

La fibra en la alimentación

PATOLOGÍA DIGESTIVA INFANTIL



5

Lilian Gómez López
Consuelo Pedrón Giner



La fibra en la alimentación

PATOLOGÍA DIGESTIVA INFANTIL

Lilian Gómez López

Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición
Hospital Sant Joan de Déu. Barcelona

Consuelo Pedrón Giner

Sección de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición
Hospital del Niño Jesús. Madrid

Publicación acreditada por:



© 2005 Edikamed S.L.

Josep Tarradellas, 52 - 08029 Barcelona
Francisco Silvela, 36, 1º - 28028 Madrid
www.edikamed.com – info@edikamed.com

Impreso por: Gràfiques Celler S. A.
Vic, 11 - 08190 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)

Depósito legal: B. -2004

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización de los titulares del Copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento (comprendidos la reprografía y el tratamiento informático) y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

Índice

Introducción	1
Definición de fibra	1
Fibra y la bioflora intestinal	3
Tipos de fibra	4
Recomendaciones	4
Consejos dietéticos para incrementar la ingesta de fibra	11
Recomendaciones para pacientes pediátricos	12
Preparaciones ricas en fibra	12
Bibliografía	13

Introducción

En la alimentación humana hay nutrientes esenciales que son el motor básico de nuestro metabolismo, sin los cuales no es posible una mínima nutrición. Sin embargo, es necesario adicionar, como en un elaborado plato, otros muchos ingredientes que permiten un mejor estado de salud. Uno de estos componentes es la fibra.

Desde que se describió por primera vez en los años setenta por Burkitt y Trowell, tanto su definición como el conocimiento de sus efectos se han ido ampliando y posiblemente en los próximos años se conocerán muchas otras funciones y aplicaciones.

En la edad pediátrica, la dieta no sólo debe favorecer un crecimiento y desarrollo correctos,

sino que ha de contribuir a la prevención de enfermedades en la edad adulta.

La fibra tiene múltiples funciones que se pueden aprovechar con fines terapéuticos, como en el caso del estreñimiento, pero es especialmente útil en la prevención de otras patologías actualmente muy frecuentes en el adulto, consecuencias directas de un mal estilo de vida, del sedentarismo y de hábitos dietéticos incorrectos. La obesidad, la dislipemia y la diabetes mellitus tipo 2 son enfermedades que debutan cada vez con mayor frecuencia en la niñez, con lo que el tiempo de evolución aumenta y por tanto su morbimortalidad.

Definición de fibra

La fibra está constituida por un grupo heterogéneo de sustancias, tanto desde el punto de vista físico como químico. Esta variedad dificulta su definición –que actualmente se basa más en las propiedades fisiológicas de estas sustancias que en su composición–, y su cuantificación, ya que según el método analítico que utilicemos el contenido de fibra de un alimento podrá variar.

La descripción inicial, que consideraba la fibra como la porción de alimento derivado de la pared celular de las plantas que no se digería, se ha ampliado y redefinido en varias ocasiones, como muestra de un concepto en constante revisión. Se consideró como la parte comestible de las plantas, carbohidratos análogos y lignina,

resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, pero que sufren una total o parcial digestión en el colon. Esta descripción, sin embargo, no incluye sustancias que habitualmente se absorben en el intestino delgado, pero que pueden ser mal digeridas y/o mal absorbidas y fermentarse en el colon, algunas de ellas de gran importancia en la alimentación infantil. A este grupo pertenecen: el almidón resistente, monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, polisacáridos, carbohidratos complejos modificados y sintéticos (polímeros de glucosa, ésteres de sucrosa y polialcoholes), lípidos (ricino), proteínas, glucoproteínas (lecitina), fitatos, saponinas, productos de Maillard y oxalatos.

1. *Almidón resistente*: es la suma del almidón y de los productos procedentes de su degradación. La fuente principal son las legumbres, ya que hasta el 35 % de su almidón se escapa de la digestión y pasa al colon. Dependiendo del grado de cocción del alimento, la proporción de almidón resistente variará, siendo así que a mayor cocción, menor proporción. No existen, de momento, tablas que indiquen su contenido en los alimentos.
2. *Monosacáridos y disacáridos*: constituidos por lactosa, fructosa y lactulosa no digeridas completamente.
3. *Oligosacáridos y polisacáridos*: estos compuestos se encuentran habitualmente en la leche humana actuando como prebióticos, ya que constituyen un sustrato para el desarrollo de una microflora intestinal específica. La producción de oligosacáridos en la leche materna es un proceso dinámico, variable y complejo. Su contenido cambia a lo largo del día y la concentración varía según el período de lactancia, llegando a 20 g/l en el cuarto día de producción. En la leche de vaca y en las fórmulas para lactantes el contenido de oligosacáridos es muy escaso (< 1 g/l).

La bioflora de los niños alimentados con leche materna está constituida por bifidobacterias y *Lactobacilli*, mientras que la de los niños alimentados con fórmulas artificiales contiene predominantemente *Bacteroides* spp y *Clostridium* spp. A partir de la introducción de la alimentación complementaria, la composición de la flora depende del tipo de alimentos ingeridos. Los niños alimentados con fórmulas artificiales presentan una microflora similar a la del adulto, con mayor número de anaerobios y mayor capacidad para digerir carbohidratos complejos. Estas diferencias sugieren que el tipo de lactancia puede condicionar variaciones en la maduración de la flora intestinal, quizá con repercusiones clínicas posteriores.

La flora en los niños alimentados con leche materna produce principalmente acetato y lac-

tato, mientras que la de los niños alimentados con fórmula contiene acetato y propionato. El ácido láctico y el ácido acético tienen un efecto antimicrobiano directo y el descenso de ácido acético se ha relacionado con mayor aparición de diarrea e infecciones del tracto respiratorio.

Los oligosacáridos de origen vegetal son inulina y fructooligosacáridos (FOS). Estos compuestos están formados por una molécula de sacarosa unida a una o más unidades de fructosa. La oligofructosa es una mezcla de oligosacáridos obtenida por hidrólisis enzimática parcial a partir de la inulina y, por lo tanto, tiene casi la misma estructura química que la inulina y propiedades similares. La inulina se extrae de las raíces de la achicoria y es un constituyente natural de vegetales y cereales como la cebolla, ajo, puerro, espárragos y trigo. Las propiedades organolépticas de estas sustancias han permitido que se utilicen en el sector alimentario, especialmente en el lácteo. La inulina estándar tiene un sabor neutro y mejora la palatabilidad de productos bajos en grasas, ya que proporciona una textura cremosa. Se hallan incorporados habitualmente en yogures, bebidas lácteas, mermeladas, productos fermentados y quesos frescos. La oligofructosa tiene también un sabor neutro, pero levemente dulce, similar a la sacarosa, con lo que su adición mejora el sabor, además de la textura.

Los FOS poseen un efecto sobre la inmunidad sistémica y local. Aumentan el número de placas de Peyer, modifican la producción de citocinas en los nódulos linfáticos mesentéricos y alteran el número de leucocitos y linfocitos en algunos tejidos, bazo, sangre y en la mucosa intestinal.

En los últimos tiempos se han incorporado en diferentes fórmulas artificiales oligosacáridos de origen vegetal y mezclas de galactooligosacáridos, observándose en los niños alimentados con estas leches artificiales una microflora intestinal similar a la de los niños que se alimentan con leche materna. Sin embargo, se necesitan más estudios para conocer su efecto real a largo plazo.

Se han realizado diversos estudios en recién nacidos pretérmino, observándose cambios en

el pH fecal y un aumento del número de bifidobacterias según la cantidad de FOS administrados. En experimentación animal, con modelos murinos de enterocolitis necrotizante (ECN), se ha visto que para que aparezcan las lesiones de ECN es necesaria la combinación de niveles bajos de actividad lactasa, lactosa en la dieta y la colonización de bacterias fermentadoras de lactosa como *Clostridium*. Las bifidobacterias disminuyen el riesgo de aparición y la gravedad de la ECN, disminuyen el riesgo de traslocación bacteriana y la activación de la cascada inflamatoria. Diversos autores han demostrado que los FOS disminuyen el crecimiento de las bacterias patógenas implicadas en la ECN.

Existen también estudios de suplementación de cereales con FOS en niños entre los 4 y los 24 meses de edad, que demuestran una disminución de la intensidad de los episodios de diarrea, de la presencia de vómitos y regurgitaciones, del número de episodios febriles y de las veces que han precisado antibioterapia.

Los oligosacáridos favorecen el desarrollo de la inmunidad, además de prevenir las infecciones intestinales (compiten por el mismo receptor de las bacterias enteropatógenas), las infecciones urinarias y las respiratorias. En un estudio en niños suplementados con fibra soluble tras la vacunación se lograron niveles de IgG mayores que los que no la recibieron.

La fibra y la bioflora intestinal

Los carbohidratos no digeribles son fermentados por la microflora intestinal en el colon formándose ácidos grasos de cadena corta (CCT) (ácidos acético, propiónico y butírico) y gases (hidrógeno, dióxido de carbono y metano).

La microflora intestinal actúa en diferentes niveles:

- Modula el sistema inmune modificando la relación entre linfocitos Th1 y Th2, favorece la tolerancia alimentaria, probablemente mediante la estimulación de subclases de linfocitos T helper, y madura la producción de IgA.
- Es capaz de fermentar proteínas, grasas, mucina, productos tóxicos y carcinógenos en adultos. Actúa en la desconjugación de las sales biliares, favoreciendo el círculo enterohepático.
- Protege de la traslocación bacteriana, ya que reduce la permeabilidad intestinal, impide la colonización por microorganismos patógenos y estimula el tránsito intestinal. Parece que también hay diferencias en la composición de la microflora entre niños atópicos y no atópicos.

Los CCT tienen múltiples funciones:

- La mucosa colónica y otros tejidos utilizan los CCT como fuente energética. En adultos se estima que, en la fermentación, se producen 2 Kcal/g. Si la comparamos con el metabolismo de grasas o hidratos de carbono constituye una vía de producción energética mucho menor, pero en el caso de grandes resecciones intestinales pasa a ser muy importante, pudiéndose producir hasta 1.000 Kcal/día. La fermentación bacteriana se produce fundamentalmente en el colon derecho, por lo que en resecciones de este segmento no se presenta este proceso.
- El ácido acético es utilizado en la síntesis de grasas y en la producción de energía, mientras que el ácido propiónico colabora en la gluconeogénesis y puede intervenir en el metabolismo de los triglicéridos y el colesterol. El ácido butírico es el nutriente fundamental del colonocito, estimula la proliferación de los enterocitos y los colonocitos, favorece la diferenciación y apoptosis de células cancerígenas *in vitro* y dis-

minuye las necesidades de glutamina por parte de las células epiteliales. Interviene, además, en la expresión de la síntesis de proteínas y puede estimular la producción de glucanos antiadhesivos y proteínas que

inhiben la unión de patógenos a los receptores celulares.

- Los CCT modulan el transporte de sodio y agua en el colon y favorecen la motilidad intestinal.

Tipos de fibra

Existen dos tipos principales de fibra dietética en los alimentos, según sean solubles o insolubles en agua:

- *Fibra soluble.* Es fermentada en alta proporción, presentando un potente efecto trófico a nivel cólico (flora bacteriana y colonocitos) y un papel muy activo en el metabolismo hidrocarbonado y lipídico, debido a los efectos que a nivel intestinal y sistémico tiene sobre el metabolismo de la glucosa y del colesterol. Es capaz de formar geles y absorber agua con gran facilidad, lo que lenti-

fica el tránsito intestinal. Está constituida por pectinas, ciertas hemicelulosas, gomas y mucílagos. Su fuente es la pulpa de las frutas, las legumbres, la avena y ciertos vegetales.

- *Fibra insoluble.* Es escasamente fermentable, aumenta el peso seco de las heces y favorece la motilidad intestinal. Está constituida por celulosa, ciertas hemicelulosas y lignina. La aportan sobre todo los cereales integrales, el centeno, la piel de las frutas, los productos derivados del arroz y todas las verduras.

Recomendaciones

La indicación actualmente más aceptada de ingesta de fibra en población pediátrica es la establecida por la American Health Foundation. Se recomienda entre los 3 y los 20 años de edad una ingesta mínima equivalente a la edad del niño en años más 5, con un límite superior entre 25-30 g. La ingesta superior a 35 g podría comportar alteración en la absorción de algunos minerales. Esta indicación es similar a la establecida por la American Academy of Pediatrics, que es de 0,5 g/kg/día hasta la edad de 10 años. El límite superior correspondería a las indicaciones de 10-12 g/1.000 Kcal del adulto. La proporción entre fibra fermentable y no fermentable es de 3/1. Se recomienda, además, que esta cantidad se alcance mediante el consumo de alimentos naturales que

aporten también minerales, vitaminas y variedad de tipos de fibra, como frutas, vegetales, legumbres y cereales, en vez de utilizar suplementos de fibra purificados. Los productos dietéticos que se consideran ricos en fibra son los que contienen 10-13 g de fibra por cada 1.000 Kcal.

No se han publicado aún recomendaciones para niños menores de 2 años, si bien se considera correcta la introducción progresiva de fibra en la alimentación complementaria (frutas y verduras) hasta llegar a 5 g/día con un máximo de 10 g a los 3 años. Para la aplicación de estas recomendaciones sería importante disponer de tablas, de fácil comprensión para el paciente y su familia, con el contenido de fibra en los alimentos más habituales (tabla 1).

Tabla 1. Contenido de fibra en alimentos habituales

<p><i>Alimentos con alto contenido en fibra (> 2 g/100 g de alimento)</i></p> <p>Alcachofa, apio, brócoli, col de Bruselas, coliflor, hinojo, puerro, pimiento verde, cebolla, nabo, remolacha, zanahoria, tubérculos, legumbres, aceitunas, albaricoque, aguacate, ciruelas, frambuesa, fresa, higo, kiwi, limón, manzana, membrillo, moras, naranja, pera, plátano, frutos secos, frutas desecadas, All Bran®, arroz integral, pan integral, pastas integrales</p>	<p><i>Alimentos con bajo contenido en fibra (< 2 g/100 g de alimento)</i></p> <p>Acelga, achicoria, berro, champiñón, escarola, espárrago, espinaca, lechuga, berenjena, calabacín, calabaza, judías verdes, pepino, pimiento rojo, tomate, arándanos, cerezas, mandarina, melocotón, melón, piña, pomelo, sandía, uva, arroz blanco, magdalenas, pastas cocidas</p> <p><i>Alimentos exentos de fibra</i></p> <p>Leche y derivados, huevos, carnes, azúcar, grasas, condimentos</p>
---	--

En los últimos años se ha producido una reducción de la ingesta de fibra en la dieta de los españoles, con una disminución del consumo de frutas y verduras. Hasta los 10 años el aporte de fibra es correcto, pero a partir de esta edad se produce una disminución, llegando a un consumo de dos tercios de la ingesta diaria recomendada. Globalmente predomina la ingesta de fibra insoluble.

Efectos beneficiosos de la fibra dietética

Hay escasa evidencia científica de los efectos de la fibra en el niño y la mayoría de las recomendaciones están basadas en extrapolaciones de los estudios realizados en adultos.

Los efectos son debidos tanto a sus propiedades mecánicas como bioquímicas en el tracto intestinal. El déficit de ingesta de fibra se ha involucrado en la patogénesis de diversas enfermedades como estreñimiento, síndrome del colon irritable, diverticulosis, apendicitis, cáncer colorrectal, hipercolesterolemia, obesidad, diabetes mellitus y arteriosclerosis. Además, en la primera infancia se establece la microflora intestinal cuyos efectos a largo plazo, dependiendo del tipo, podrían ser beneficiosos. Por todo ello es necesario crear unos correctos hábitos alimentarios que aseguren una ingesta adecuada de fibra en todas las etapas de la vida.

Aunque aún no está suficientemente estudiado, cabe la posibilidad que una dieta con elevado contenido en fibra en niños menores de 5 años pueda ocasionar déficit minerales, por lo que hay que recomendar siempre una dieta prudente.

Efectos de la fibra

- Mejora el estreñimiento, ya que aumenta el volumen fecal y absorbe agua, dando lugar a heces blandas y más viscosas.
- Disminuye el riesgo de padecer obesidad, ya que reduce la densidad energética de los alimentos y provoca sensación de saciedad, con lo que disminuye la cantidad de alimentos ingeridos.
- En estudios epidemiológicos se ha constatado que previene el cáncer colorrectal, de mama y de próstata, ya que disminuye el tiempo de tránsito intestinal y el período de contacto entre la pared intestinal y las posibles sustancias carcinogénicas.
- La fibra influye en la absorción de los nutrientes: reduce los niveles de colesterol y de triglicéridos circulantes, especialmente por el efecto de la fibra soluble, así como el índice glucémico de los alimentos, ya que lentifica la velocidad de absorción de glucosa. También aumenta la excreción de esteroides y nitrógeno.
- La fermentación colónica de la fibra soluble produce ácidos grasos de cadena corta y

gases. Los CCT aportan energía y son el nutriente fundamental del colonocito. De este modo ayuda a la adaptación en el síndrome de intestino corto.

- Favorece la proliferación de bacterias intestinales beneficiosas para nuestro organismo.
- En el niño mejora el estado inmunitario en relación con el aporte de oligosacáridos.
- Disminuye la incidencia de apendicitis.

La fibra y el estreñimiento

La fibra insoluble en su recorrido por el tracto gastrointestinal retiene agua, aumentando varias veces su peso inicial, por lo que ablanda el contenido y aumenta el volumen del bolo alimentario, estimulando así el peristaltismo intestinal y acelerando el tránsito. Aunque en adultos está sobradamente documentado el efecto beneficioso de la fibra en el estreñimiento y la prevención de la diverticulosis, en niños todavía no hay suficiente evidencia científica sobre su papel en la prevención y el tratamiento del estreñimiento.

La ingesta de fibra ha de ser, por lo tanto, un hábito nutricional a potenciar. El consumo se ha de incrementar gradualmente para evitar una rápida sensación de saciedad y las molestias debidas al aumento de la producción de gases. El incremento de fibra se ha de realizar preferentemente con la adición de alimentos ricos en fibra o, en su defecto, mediante el empleo de suple-

mentos comerciales de fibra (tabla 2). Las fibras comerciales purificadas no se recomiendan en niños menores de los cuatro años de edad.

Un plan dietético correcto se lograría agregando inicialmente una fruta fresca con la piel y una ración de cereales integrales (pan, pasta, arroz o cereales de desayuno) (tabla 3). La fruta puede consumirse cocida en horno o microondas, o bien triturada. A los tres días de tratamiento, si la tolerancia es correcta, se añade una ración de vegetal fresco o ensalada. La ingesta final dependerá de las necesidades de fibra según la edad.

Sin embargo, en el tratamiento de la constipación, la dieta ha de asociarse a otra serie de medidas:

1. *Aumento de la ingesta de líquidos.* Éste es un hábito que se puede aprender. Se ha de incentivar, sobre todo, el consumo de agua, y también de zumos naturales y caldos. La ingesta muy elevada de leche puede favorecer la aparición de estreñimiento, ya que favorece la formación de jabones cálcicos que endurecen las heces.
2. *Ejercicio regular.* Deben realizarse ejercicios que favorezcan la tonificación de la musculatura abdominal y del suelo pélvico. Si el niño es muy pequeño se pueden incluir dentro del juego.
3. *Educación de la defecación.* Se han de indicar evacuaciones programadas, preferen-

Tabla 2. Fibras comerciales

Nombre/Laboratorio	Tipo de fibra	Proporción
Vegenat-med fibra® Vegenat	Oligofruetosa	100 %
Stimulance Multi Fibre Mix® Nutricia	Polisacárido de soja, alfa celulosa, goma arábica, inulina, oligofruetosa, almidón resistente	
Resource Benefiber® Novartis	Goma guar	78 %

Tabla 3. Orientaciones para llegar a la cantidad indicada de fibra (regla edad + 5)

Edad (años)	Fibra (g/día)	Fuente de fibra	Cantidad (gramos)	Suma de fibra (gramos)
2	7	50 g de cereales de desayuno 10 g de frutas deshidratadas 60 g de acelgas (hoja y tallo)	2 1 4	7
4	9	50 g de cereales de desayuno 20 g de copos de avena 50 g de guisantes frescos 100 g de peras	2 2 3 2	9
6	11	40 g de pan o galletas integrales Zum de naranja + 10 g de germen de trigo 20 g de cacahuetes 100 g de col + 50 de patatas	3,5 2,5 1 3 + 1	11
8	13	40 g de palotes enriquecidos con salvado y semillas 40 g de judías blancas	3 10	13
10	15	80 g de cereales de desayuno 10 g de uvas pasas 80 g de alcachofas 100 g de kiwi	3 1 9 2	15
12	17	Natillas con 15 g de germen de trigo + 15 g de almendras 80 g de lentejas 50 g de remolacha + 50 g de lechuga	3 2 9,5 1,5 + 1	17
14	19	Yogur + 25 g de ciruelas secas 100 g de pan o galletas integrales 200 g de coliflor con salsa bechamel y 50 g nueces en polvo	4 8 4 3	19
16	21	30 g de copos de avena 90 g de garbanzos + 50 g de espinacas 50 g de nísperos	3 10 + 3 5	21
18	23	Bocadillo de 100 g de pan integral con bacon y queso 50 g de dátiles Espinacas a la catalana 50 g de frutos secos	8,5 4 6,5 4	23

temente después de alguna comida, en un momento de tranquilidad y en una posición cómoda, apoyando los pies en el suelo o en dos banquetas. A partir de los 2 años se ha de retirar el pañal y enseñar al niño a defecar en la postura fisiológica descrita.

La fibra y la diarrea

Muchas alteraciones intestinales son probablemente debidas a anomalías de la flora intestinal, aunque se desconoce si estas últimas son causa o consecuencia de las primeras.

En la diarrea vírica o la producida tras la ingesta de antibióticos, la fibra podría ser utilizada como agente preventivo o bien como tratamiento. Los CCT que se producen estimulan la reabsorción de agua y de electrolitos. Diversos estudios demuestran que la ingesta de FOS añadidos a diferentes alimentos, en niños sin patología de base, disminuye los síntomas en una enteritis, el número de días de absentismo escolar y las visitas médicas. También reduce el número de episodios gripales, de rinorrea y la necesidad de tratamiento antibiótico. Sin embargo, su efecto habría que valorarlo en poblaciones de edad y estado inmunológico diferentes.

El empleo de probióticos para la prevención y el tratamiento de la diarrea también es un tema de gran interés, pero desde el punto de vista práctico los prebióticos son más fáciles de suplementar en alimentos, más baratos y de adición menos complicada pues no atañe a la viabilidad del producto.

La fibra y la nutrición enteral

En pacientes adultos críticos y posquirúrgicos la fibra fermentable añadida a los productos de nutrición enteral disminuye la incidencia de diarrea.

Los preparados que contienen fibra insoluble parecen mejorar los síntomas de estreñimiento en pacientes inmovilizados y con tratamientos prolongados. Sin embargo, en sujetos con función gastrointestinal normal la adición de fibra parece no producir ningún efecto.

Se necesitan más estudios para comprobar estos datos y también para valorar los resultados en pacientes pediátricos. Debido al papel preventivo de la fibra en diversas patologías, se ha de tener en cuenta en pacientes con alimentación enteral prolongada. (tabla 4).

La fibra y el cáncer

Estudios en humanos demuestran la relación entre la composición de la dieta y el cáncer colorrectal. En la población infantil no existe ningún caso referido de carcinoma de colon, pero sin duda la mejoría de la dieta es una medida preventiva de esta patología.

La mayoría de artículos sobre la relación entre el cáncer y la fibra se han realizado en animales de experimentación y son la base de estudios que se están efectuando en humanos con prebióticos solos o combinados con probióticos. En experimentación con animales se ha comprobado que la inulina y los FOS reducen el nú-

Tabla 4. Fórmulas pediátricas de nutrición enteral con fibra

Fórmula	ml/Kcal	Tipo de fibra	Contenido en fibra (g/litro)
Pediasure fibra	1/1	Polisacárido de soja, avena, inulina	7,6
Isosource junior fibra	1/1.2	Polisacárido de soja	5
Nutrini Energy Multi Fibra	1/1,5	Polisacárido de soja, alfa celulosa, goma arábica, inulina, oligofructosa, almidón resistente	8

mero de lesiones premalignas dependiendo de la dosis administrada. El mecanismo de acción es mediante la modulación de enzimas bacterianos específicos como la beta-glucuronidasa. Los CCT pueden tener una función a este nivel, el butirato puede inhibir la actividad genotóxica de las nitrosaminas y la peroxidación de las células colónicas. También se han observado efectos en la actividad de la citocromo P-450, la glutatión-S-transferasa y la UDP-glucuronosil-transferasa, así como en los mecanismos de apoptosis celular.

También en experimentación animal, se ha descrito un descenso del crecimiento y de la aparición de metástasis de un tumor hepático y disminución de los efectos tóxicos de la radioterapia y de la quimioterapia, así como efectos sinérgicos con la quimioterapia. Esto se podría explicar por la influencia de la fibra en el metabolismo de la glucosa y de los lípidos, que intervienen indirectamente en el desarrollo del tumor.

La fibra y el reflujo gastroesofágico

El reflujo gastroesofágico (RGE) y las regurgitaciones en los lactantes son en la mayoría de ocasiones fenómenos fisiológicos y secundarios a la inmadurez del esfínter esofágico inferior. En estos casos no se precisan para su diagnóstico exploraciones complementarias ni intervenciones terapéuticas específicas.

Existen en el mercado múltiples fórmulas anti-reflujo (AR). Estas leches contienen como espesantes semilla de algarrobo (galactomanano), amilopectina o almidón de maíz y en ocasiones presentan modificaciones de los lípidos y en el contenido de proteínas (mayor proporción de caseína), por lo que no se ajustan a las recomendaciones para la composición de las fórmulas artificiales de nuestra legislación que recoge la normativa comunitaria.

En diferentes estudios se ha visto que la adición de espesantes podría disminuir la absorción intestinal de carbohidratos, grasas, calcio, hierro, cinc y cobre, así como producir alteraciones en la mucosa intestinal y modificaciones de

la respuesta endocrina. La fermentación colónica de FOS aumenta el número de relajaciones del esfínter esofágico inferior, la frecuencia de reflujo ácido y los síntomas de RGE. Se han descrito, además, reacciones alérgicas a la semilla de algarrobo. En los pacientes que presentan un RGE que condiciona la aparición de esofagitis o aspiración broncopulmonar, parece que las fórmulas AR disminuyen el número de regurgitaciones aunque no el grado de esofagitis ni las complicaciones broncopulmonares, ya que disminuyen el aclaramiento esofágico. Sin embargo, son pocos los estudios que se han realizado hasta el momento.

Por todo ello, la European Commission Scientific Committee on Food no aconseja el uso de fórmulas anti-reflujo en pacientes con reflujo gastroesofágico fisiológico e indica emplearlas sólo es los niños con déficit de medro secundario a las frecuentes regurgitaciones, siempre asociado a tratamiento médico específico y con supervisión de las carencias que se puedan originar.

La fibra y el colesterol

La fibra reduce los nivel de colesterol, especialmente el unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL). Se estima que en adultos su efecto puede llegar a ser del 10 %. La fibra alimentaria, en particular los polisacáridos viscosos, interfieren con ciertos aspectos de la emulsificación y digestión de las grasas neutras de la dieta, lo que puede a su vez disminuir la absorción de éstas y del colesterol contenido en algunos alimentos.

Las fibras que disminuyen en mayor cantidad el colesterol son las solubles, incluidas en los siguientes alimentos: manzanas, cebada, legumbres, avena, frutas, salvado de arroz y fibras purificadas procedentes de la remolacha, la goma guar, goma de Baraya, cáscara de la semilla de *psyllium*, polisacárido de la soja y goma de xanthan. Dos de estos productos, la avena y la cáscara de *psyllium* contienen 0,75-1,7 g de fibra por porción y han sido declarados por la FDA alimentos protectores del riesgo cardiovascular.

En modelos de ratas obesas se ha observado que la suplementación con FOS protege de la esteatosis hepática no alcohólica y reduce los niveles de triglicéridos, fosfolípidos y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) en sangre e hígado.

La fibra y el índice glucémico

Se define como índice glucémico la relación entre el área de la curva de la absorción de la ingesta de 50 g de glucosa pura a lo largo del tiempo, con la obtenida al ingerir la misma cantidad de un determinado alimento. Los índices elevados implican una rápida absorción, mientras que los bajos indican una absorción más lenta.

La fibra soluble retiene agua y forma geles, ya sea naturalmente en el alimento o tras su ingesta en el tracto gastrointestinal. Debido a esta propiedad desarrolla su capacidad de modificar la tolerancia a la glucosa, ya que retrasa el vaciamiento gástrico y por tanto la digestión y absorción de glucosa. En diabéticos sanos la fibra disminuye los niveles posprandiales de glucemia y mejora la respuesta insulínica, con menos episodios de hipoglucemia; disminuye el nivel de hemoglobina glucosilada y aumenta la excreción de carbohidratos en el colon. A largo plazo reduce la excreción urinaria de glucosa y mejora el control de la diabetes tipo 1 y tipo 2. La fibra disminuye, además, la absorción de ácidos grasos, con lo que mejora la utilización periférica de los carbohidratos.

La fibra y la obesidad

La obesidad es uno de los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de enfermedades crónicas, con una importante morbimortalidad. Frecuentemente los obesos presentan dificultades para saciar su apetito. Algunas formas de fibra soluble con alto contenido en gomas, como el guar y la pectina, aumentan la vis-

cosidad del contenido gástrico, disminuyendo notablemente el tiempo de vaciado gástrico y favoreciendo la sensación de saciedad.

El apetito y el balance energético es un equilibrio muy complejo regulado por múltiples factores como los péptidos GLP-1 y grelina, que están modificados en enfermedades como la obesidad, la anorexia nerviosa y la diabetes tipo 2. En experimentación animal con ratas se ha observado que tras la adición de fibra los niveles de GLP-1, que tiene un efecto anorexígeno, aumentan. También se ha visto que hay una reducción de grelina, cuyo efecto es el de aumentar el apetito.

En ratas obesas tipo Zucker se ha comprobado que la adición de inulina y FOS a su dieta disminuyen el peso, la acumulación de grasa visceral, los niveles de triglicéridos así como el grado de esteatosis no alcohólica. Estos estudios no se han realizado aún en humanos.

La fibra y la mineralización ósea

La mineralización ósea tiene lugar preferentemente en la infancia y en la adolescencia. En este período de la vida diversos factores pueden impedir que el proceso se desarrolle correctamente: la falta de ingesta de lácteos, las dietas extremas, la falta de ejercicio físico y la corticoterapia utilizada para diversas enfermedades crónicas que debutan predominantemente en esta época. La incorrecta mineralización ósea originará osteoporosis precoz y aumentará el riesgo de fracturas.

Se han probado diversas tácticas para incrementar la ingesta de calcio en este período, entre ellas estimular el consumo de alimentos ricos en calcio, de alimentos enriquecidos con calcio y la suplementación farmacológica. Sin embargo, todas ellas no han dado aún el resultado esperado, de ahí la importancia de encontrar otras estrategias que permitan incrementar la absorción de calcio.

Existen diferentes componentes de la dieta implicados en la mineralización ósea, especialmente el calcio, el fósforo y la vitamina D. Diversos estudios han relacionado la ingesta de inulina y FOS con un incremento de la absorción de calcio y magnesio en el intestino delgado, tanto en estudios experimentales con animales como en adolescentes y adultos, con un aumento de la absorción que oscilaba entre el 18 y el 58 % según los autores. Parece que ingestas en adultos de 25 g de FOS/kg peso previenen la pérdida de trabéculas óseas e ingestas de 50 a 100 g/kg las aumentan. Este efecto se debe al aumento activo y pasivo de la absorción de calcio mediante una serie de metabolitos producidos por la microflora intestinal, por el aumento de los ácidos grasos volátiles y de los ácidos biliares, y por la reducción del pH en el íleon y en el colon.

Efectos negativos de la fibra

Otra importante función atribuida a la fibra alimentaria es la de interferir, con una capacidad de adhesión pH dependiente, en la biodisponibilidad enterocitaria de iones, minerales y elementos traza. Pectinas y polisacáridos de la soja se unen a cationes como el calcio, magnesio, cobre, hierro, cinc.

En ocasiones, es difícil saber si es la fibra la que tiene estos efectos o son otros componentes asociados como fitatos, hemaglutininas, saponinas o taninos.

Sin embargo, estos efectos sólo tienen importancia en personas en las que la ingesta de estos minerales es muy baja o consumen gran cantidad de fibra, como en el caso de los vegetarianos estrictos.

Consejos dietéticos para incrementar la ingesta de fibra

- Consumir diariamente una ración de cereales integrales (pan integral, copos de salvado).
- Consumir cereales de grano (pan de cuatro cereales), pan de nueces y pan de pasas.
- Consumir dos piezas de fruta con piel al día, preferentemente como colación.
- Consumir las frutas, verduras y hortalizas crudas troceadas o cocidas al dente.
- Consumir cada día dos porciones de vegetales crudos (ensalada, zanahoria, pepino, etcétera).
- Preparar las verduras enteras o en puré sin pasar por el pasapurés. No se deben colar los purés de verduras.
- Añadir verduras y legumbres a otros platos (purés, estofados).
- Aumentar el número de tomas al día, ya que la fibra produce saciedad.
- Si la dieta produce flatulencia, tomar entre comidas infusiones carminativas (manzanilla con granos de anís verde, hinojo o comino).
- Utilizar zumos con pulpa de naranja sin colar.
- Tomar cereales integrales: All Bran®, Special K®, muesli, pasta integral, arroz integral.
- Se pueden utilizar suplementos ricos en fibra: puré de frutas variedad ciruela (5,5 g/envase), Blevit Multicereales con Frutos Secos, Miel y Frutas.
- Las técnicas culinarias de elección son cocción al vapor, hervido, escalfado, plancha, parrilla, brasa, horno y a la papillotte.
- Consumir la fruta fresca sin pelar. También se puede tomar en papilla (triturada con piel), compota y al horno.
- Incluir algas (agar-agar) en determinadas preparaciones como ensaladas.

Recomendaciones para pacientes pediátricos

- La realización de una dieta rica en fibra requiere unos hábitos acordes con este fin asumidos por toda la familia, ya que los niños aprenden por imitación. La presentación del alimento influye en la aceptación del menú, sobre todo si es nuevo, por lo que es importante que la verdura no siempre se presente hervida, procurando que tenga colores variados y llamativos (pimientos rojos, remolacha, etcétera).
- La introducción de la fibra debe ser progresiva y precoz, con el primer triturado de verdura o de fruta. El grado de triturado ha de disminuir a medida que el lactante crece, llegando incluso a poder encontrar trozos que sean fácilmente masticables por el niño. A partir del año de vida se han de mantener los buenos hábitos que se han adquirido previamente.
- En algunas preparaciones es posible que la verdura o la legumbre no se aprecien visualmente. Cuando el niño deje de consumir alimentos triturados conviene que relacione el sabor con la forma natural del alimento.
- Los niños, y también los adultos, aprenden a apreciar los sabores con su consumo, por lo que el hábito de comer pan, pasta, galletas integrales o frutas y verduras se debe introducir cuanto antes. Es conveniente también enseñar a comer la fruta con la piel.
- Los niños no suelen aceptar los sabores nuevos en la primera exposición, ya que se necesita una media de 11 presentaciones del alimento para conseguirlo. Por ello no se deben dar otros alimentos como alternativa, sino insistir en el consumo de éste en porciones muy pequeñas y en un ambiente relajado y tranquilo.
- Todos los alimentos ricos en fibra no siempre son bien tolerados por los niños, por lo que se les debe recordar la importancia de realizar una correcta masticación para disminuir la sensación de flatulencia y saciedad que puede producir la fibra.
- Es conveniente que en cada comida esté presente un alimento rico en fibra. Si se trata de un alimento nuevo, es importante incorporarlo a otros ya aceptados por el niño.

Preparaciones ricas en fibra

1. *Tortilla de alcachofas*: hervir las alcachofas, utilizar el corazón y mezclar con un poco de patatas para realizar la tortilla.
2. *Remolachas hervidas*: tienen un sabor dulce bien tolerado por los niños. Puede agregarlas a ensaladas o a una ensaladilla rusa.
3. *Crema de lentejas*, con zanahorias, cebolla y un poco de aceite de oliva.
4. *Crêpes de espinacas y jamón*: 50 g de espinacas, un huevo, una cucharada de harina y tres cucharadas de nata. Batir hasta lograr una crema espesa con lo que se prepara la crêpe, dar la vuelta y decorar con salsa bechamel y jamón.
5. *Yogur con orejones*: reblandecer los orejones en agua caliente. Una vez fríos triturarlos y agregar el yogur. Se puede decorar con algún fruto seco.
6. *Papilla de cereales con kiwi*: se tritura un kiwi con zumo de naranja y se añaden cereales integrales hasta espesar. Puede agregarse un yogur.
7. *Ensalada de brócoli o coliflor*: hervir las verduras y una vez frías cortarlas finas y mezclarlas

- con lacitos de pasta, tacos de jamón dulce, uvas pasas. Adereza con aceite y vinagre.
8. *Triturados de verduras y carne*: enriquecerlos con dos cucharadas soperas de alguna legumbre.
 9. *Creimas*: añade agar-agar o lechuga. No tienen sabor e incrementan el contenido en fibra.
 10. *Salsa bechamel*: triture coliflor hervida en la salsa bechamel.

Bibliografía

- Aggett PJ, Agostoni C, Axelsson I, y cols. Nondigestible carbohydrates in the diets of infants and young children: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 36 (3): 329-337.
- Aggett PJ, Agostoni C, Goulet O, y cols. Antireflux or antiregurgitación milk products for infants and young children: a comentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002; 34 (5): 496-498.
- Devaney B, Ziegler P, Pac S, Karwe V, Barr SI. Nutrient intakes of infants and toddlers. *J Am Diet Assoc* 2004; 104 (supl. 1): S14-21.
- Edwards CA, Parrett AM. Dietary fibre in infancy and childhood. *Proc Nutr Soc* 2003; 62 (1): 17-23.
- Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. The National Academics Press. Washington, 2002. <http://nap.edu/>
- Griffin IJ, Davila PM, Abrams SA. Non-digestible oligosaccharides and calcium absorption in girls with adequate calcium intakes. *Br J Nutr* 2002; 87 (supl. 2): S187-191.
- Huang RC, Forbes DA, Davies MW. Feed thickener for newborn with gastro-oesophageal reflux. *Cochrane Database Syst Rev* 2002; (3): CD003211.
- Marlett JA, McBurney MI, Slavin JL. Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. *J Am Diet Assoc* 2002; 102 (7): 993-1000.
- Sierra Salinas C, Martínez Costa C, Dalmau Serra J, y cols. Grupo de trabajo esponsorizado por Novartis S.A. Revisión del papel de la fibra en nutrición infantil (actualización). *Pediatrka* 2000; 20 (4): 129-137.
- Vandenplas Y. Oligosaccharides in infant formula. *Br J Nutr* 2002; 87 (supl. 2): S293-296.
- Williams CL, Bollella M, Wynder EL. A new recommendation for dietary fiber in childhood. *Pediatrics* 1995; 96 (5 p. 2): 985-988.



GARFIBE⁺ + FOS

(Mezcla de fibras)

(Fructooligosacáridos)

Los rangos de fibra de las dietas Abbott** que contienen **GARFIBE + FOS** son:
Fibra Soluble 55 - 63%
Fibra Insoluble 37 - 45%

Sonda



Nueva presentación

Jevity

Presentaciones	C. Nacional
Botella RTH 500 ml (15 unidades)	332338
Botella RTH 1.000 ml (8 unidades)	300152
Botella RTH 1.500 ml (6 unidades)	181784

Jevity Plus

Presentaciones	C. Nacional
Botella RTH 500 ml (15 unidades)	236638
Botella RTH 1.000 ml (8 unidades)	326223
Botella RTH 1.500 ml (6 unidades)	180430

Jevity HiCal

Presentaciones	C. Nacional
Botella RTH 500 ml (15 unidades)	173658

Oral



Enrich Plus

Presentaciones	C. Nacional
Brk 200 ml 27 unidades/chocolate	395061
Brk 200 ml 27 unidades/vainilla	338905
Brk 200 ml 27 unidades/frambuesa	320267

** Jevity[®], Jevity[®] Plus, Jevity[®] HiCal, Enrich[®] Plus.



ABBOTT LABORATORIES, S.A.
DIVISIÓN NUTRICIÓN
Avda. de Burgos, 91 - 28050 Madrid
www.abbott.es

DIVISIÓN
DE
NUTRICIÓN