación (figura 1).

Con posterioridad a la primera infancia, pueden aparecer formas clínicas con síntomas no digestivos. La dermatitis herpetiforme es un ejemplo de ello. Consiste en una erupción vesicular, crónica, muy pruriginosa, que afecta a la

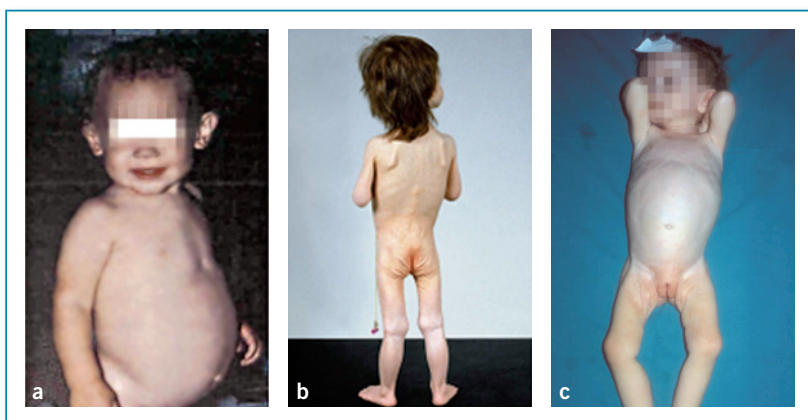


Figura 1 a-c. Enfermedad celíaca clásica

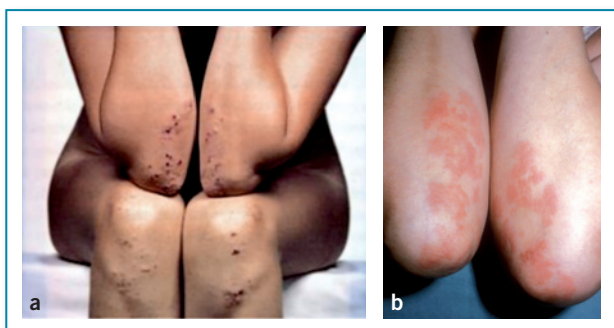


Figura 2 a y b.  
Dermatitis herpetiforme

piel de las superficies de extensión. Se considera la EC de la piel (figura 2). Otras presentaciones pueden ser: defectos en el esmalte dental (figura 3), una anemia crónica que no responde al tratamiento con hierro o el aumento de transaminasas sin causa conocida, el cansancio fácil, la talla baja no justificada por talla baja familiar y el retraso del desarrollo puberal. En mujeres en edad fértil se han descrito abortos de repetición, o infertilidad como única manifestación de la EC. La estomatitis aftosa de repetición y algunos cuadros neurológicos como la ataxia, la neuropatía periférica y la depresión constituyen también síntomas no digestivos de la EC. En tales casos se habla de *EC atípica*.

Otra forma clínica de la EC es la *EC silente*, en la que los pacientes no presentan síntomas pero tienen serología positiva y lesión en la

biopsia intestinal. Esta situación se observa en los familiares de primer grado o en enfermedades asociadas a la EC, como la diabetes tipo 1.

Por último, se habla de *EC latente* cuando existe serología positiva, HLA de susceptibilidad y biopsia intestinal sin alteraciones; estos individuos son asintomáticos, pero deben controlarse de cerca porque desarrollarán tardíamente la lesión intestinal. Esta situación se ha observado, en estudios de cribado poblacional, en individuos con enfermedades asociadas a la EC y en pacientes que fueron diagnosticados de EC por biopsia intestinal, mientras tomaban gluten, y posteriormente no recaen tras años de provocación<sup>5</sup>.

Las distintas formas clínicas de la EC se representan por un iceberg donde la punta que sobresale

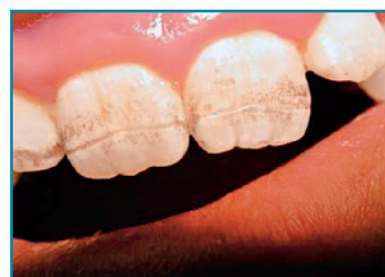


Figura 3. Alteraciones del esmalte

son los casos diagnosticados y la sumergida, mucho mayor, corresponde a las formas no diagnosticadas: formas silentes y latentes (figura 4).

## Diagnóstico

### Anticuerpos

En la EC se produce una respuesta humoral consistente en la liberación de anticuerpos durante la fase activa de la enfermedad. Los primeros descritos fueron los *anticuerpos antigliadina* (AGA), dirigidos contra las proteínas del trigo<sup>6</sup>. Se determinan mediante la técnica de ELISA. Pueden ser de clase IgA o IgG. Los de clase IgA presentan una sensibilidad (probabilidad de predecir la enfermedad) del 90% y una especificidad (probabilidad de no tener falsos positivos) del 93%. Los de clase IgG son muy sensibles pero poco específicos, ya que pueden elevarse en otras patologías. Su determinación se deja para los casos de pacientes celíacos que presentan déficit aislado de IgA, lo que sucede en el 2-3% de la población celíaca.

Posteriormente, en el suero de los pacientes con dermatitis herpetiforme se descubrieron anticuerpos dirigidos contra una sustancia interfibrilar del músculo liso: los *anticuerpos antiendomiso* (AEM). Estos anticuerpos se encontraron también elevados en los pacientes celíacos clásicos. Se determinan

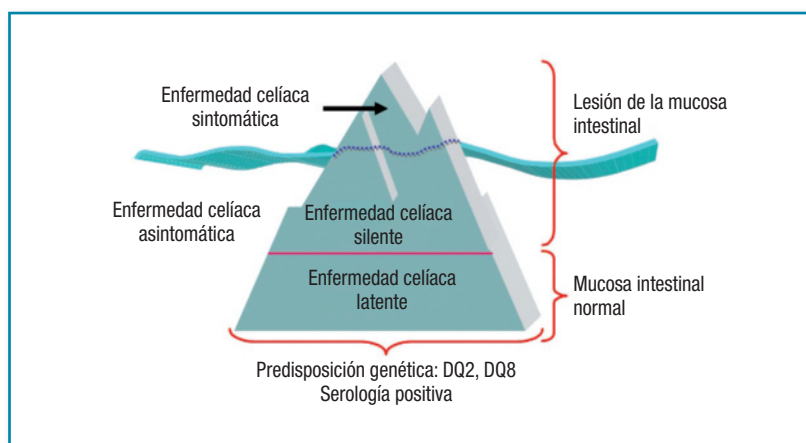


Figura 4. El iceberg celíaco

mediante inmunofluorescencia. Presentan una sensibilidad del 93% y una especificidad cercana al 100%. Con la dieta sin gluten se normalizan en 9-12 meses.

Por último, están los *anticuerpos antitransglutaminasa* (AtTG), que son el autoantígeno reconocido por los antiendomiso. Se determinan mediante la técnica de ELISA, y también tienen una sensibilidad y una especificidad muy altas. Su menor coste y la posibilidad de su estandarización han hecho de estos anticuerpos el método de cribado más utilizado en la actualidad.

Tanto los AGA como los AEM y los AtTG reflejan el daño intestinal. Los AGA se negativizan con la dieta sin gluten al cabo de 3-6 meses, por lo que son útiles en el seguimiento de estos pacientes. Los AEM y AtTG lo hacen a los 6-12 meses.

Estos marcadores serológicos tienen una gran utilidad para investigar posibles celíacos entre los familiares de primer grado de un individuo con EC, las patologías asociadas a la EC y los casos con manifestaciones atípicas, así como para los estudios de prevalencia en la población normal. Indican qué personas deben ser biopsiadas.

### Biopsia intestinal

A pesar de la alta sensibilidad de la serología, el diagnóstico de la EC descansa en la demostración de la atrofia intestinal tomando gluten.

La biopsia se realiza obteniendo una muestra de mucosa mediante succión, con una cápsula especial que se deja situada en el intestino proximal, por control radiológico o por biopsia intestinal mediante endoscopia digestiva, que tiene las ventajas de que no precisa radiación, permite obtener varias muestras y, en manos expertas, puede efectuarse en pocos minutos.

El estudio anatomopatológico de la biopsia permite identificar cambios estructurales, modificación en la altura de las vellosidades, aumento del número de linfocitos situados entre las células epiteliales de la punta de la vellosidad, incremento del tamaño de las criptas y aumento en la lámina propia de células inflamatorias. Las alteraciones observadas no son patognomónicas de la EC, ya que pueden darse en otras patologías; representan el amplio espectro de la lesión inducida por el gluten.

En función de estos hallazgos, se puede clasificar la mucosa in-

testinal en varios grados: el grado 0 corresponde a una mucosa normal, el grado 1 a una lesión infiltrativa por linfocitos intraepiteliales, el grado 2 a un aumento del tamaño de las criptas y el grado 3 a una lesión destructiva asociada a atrofia vellositaria. La Sociedad Americana de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición señala que las biopsias de grado 3 son indicativas de EC, y también las de grado 2 si existe serología positiva<sup>2</sup>. En cuanto a las lesiones infiltrativas (más de 20 linfocitos por cada 100 células intestinales), si existe serología positiva se recomienda realizar pruebas adicionales, como HLA, y repetir la biopsia más adelante<sup>4</sup>.

Antes del descubrimiento de la serología, el diagnóstico de EC descansaba en tres biopsias: una de lesión intestinal con dieta con gluten, otra de mucosa normal a los 2 años de una dieta estricta sin gluten y la última de nueva lesión intestinal tras un tiempo variable de prueba de provocación. Aunque la mayoría de los pacientes mostraban una recaída histológica, con o sin síntomas en los primeros 6 meses, algunos permanecían durante años con una biopsia normal durante la provocación. Hoy en día la prueba de provocación se realiza solamente en casos dudosos o cuando el paciente lo solicita. Esta prueba debe llevarse a cabo bajo un estricto control médico, y en el caso de niños siempre después de haber terminado la fase de crecimiento. Está desaconsejada si existe patología asociada: diabetes, tiroiditis u otras enfermedades autoinmunitarias.

### HLA

El estudio genético del HLA posee un alto valor pronóstico negativo: no tener el HLA DQ2 o el HLA DQ8 permite excluir la EC con una fiabilidad del 99%<sup>2</sup>. La deter-

minación del HLA es útil para casos en los que se ha retirado el gluten sin biopsia previa (y que son, por tanto, de diagnóstico incierto), en pacientes que rechacen la biopsia, en casos dudosos (por ejemplo, ante una serología positiva con biopsia normal o, por el contrario, ante una atrofia intestinal con serología negativa), para conocer qué familiares de primer grado son susceptibles de sufrir EC o en casos como el anterior, de biopsia con lesión infiltrativa y serología positiva.

### Tratamiento

El tratamiento consiste en la dieta exenta de gluten, que presentan la harina de trigo, el centeno, la cebada y, también, la avena, pues aunque se ha descrito que hasta 50 mg/día de avena no causan alteraciones en la mucosa intestinal de los celíacos, puede producirse contaminación durante el proceso de molienda de este cereal. La dieta debe ser estricta y de por vida, dado que la EC es una intolerancia permanente al gluten. La eliminación del gluten en la dieta conduce a la normalización de la mucosa intestinal y a la desaparición de los síntomas.

El consumo de pequeñas cantidades de gluten de forma continua puede producir lesión intestinal, incluso sin síntomas, y ocasionar complicaciones.

Como norma general, la dieta sin gluten debe basarse en los alimentos naturales, frescos o congelados, que en su origen no contengan gluten: carnes, pescados, legumbres, huevos, frutas, verduras, leche, mantequilla, aceites, miel y los cereales permitidos, como el maíz, el arroz, el mijo y el sorgo. Hay que eliminar de la dieta cualquier producto que lleve como ingrediente trigo, cebada, centeno y avena.

La dieta sin gluten no es fácil, ya que en los productos manufac-

turados puede encontrarse gluten por contaminación (producida, por ejemplo, durante la molienda o el almacenamiento de los cereales), porque se añade como aditivo, o porque lo contiene por razones tecnológicas durante el proceso de fabricación. De ahí que los alimentos transformados o elaborados deban evitarse en la medida de lo posible, porque en ellos la garantía de que no contengan gluten es difícil de establecer.

A estos problemas se añaden otros, como el de la escasa fiabilidad de los etiquetados. Los alimentos importados pueden contener información confusa; por ejemplo, un producto con el mismo nombre comercial puede variar los ingredientes dependiendo de la normativa de cada país. Por otro lado, los alimentos preparados se incorporan cada vez más a nuestra dieta, debido al trabajo de la mujer y a la necesidad de comer fuera de casa, en colegios o comedores colectivos o en restaurantes. Incluso existen fármacos que contienen gluten como excipiente, o almidones derivados del trigo.

En consecuencia, una buena norma consiste en basar la dieta en los alimentos naturales, que no contengan gluten, y reservar los productos manufacturados para casos o situaciones especiales.

Las asociaciones de celíacos suponen una inestimable ayuda tanto para que los pacientes con esta enfermedad puedan realizar una dieta exenta de gluten como por su labor de información y sensibilización de las autoridades sanitarias y la población general respecto a la problemática que sufren los individuos con EC. Ejercen asimismo una labor educativa a través de publicaciones y libros<sup>7</sup>. Para información sobre el gluten en los alimentos, pueden consultarse las tablas 1 y 2.

### Complicaciones

El incumplimiento de la dieta sin gluten puede originar complicaciones, que surgen al cabo de años y con frecuencia se manifiestan en la edad adulta. Una de las más habituales es la osteoporosis, con riesgo de fracturas espontáneas. El desarrollo de enfermedades autoinmunitarias, como la tiroiditis, la artritis o el síndrome de Sjögren, aumenta con el tiempo de exposición al gluten<sup>8</sup>.

Aunque infrecuente, se ha descrito en adultos la EC resistente, que no responde a la dieta sin gluten y que puede implicar el comienzo de un linfoma intestinal.

Muchos estudios describen un mayor riesgo de desarrollar linfoma no Hodgkin en los celíacos no tratados, así como de carcinomas del tracto gastrointestinal<sup>9</sup>.

La morbilidad de la EC no diagnosticada y, por tanto, no tratada es muy alta; no sólo deriva del riesgo tumoral, sino también de los síntomas digestivos y extraintestinales, que dan lugar a una mala calidad de vida para el paciente y ocasionan numerosas consultas médicas, con un alto gasto sanitario.

### Actuación del farmacéutico en la enfermedad celíaca

La actuación del farmacéutico en relación con la EC es actualmente no sólo necesaria, sino imprescindible. Los farmacéuticos son sujetos activos del sistema de salud y consejeros sanitarios para una gran parte de la población. Pueden y deben recomendar la lactancia materna para la prevención de la EC de comienzo precoz, que suele corresponder a formas graves. Han de aconsejar a las madres que no introduzcan los cereales con gluten antes de los 4 meses ni después de los 7 meses, y que esta introducción se realice con una



TABLA 1

### Clasificación de los alimentos según su contenido en gluten (Asociación de Celíacos de Madrid)

Alimentos sin gluten	Alimentos con gluten	Alimentos que pueden contener gluten
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leche y derivados: quesos, requesón, nata, yogures naturales, cuajada</li> <li>• Todo tipo de carnes y vísceras frescas, congeladas y en conserva al natural, cecina, jamón serrano y jamón cocido de calidad extra</li> <li>• Pescados frescos y congelados sin rebozar, mariscos frescos, y pescados y mariscos en conserva al natural o en aceite</li> <li>• Huevos</li> <li>• Verduras, hortalizas y tubérculos</li> <li>• Frutas</li> <li>• Arroz, maíz, tapioca y sus derivados</li> <li>• Todo tipo de legumbres</li> <li>• Azúcar y miel</li> <li>• Café en grano o molido. Infusiones</li> <li>• Toda clase de vinos y bebidas espumosas</li> <li>• Frutos secos naturales</li> <li>• Sal, vinagre de vino, especias en rama y grano, y todas las naturales</li> <li>• Aceites y mantequillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pan y harinas de trigo, cebada, centeno, avena o triticale</li> <li>• Productos manufacturados en cuya composición entre cualquiera de las harinas citadas y en cualquiera de sus formas: almidones, almidones modificados, féculas, proteínas y harinas</li> <li>• Bollos, pasteles, tartas y demás productos de pastelería</li> <li>• Galletas, bizcochos y productos de pastelería</li> <li>• Pastas italianas y sémola de trigo</li> <li>• Bebidas malteadas</li> <li>• Bebidas destiladas o fermentadas a partir de cereales: cervezas, agua de cebada, algunos licores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yogures con sabor a frutas y con frutas</li> <li>• Embutidos: chorizos, morcilla, etc.</li> <li>• Productos de charcutería</li> <li>• Quesos de untar, en porciones, lonchas, rallados o de sabores</li> <li>• Patés diversos</li> <li>• Conservas de carnes</li> <li>• Conservas de pescado en salsa</li> <li>• Caramelos y gominolas</li> <li>• Sucedáneos de café y otras bebidas de máquina</li> <li>• Frutos secos fritos y tostados con sal</li> <li>• Helados</li> <li>• Sucedáneos de chocolate</li> <li>• Colorante alimentario</li> <li>• Mermeladas</li> <li>• Edulcorantes</li> </ul>

pequeña cantidad y de forma lenta y paulatina (por ejemplo, un cacito de cereal con gluten al día durante varias semanas). Idealmente, la introducción del gluten debe hacerse coincidiendo con la lactancia materna.

Ante personas con síntomas compatibles, el farmacéutico les aconsejará que acudan al médico para descartar la enfermedad. A los pacientes celíacos les informa-

rará de que la enfermedad es para siempre y de que, aunque en determinados momentos pueda permanecer asintomática, el consumo continuado de gluten, incluso en pequeñas cantidades, puede condicionar una lesión intestinal y desencadenar complicaciones graves. No aconsejará nunca la retirada del gluten de la dieta antes de la realización de una biopsia intestinal, una situación no

infrecuente y que complica extraordinariamente el diagnóstico.

Puede informar asimismo sobre el posible riesgo de contaminación de determinados alimentos; así, por ejemplo, los cereales sin gluten que toman los lactantes a partir de los 6 meses no son productos específicos para EC, salvo que el fabricante lo haga constar explícitamente, lo que supone que la molienda y el empaquetado de

## Relación de ingredientes que suelen aparecer en el etiquetado de productos alimenticios y pueden contener gluten (Asociación de Celíacos de Madrid)

- Gluten
- Cereales
- Harina
- Almidón
- Almidones modificados:
  - E-1404 (almidón oxidado)
  - E-1412 (fosfato de dialmidón)
  - E-1414 (fosfato acetilado de almidón)
  - E-1422 (adipato acetilado de dialmidón)
  - E-1442 (fosfato de hidroxipropil dialmidón)
  - E-1410 (fosfato de monoalmidón)
  - E-1413 (fosfato fosfatado de almidón)
  - E-1420 (almidón acetilado)
  - E-1440 (hidroxipropil almidón)
  - E-1450 (octenil succinato de almidón)
- Proteína vegetal
- Hidrolizado de proteína/proteína vegetal
- Malta
- Jarabe de malta

## Conclusiones

- La enfermedad celíaca es una intolerancia permanente al gluten, de base genética.
- Cursa con lesión intestinal.
- La dieta sin gluten consigue la curación de las lesiones y la desaparición de los síntomas.

los cereales sin gluten se han efectuado en condiciones especiales para que no se contaminen con el gluten de otros cereales<sup>10</sup>.

Por último, ha de informar y advertir sobre el excipiente de los medicamentos, y en caso de duda debe contactar con el laboratorio. También puede aconsejar a los pacientes que contacten con una asociación de celíacos para seguir una dieta correcta.

### Legislación y enfermedad celíaca

Actualmente existe una legislación que está concebida para amparar al enfermo celíaco, que define lo que se considera «alimentos sin gluten», legislación insuficiente y con lagunas (norma Codex 1981; último borrador de la norma: 2004). Con respecto al etiquetado de los productos alimenticios para EC, existe la normativa establecida por el Real Decreto 2220/2004, de 26 de noviembre, por el que modifica la norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios, y también está legislada la presencia de gluten en los medicamentos.

Recientemente, en la Unión Europea se ha publicado el Reglamento 41/2009 de la Comisión sobre la composición y etiquetado de productos alimenticios apropiados para personas con intolerancia al gluten, en el que se señala que el etiquetado, la publicidad y la presentación de los productos llevarán

la mención «contenido muy reducido de gluten» cuando el nivel de gluten no supere los 100 mg/kg y la mención «exento de gluten» cuando el nivel de gluten no sobrepase los 20 mg/kg.

### Medicamentos y gluten

Los productos farmacéuticos pueden utilizar gluten, harinas, almidones u otros derivados para la preparación de excipientes.

Con fecha 12 de julio de 1989, la Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios (BOE n.º 179) dictó una resolución por la que se dan normas para la declaración obligatoria del gluten presente como excipiente en el material de acondicionamiento de las especialidades farmacéuticas:

1. Las especialidades de uso humano en las que figuren como excipiente gluten, harinas, almidones u otros derivados de los anteriores, que procedan de trigo, avena, centeno, cebada o triticale, deberán indicar en su material de acondicionamiento y en el epígrafe «composición» su presencia cuantitativamente.

2. Los prospectos de las especialidades afectadas deberán incluir la siguiente advertencia, además de las correspondientes a principios activos que figuren en la composición:

«ADVERTENCIA: este preparado contiene (en cada especialidad se indicará el excipiente correspondiente según el punto 1). Los enfermos celíacos deberán consultar con su médico antes de utilizarlo.»

## Bibliografía

1. Fassano A, Berti I, Gerarduzzi T, et al. Prevalence of celiac disease in at-risk and non-risk groups in the United States: a large multicenter study. *Arch Intern Med.* 2003; 163: 286-292.
2. Stephen PJ. National Institutes of Health Consensus Development. Conference Statement on Celiac Disease. June 28-30, 2005. *Gastroenterology.* 2005; 128 (4 Supl 1): S1-S9.
3. Sollid LM, Thorsby L. HLA susceptibility genes in celiac disease: genetic mapping and role in pathogenesis. *Gastroenterology.* 1993; 105: 910-922.
4. Hill ID, Dirks MH, Liptak GS, Fassano A. Guidelines for the diagnosis and treatment of celiac disease in children. Recommendations of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005; 40: 1-19.
5. Catassi C, Fabiani E. The spectrum of coeliac disease in children. *Baillieres Clin Gastroenterol.* 1997; (3): 485.
6. Hansson T, Dahlbom I, Hall, et al. Antibody reactivity against human and guinea pig tissue transglutaminase in children with celiac disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2000; 30: 379-384.
7. Asociación de Celíacos de Madrid. Todo sobre la enfermedad celíaca. Madrid: Consejería de Sanidad y Consumo, 2007.
8. Ventura A, Magazzu G, Greco L. Duration of exposure to gluten and risk of autoimmune disorders in celiac disease. *Gastroenterology.* 1999; 117: 303-310.
9. Mearin ML, Catassi C, Brousse N, Brand R, et al. European multi-centre study on coeliac disease and non-Hodgkin lymphoma. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2006; 18: 187-194.
10. Rodrigo Sáez L. La enfermedad celíaca del adulto. *Rev Esp Enferm.* 2006; 98: 397-407.

## módulo 3

5. Alimentación complementaria en el lactante

6. Enfermedad celíaca

7. Fórmulas especiales para lactantes

# Fórmulas especiales para lactantes

M.<sup>a</sup> Dolores García Novo

Jefe Clínico. Unidad de Gastroenterología y Nutrición. Hospital Universitario «Niño Jesús». Madrid

## resumen

Las fórmulas especiales constituyen un grupo heterogéneo de fórmulas terapéuticas para situaciones patológicas concretas del periodo de lactancia. Su uso está regulado y la mayoría están financiadas por el Sistema Nacional de Salud.

Se trata de alimentos completos, que contienen hidratos de carbono, grasas, proteínas, vitaminas y oligoelementos, pero que están modificados en alguno o todos los principios inmediatos.

## Introducción

La leche materna es el alimento ideal para el lactante y cubre todas las necesidades en calorías y nutrientes para su desarrollo. Para los casos en que la madre no quiere o puede lactar, se han diseñado fórmulas lácteas: las fórmulas infantiles de inicio y continuación. La composición de estas fórmulas ha sido regulada por diversos comités de nutrición con el fin de que se parezcan lo más posible a la leche materna.

No obstante, a veces se dan situaciones patológicas en lactantes que presentan problemas o limitaciones en los procesos de digestión-absorción, o que muestran intolerancia o hipersensibilidad a algunos de los componentes de las fórmulas infantiles. Para estas situaciones, la industria farmacéutica ha elaborado las llamadas «fórmulas especiales para lactantes», que constituyen un grupo heterogéneo. Estos preparados alimenticios son *formulaciones terapéuticas*; están dirigidos a situaciones patológicas concretas, por lo que su uso no está justificado en lactantes sanos.

La mayoría de estos productos están financiados por el Sistema Nacional de Salud. La prescripción debe hacerse a través de especialistas hospitalarios o de los determinados por el Servicio de Salud de la

comunidad correspondiente, y además debe ser autorizada por los servicios de inspección de las diversas áreas sanitarias.

## Fórmulas modificadas en los hidratos de carbono

Las fórmulas sin lactosa son fórmulas infantiles derivadas de la leche de vaca en las que se ha sustituido la lactosa por otro hidrato de carbono, habitualmente la dextrinomaltoza o polímeros de glucosa, que ofrecen la ventaja de tener idéntico poder calórico pero con una baja osmolaridad. La indicación fundamental de estos preparados es la alimentación del lactante con intolerancia clínica a la lactosa, o cuando existen pruebas evidentes de malabsorción de ésta. Dado que en estas fórmulas siempre existen trazas de lactosa, no se aconseja su uso en la galactosemia, enfermedad metabólica en la que no se puede metabolizar la galactosa y tiene como consecuencia el fallo hepático.

La intolerancia a la lactosa puede darse en situaciones patológicas que cursan con lesión intestinal, situación en la que disminuye el contenido en lactasa, que es la enzima que desdobra el disacárido. Este *déficit de lactasa secundario* es transitorio y sigue una evolución paralela a la recupe-

ración de la lesión intestinal. Debido al efecto beneficioso de la lactosa sobre la absorción de calcio y magnesio, las leches sin lactosa se mantienen solamente mientras se recupera la actividad de la enzima.

Una parte de la población sufre, de manera fisiológica, una desaparición permanente de la lactasa hacia los 3-5 años (*hipolactasia racial o tipo adulto*). En este caso no está indicada la administración de fórmulas sin lactosa, puesto que a esa edad la leche puede sustituirse por otros alimentos lácteos con escaso contenido en ella (yogur, quesos), que son bien tolerados. Por esta razón las fórmulas sin lactosa están subvencionadas sólo hasta los 2 años.

Excepto por la ausencia de lactosa, estas fórmulas cumplen las recomendaciones de los comités de nutrición pediátricos (American Academy of Pediatrics [AP] y European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition [ESPGHAN]) con respecto a la densidad calórica, osmolaridad, proporción y calidad de los macronutrientes, minerales, electrolitos y vitaminas.

### Fórmulas con modificación de las proteínas

Estos preparados dietéticos infantiles pueden tener como fuente proteica una proteína vegetal (soja), una proteína animal distinta de la de la vaca (colágeno de cerdo), o bien una proteína láctea (caseína o suero láctico) modificada por hidrólisis enzimática con resultado final de péptidos de diverso tamaño molecular, dependiendo del grado de hidrólisis.

### Fórmulas derivadas de la proteína de la soja

Lo característico de estas fórmulas es el origen vegetal de su fuente

proteica. Esta proteína no tiene reactividad cruzada con las de la leche de vaca, pero no está exenta de antigenicidad. La composición de las fórmulas a base de soja ha sido objeto de recomendaciones por parte de los comités de nutrición americanos (AAP) y europeo (ESPGHAN), y está regulada por la Directiva 91/321/CEE de la Unión Europea, como preparados de inicio y continuación. Las recomendaciones para la composición de las fórmulas basadas en la proteína de soja son las siguientes: deben obtenerse del aislado proteico de la soja, purificada y tratada con calor para mejorar la digestibilidad; con adición de metionina y carnitina, de los que la soja es deficiente.

Pese a ello, la soja es una proteína inferior a la de la leche de vaca por su menor digestibilidad y biodisponibilidad. Por este motivo, el contenido mínimo proteico requerido por la legislación europea en estos preparados es más alto que el de fórmulas infantiles derivadas de la leche de vaca: 2,25 g/100 kcal en las derivadas de la soja, frente a 1,8 g/100 kcal de las fórmulas lácteas. Para obtener un alimento completo para el lactante, al aislado proteico de soja han de añadirse hidratos de carbono, y estas fórmulas por consenso no llevan lactosa. Se utilizan polímeros de glucosa, almidón o sacarosa para las de continuación. El contenido graso de estos preparados se obtiene por adición de aceites vegetales de composición similar a la de las fórmulas basadas en la leche de vaca.

Los preparados de proteína de soja tienen un alto contenido en fitatos, que disminuyen la absorción de minerales como el cinc, el yodo, el calcio y el cobre, por lo que éstos deben ser suplementados en la fórmula. Además, contienen altos niveles de aluminio,

que causa alteraciones en la mineralización ósea del recién nacido; de ahí que no se recomienden en prematuros ni en lactantes con problemas renales. Poseen fitoestrógenos (isoflavonas), que pueden causar efectos secundarios.

La ESPGHAN establece como indicaciones para su uso los casos de galactosemia y la alimentación de los hijos de vegetarianos cuyos padres rechazan la leche de vaca. En cuanto a su utilización para prevenir la alergia a las proteínas de la leche de vaca, el Comité de la ESPGHAN no las recomienda, ya que la soja es una proteína capaz de inducir alergia y enteropatía (lesión intestinal) en pacientes sensibilizados. Debido a que tiene un menor coste y una mejor palatabilidad que los hidrolizados, puede considerarse su uso a partir de los 6 meses de edad en los lactantes con alergia a las proteínas de la leche de vaca que rehúsen tomar un hidrolizado, siempre con supervisión médica para comprobar la tolerancia y la ausencia de efectos adversos (tabla 1).

### Fórmulas con proteínas hidrolizadas

En este grupo de preparados, las proteínas son en la mayoría de los casos de origen lácteo (caseína o suero láctico), aunque el sustrato proteico puede ser también la soja o el colágeno de cerdo. Están predigeridas mediante hidrólisis enzimática y térmica, y posteriormente son sometidas a un proceso de ultrafiltración. El resultado final de este procedimiento son aminoácidos y péptidos de menor tamaño molecular, con reducida antigenicidad y, por tanto, con una menor capacidad de inducir una reacción alérgica.

Cuando el grado de hidrólisis es alto, se habla de «fórmulas extensamente hidrolizadas», y cuando es bajo, en nuestro país se las co-

TABLA 1

## Antigenicidad y alergenicidad de la proteína de soja

- No reactividad cruzada con PLV
- Antígeno potencial del sistema inmunitario intestinal
- Poder alergénico en humanos inferior al de las PLV
- La lesión intestinal por PLV se asocia con frecuencia a sensibilización a la soja

PLV: proteínas de la leche de vaca.

TABLA 2

## Composición en principios inmediatos de las fórmulas de inicio, hidrolizadas y elementales

	Proteínas	Grasas	HC
<b>Fórmulas de inicio</b>	Caseína/Seroproteínas 40/60	LCT	Lactosa
<b>Fórmulas extensamente hidrolizadas</b>	Alto grado de hidrolisis, caseína, seroproteínas, soja, colágeno	LCT	Lactosa/DXM
<b>Fórmulas semielementales</b>	Alto grado de hidrolisis	MCT y LCT	DXM, almidón
<b>Fórmulas elementales</b>	Aminoácidos	MCT y LCT	DXM

DXM: dextrinomaltoza; HC: hidratos de carbono; LCT: triglicéridos de cadena larga; MCT: triglicéridos de cadena media.

noce como «fórmulas hipoalergénicas o hipoantigénicas (HA)».

Existen dos variedades de fórmulas de alto grado de hidrolisis: las que no presentan modificación de las grasas y otras, llamadas «fórmulas semielementales», en las que los triglicéridos de cadena larga se sustituyen, en proporciones variables, por triglicéridos de cadena media, que se absorben sin el concurso de las sales biliares y sin lipasa pancreática. En estos preparados, en vez de lactosa, como fuente de hidratos de carbono se adiciona dextrinomaltoza o polímeros de glucosa.

La composición de estas fórmulas en cuanto a densidad calórica, distribución de los distintos principios inmediatos, vitaminas, minerales y oligoelementos debe ajustarse a las necesidades y recomendaciones para cada rango de edad (tabla 2).

### Fórmulas de bajo grado de hidrolisis

Son fórmulas con hidrolizado no extenso, que mantienen parte de sus proteínas no modificadas y, por tanto, con capacidad antigénica

conservada. Se conocen como fórmulas hipoalergénicas o hipoantigénicas. En estos preparados sólo están modificadas las proteínas; el hidrato de carbono es lactosa, y las grasas, las vitaminas y los minerales tienen la misma composición que en las fórmulas infantiles.

Nunca deberían usarse en el tratamiento de los lactantes con alergia a las proteínas de leche de vaca, dado que una parte de sus proteínas están intactas y pueden inducir una reacción alérgica. La industria las ofrece para alimentación de lactantes con riesgo de alergia, que son aquellos con antecedentes alérgicos en familiares de primer grado.

### Fórmulas extensamente hidrolizadas

En el desarrollo de una fórmula de alto grado de hidrolisis es necesario realizar una serie de estudios preclínicos para conocer las propiedades de antigenicidad residual de los péptidos. En general, los péptidos de pequeño tamaño (con un peso molecular inferior a 1.500 D) suelen carecer de capacidad de inducir reacción de hi-

persensibilidad y ofrecen más seguridad que aquellos de peso molecular mayor (por encima de 5.000-6.000 D), que pueden resultar antigénicos.

El tipo de hidrato de carbono es variable. Los que se añaden con más frecuencia son los polímeros de glucosa (dextrinomaltoza, jara-be de glucosa), que pueden ser digeridos por el intestino de pacientes desnutridos o con una lesión intestinal. La eliminación de la lactosa de estas fórmulas tiene dos objetivos: por un lado, mejora la tolerancia clínica del producto en niños con situación intestinal alterada y, por otro, elimina la posibilidad de contaminación de la lactosa con la caseína de la leche. Para los lactantes con alergia a las proteínas de la leche de vaca y sin sintomatología gastrointestinal se utiliza lactosa purificada como hidrato de carbono, que está exenta de trazas de proteínas de leche de vaca.

El componente graso varía de unas fórmulas a otras; algunas llevan triglicéridos con ácidos grasos de cadena larga y otras, las denominadas «fórmulas semielementales», llevan parte de las grasas co-

mo triglicéridos de cadena media. El sustrato proteico que sufre la hidrólisis extensa puede ser la caseína, el suero láctico o una mezcla de ellos. En el primer caso, existe una alta proporción de aminoácidos sulfurados, que le dan el mal olor y sabor característico; en el segundo caso, el sabor es algo mejor y el aminograma es más semejante al de la leche materna. También están comercializados preparados de soja y colágeno de cerdo con alto grado de hidrólisis; sus características son similares a las de los otros hidrolizados, excepto en la fuente proteica.

En la hipersensibilidad (alergia) a las proteínas de la leche de vaca, existen dos tipos de reacciones. Uno está mediado por anticuerpos de clase inmunoglobulina E (IgE), de reacción inmediata, que se manifiesta por urticaria, edema de glotis o de los labios y la lengua, vómitos e incluso, en algunos casos, *grave shock* anafiláctico, situación patológica que a veces compromete la vida, pero en la que el intestino está indemne. El otro tipo de reacción de hipersensibilidad consiste también en una reacción inmunológica, pero sin aumento de IgE, más tardía y que cursa con lesión intestinal: es la llamada «enteropatía inducida por leche de vaca», que se manifiesta por síntomas digestivos: vómitos, diarrea, fallo de medro, o colitis hemorrágica en el lactante pequeño.

Las indicaciones de las fórmulas semielementales serían la intolerancia a la leche de vaca con manifestaciones digestivas (enteropatía inducida por leche de vaca), otros cuadros de malabsorción intestinal del lactante pequeño como el intestino corto o el cuadro de diarrea grave, y la malabsorción de grasas de diversa etiología. En cambio, en la alergia a las proteínas vacunas mediadas por IgE sin compromiso

## conclusiones

**Las fórmulas especiales constituyen un grupo heterogéneo de fórmulas terapéuticas para situaciones patológicas concretas en el periodo del lactante. Su uso está regulado y la mayoría están financiadas por el Sistema Nacional de Salud.**

**Se trata de alimentos completos que contienen hidratos de carbono, grasas, proteínas, vitaminas y oligoelementos, pero que están modificados en alguno o todos los principios inmediatos.**

**Se pueden clasificar en:**

- **Fórmulas modificadas en hidratos de carbono. Son fórmulas sin lactosa, indicadas en las situaciones de malabsorción o intolerancia a la lactosa, y autorizadas hasta los 2 años.**
- **Fórmulas modificadas en proteínas:**
  - **Proteína distinta a la de la leche de vaca: soja. Indicaciones: hijos de vegetarianos, galactosemia y alergia a las proteínas de la leche de vaca a partir de 6 meses.**
  - **Proteína de vaca hidrolizada:**
    - a) **Extensamente hidrolizada. Indicaciones: alergia o intolerancia a las proteínas de la leche de vaca.**
    - b) **De bajo grado de hidrólisis (no subvencionadas).**
  - **Proteína hidrolizada de soja y colágeno de cerdo. Indicada en la alergia a las proteínas de la leche de vaca.**
- **Fórmulas modificadas en hidratos de carbono, grasas y proteínas (semielementales). Indicación: intolerancia a la proteína de la leche de vaca con enteropatía.**
- **Fórmulas elementales, con fuente proteica de aminoácidos sintéticos, aunque también están modificadas en hidratos de carbono y grasas. Indicadas en las intolerancias a hidrolizados extensos y en los cuadros severos de malabsorción.**

digestivo estaría indicado el tratamiento con hidrolizados extensos, pero sin modificación de las grasas, ni teóricamente de los hidratos de carbono.

### Fórmulas elementales

Las fórmulas elementales contienen aminoácidos sintéticos. El hidrato de carbono es dextrinomaltoza, o jarabe de glucosa, y las grasas son de origen vegetal con ácidos grasos de cadena larga en

proporción suficiente para evitar la deficiencia de ácidos grasos, con adición parcial de triglicéridos de cadena media, que no precisan para su absorción un proceso previo de digestión.

Las indicaciones de estas fórmulas son los casos de pacientes altamente sensibilizados que no toleran los hidrolizados extensos, o bien pacientes con una grave alteración intestinal para la digestión o la absorción.

Aunque los estudios a corto y medio plazo de pacientes alimentados con estos productos demuestran una evolución favorable, en estos pacientes es necesario realizar controles clínicos, nutricionales y alergológicos rigurosos, para pasar a una fórmula normal en cuanto se demuestre tolerancia. Tanto las fórmulas elementales como las extensamente hidrolizadas presentan una mala palatabilidad y un alto coste.

### Bibliografía

- American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Soy protein-based formulas: recommendations for use in infant feeding. *Pediatrics*. 1998; 101: 148-153.
- American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Hypoallergenic infant formulas. *Pediatrics*. 2000; 106: 346-349.
- Ballabriga A, Moya M, Martín Esteban M, Dalmau J, Doménech E, Bueno M, et al. Recomendaciones sobre el uso de fórmulas para el tratamiento y prevención de las reacciones adversas a proteínas de leche de vaca. *An Esp Pediatr*. 2001; 54: 372-379.
- Commission of the European Communities. Commission Directive 1992/21 EC of 25 March 1999 on dietary foods for special medical purposes. *Official J Eur Comm*. 1999; L091/29: 29-38.
- ESPGHAN Committee on Nutrition. Antigen-reduced infant formulas. *Acta Pediatr*. 1993; 82: 1.087-1.088.
- ESPGHAN Committee on Nutrition. Agostini C, Axelsson I, Goulet O, et al. Soy protein infant formulae and follow-on formulae: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2006; 42: 352-361.
- Host A, Koletzko B, Dreborg S, et al. Dietary products used in infants for treatment and prevention of food allergy. Joint Statement of the European Society for Pediatric Allergy and Clinical Immunology (ESPAAC). Committee on Hypoallergenic Formulas and the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN). Committee on Nutrition. *Arch Dis Child*. 1999; 81: 80-84.
- Walker-Smith JA, Sandhu BK, Isolauri E, et al. ESPGAN Working Group on Acute Diarrhoea. Recommendations for feeding childhood gastroenteritis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1997; 24: 618-620.