

La fibra en la alimentación

ÁMBITO HOSPITALARIO



2

Pilar García Peris



La fibra en la alimentación

ÁMBITO HOSPITALARIO

Pilar García Peris

Unidad de Nutrición Clínica y Dietética

Hospital General Univesitario Gregorio Marañón. Madrid

Publicación acreditada por:



© 2004 Edikamed S.L.
Josep Tarradellas, 52. 08029 Barcelona –
www.edikamed.com – info@edikamed.com

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

Depósito legal: B. 9.207-2004

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
Concepto	1
Fermentación colónica de la fibra	1
Clasificación de las fibras	3
Ingesta recomendada de fibra	7
Efectos fisiológicos y aplicaciones clínicas	8
Efecto prebiótico de la fibra	10
Fibra y nutrición enteral	12
Conclusiones	13
Bibliografía	13
Menú para una dieta pobre en fibra	15
Menú para una dieta rica en fibra	16

Introducción

En los últimos años la fibra dietética ha pasado a ocupar un lugar preferente en la literatura científica.

Diversos estudios epidemiológicos han puesto de relieve que las dietas con una proporción disminuida de fibra están en relación con la aparición

de ciertas enfermedades «occidentales», como cáncer de colon, aterosclerosis, enfermedad diverticular, etc.

En esta monografía se expondrá el concepto actual de fibra, su clasificación, sus requerimientos y su relación con determinadas patologías.

Concepto

Desde un punto de vista biológico se define como fibra dietética la que contiene polisacáridos de los vegetales y lignina resistentes a la hidrólisis por las enzimas digestivas humanas.

Según su composición química, podemos definir la fibra como la suma de lignina y polisacáridos que no contienen almidón.

En la búsqueda de una definición más fisiológica y que se adapte más a los conocimientos actuales, se entiende la fibra como el término que hace referencia a la lignina y a diversos carbohidratos, que resisten la hidrólisis de las enzimas digestivas humanas, pero que pueden ser fermentados por la microflora colónica dando lugar a H_2 , CH_4 , CO_2 y ácidos grasos de cadena corta.

Fermentación colónica de la fibra

La digestión luminal de los alimentos la realizan fundamentalmente las enzimas gástricas y pancreáticas

La digestión de membrana se lleva a cabo por las enzimas (disacaridasas y peptidasas), presentes en las vellosidades del enterocito. Después se realiza la absorción y utilización de los diferentes nutrientes en el organismo.

Por lo tanto, podría parecer que el colon no desempeña ninguna función en cuanto a la digestión y absorción de nutrientes, pero nada más lejos de la realidad. El colon es un órgano fundamental en la digestión de todos aquellos nutrientes que escapan a la digestión por parte de las enzimas digestivas en el intestino delgado. Así pues, la flora bacteriana colónica pro-

duce enzimas capaces de digerir carbohidratos y proteínas que escapan al proceso de digestión común en el intestino delgado.

Como este proceso de digestión se produce en condiciones anaeróbicas, se le denomina *fermentación*.

En consecuencia, podríamos afirmar que la principal función de la flora colónica es la fermentación de los sustratos no digeridos y del moco producido por el epitelio intestinal.

El proceso de fermentación de la fibra en el colon es fundamental, pues gracias a él se produce el mantenimiento y desarrollo de la flora bacteriana, así como de las células epiteliales. En esta fermentación se obtienen ácidos grasos de cadena corta (acético, propiónico y butírico en una proporción molar casi constante 60: 25: 15) y otros gases (CO_2 , H_2 , CH_4). Los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) se generan en el metabolismo del piruvato producido por la oxidación de la glucosa a través de la vía glucolítica de Embden-Meyerhof (fig. 1). Existen dos vías para la metabolización del piruvato, en una se genera propionato desde el succinato y en la otra vía el piruvato se convierte en acetil-CoA, que posteriormente es hidrolizado para formar acetato o reducido para producir butirato.

La fermentación colónica de la fibra produce energía y su valor oscila entre 1 y 2,5 cal/g.

Como es lógico, el valor energético de la fibra dependerá de su grado de fermentabilidad, por lo que las fibras con gran capacidad de fermentación producirán más energía que las poco fermentables.

Los AGCC, acetato, propionato y butirato, obtenidos en la fermentación colónica de la fibra, representan el sustrato energético fundamental del colonocito.

Teóricamente el butirato y los otros AGCC contribuyen en un 80 % a los requerimientos energéticos del colon y en un 5-10 % al total de los requerimientos energéticos del individuo.

Las concentraciones luminarias de los AGCC son altas en el ciego y colon derecho, donde también son elevadas las concentraciones de la microflora, siendo los niveles del pH bajos en esta zona, niveles que se van incrementando distalmente de 6,6 a 6,9.

Una vez absorbidos los AGCC, son metabolizados por el epitelio colónico. Diversos estudios han demostrado que el orden de su utilización por el colonocito es butirato > acetato > propionato.

La mayoría del butirato (aproximadamente el 90 %) y entre el 10 y el 50 % del propionato es metabolizado por la mucosa colónica. El remanente del propionato y el acetato alcanzan el hígado.

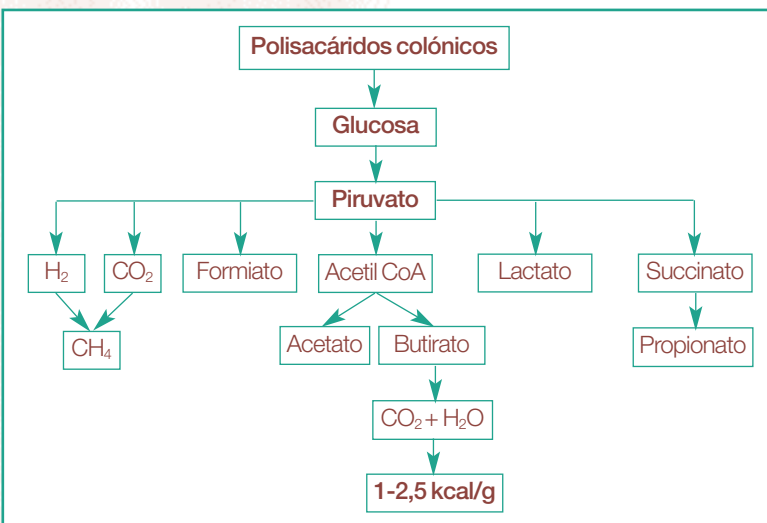


Fig. 1. Fermentación bacteriana

El propionato será utilizado como sustrato para la gluconeogénesis y el acetato será metabolizado, dando lugar a glutamina y cuerpos cetónicos, acetoacetato e hidroxibutirato. Éstos alcanzarán el intestino delgado, siendo los principales sustratos energéticos del enterocito, fundamentalmente la glutamina.

Sin embargo, el orden en que se utilizan todos estos sustratos por el colonocito, según se ha demostrado en estudios *in vitro*, es butirato > acetoacetato > glutamina > glucosa.

El acetato es el AGCC que en mayor concentración se encuentra en sangre periférica.

Los efectos fisiológicos más importantes de los AGCC en el colon son disminuir el pH intraluminal, estimular la reabsorción de agua y sodio,

fundamentalmente en el colon ascendente, y potenciar la absorción en el colon de cationes divalentes. De los tres ácidos grasos, el butirato es el que posee un mayor efecto trófico sobre la mucosa colónica. Este efecto trófico se realiza por:

1. Aporte directo de energía.
2. Aumento del flujo sanguíneo al colon.
3. Incremento de la producción enzimática del páncreas exocrino.
4. Estímulo del sistema nervioso
5. Incremento en la producción de enterohormonas (enteroglucagón, gastrina, etc.) que se han implicado en la regulación de la proliferación celular.

Clasificación de la fibra

La recomendación propuesta por los expertos de la FAO, en relación con la clasificación de la fibra, es la de tener en cuenta el grado de polimerización de la misma. De esta forma clasificaríamos a la fibra en monosacáridos, disacáridos, oligosacáridos, almidones y polisacáridos que no contienen almidón.

Según dicho organismo, esta clasificación, basada en las características funcionales y químicas de los diferentes tipos de fibra, aclararía el papel de la misma en la nutrición y la salud.

Ahora bien, desde un punto de vista práctico, y teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente,

parece más lógico clasificar las fibras según su grado de fermentabilidad, tanto si son totalmente fermentables como parcialmente fermentables (fig. 2).

Generalmente se acepta el concepto de fibra fermentable, soluble y viscosa, y escasamente fermentable, insoluble y no viscosa.

Fibras no fermentables

Comprenden aquellas fibras en las que la celulosa es un componente esencial y la lignina se combina de forma variable. Se incluyen también algunas hemicelulosas.

En la dieta humana existen fuentes importantes de este tipo de fibra, como los cereales integrales, el centeno y los productos derivados del arroz (tabla 1).

Estas fibras son escasamente degradadas por la acción de las bacterias colónicas, por lo que se excretan prácticamente íntegras por las heces. Por este motivo y por su capacidad para retener agua, aumentan la motilidad gastrointestinal y el peso seco de las heces (tabla 2).

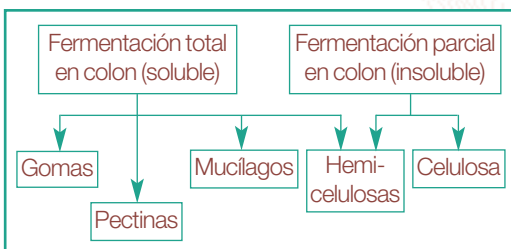


FIG. 2. Clasificación clásica de las fibras

Tabla 1. Tipo de fibra de algunos alimentos

Fermentable	No fermentable	Mixta
Avena	Salvado de trigo	Pan blanco
Salvado de avena	Lechuga, escarola	Pasta
Cebolla	Col	Arroz blanco
Almendras, avellanas	Apio	Zanahoria
Cítricos	Nabos	Espárragos
Legumbres	Rábanos	Habas
Tomate	Brócoli	Maíz

Tabla 2. Fibra no fermentable: características

- Escasa viscosidad
- Acelera el vaciamiento gástrico
- Acelera el tránsito intestinal
- Aumenta el bolo fecal
- Disminuye la presión intraluminal

Tabla 3. Fibra fermentable: características

- Elevada viscosidad
- Retrasa el vaciamiento gástrico
- Enlentece el tránsito intestinal
- Aumenta la absorción de agua y sodio
- Disminuye la absorción de nutrientes
- Poco efecto sobre el bolo fecal

El efecto sobre la absorción de macronutrientes es pequeño en comparación con el de las fibras fermentables, y en cambio reducen de manera importante la absorción de cationes divalentes, probablemente debido a la presencia de ácido fítico que suele acompañar a estas fibras.

La utilización de grandes cantidades de este tipo de fibra se acompaña de deficiencia de Zn^{++} . Cuando se utilizan dietas con un alto contenido de cereales se observan balances negativos de Ca^{++} y Fe^{++} .

Fibras fermentables

Incluyen gomas, mucilagos, sustancias pécticas y algunas hemicelulosas, son de naturaleza viscosa y se encuentran fundamentalmente en frutas, legumbres y cereales como la cebada y la avena (tabla 1). Su alta viscosidad es importante para explicar algunos de los efectos fisiológicos que más tarde describiremos. Desde el punto de vista de funcionalidad intestinal, enlentecen el tránsito intestinal.

Estas fibras se caracterizan por ser rápidamente degradadas por la microflora anaerobia en el colon (alto grado de fermentación), pro-

ceso que como ya se ha expuesto, da lugar, entre otros productos, a los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), fundamentales por sus propiedades sobre el trofismo intestinal y metabolismo intermediario como luego veremos (tabla 3).

En las tablas 4, 5, y 6 se indica el contenido de fibra total presente en diversos alimentos.

Otras fibras

El mantenimiento del equilibrio intestinal requiere que en el colon se fermenten a diario 60 g de materia orgánica, fundamentalmente hidratos de carbono.

Dado que la ingesta media de fibra está alrededor de 20 g, nos encontraríamos con un déficit de 40 g que denominamos «carbohydrate gap». Efectivamente, además de los polisacáridos que no contienen almidón (fibra tradicional dietética), que representan entre 15 y 30 g/día, según la ingesta dietética, debemos tener en cuenta el almidón resistente (AR) que aportaría entre 15 y 20 g/día, azúcares no absorbibles, entre 2 y 10 g/día, y oligosacáridos entre 2 y 6 g/día. Ade-

Tabla 4. Alimentos con alto contenido de fibra (> 2 g/100 g de alimento)

Alcachofa	Col de Bruselas	Puerro	Nabo
Tubérculos	Albaricoque	Frambuesa	Kiwi
Membrillo	Pera	Frutas desecadas	Pan integral
Apio	Coliflor	Pimiento	Remolacha
Legumbres	Aguacate	Fresa	Limón
Mora	Plátano	Muesli	Pasta integral
Brócoli	Hinojo	Cebolla	Zanahoria
Aceitunas	Ciruela	Higo	Manzana
Naranja	Frutos secos	Arroz integral	Judía verde

Tabla 5. Alimentos con bajo contenido en fibra (< 2 g/100 g de alimento)

Acelga	Pasta cocida	Sandía	Lechuga
Calabacín	Piña	Espárrago	Cereza
Melocotón	Champiñón	Tomate	Madalena
Achicoria	Pepino	Uva	Berenjena
Calabaza	Pomelo	Espinaca	Mandarina
Melón	Escarola	Arándano	
Berro	Pimiento	Arroz blanco	

Tabla 6. Alimentos exentos de fibra

Leche	Azúcar
Huevo	Grasas
Carnes	Condimentos

más, y como ya mencionamos anteriormente, existe cierta cantidad de proteínas que escapan a la digestión en el intestino delgado y que viene a representar entre 5 y 12 g/día. Por último, el moco intestinal representaría entre 2 y 3 g/día del total de sustratos fermentables en el colon.

Si nos centramos en el aporte de hidratos de carbono fermentables, veremos, por lo tanto, que existen otros, a parte de los polisacáridos sin almidón, definidos siempre como fibra dietética y que también se comportan fisiológicamente como fibra, dado que resisten la hidrólisis por las enzimas digestivas y son degradados por la mucosa colónica (tabla 7).

De esta forma y según se sintetiza en la figura 3, la clasificación de fibra se vería ampliada, fundamentalmente con dos sustratos, los almidones resistentes y los oligosacáridos no digeri-

bles, que incluirían los fructooligosacáridos (FOS) y la inulina.

Almidón resistentes

Se definen como la suma del almidón y de los productos procedentes de la degradación del almidón que no son digeridos en el intestino delgado de los individuos sanos. Su fermentación en el colon es total, por lo que se comportarían como una fibra fermentable. Sin embargo, una pequeña proporción elude incluso esa degradación y se elimina por las heces.

En la dieta española se estima una ingesta de 6 g/día, aunque la cantidad de almidón resistente formado puede variar, dependiendo de varios factores como el contenido de agua de los alimentos, de la temperatura y el tiempo de cocción, etc.

Oligosacáridos

Dentro de estos carbohidratos nos interesa un grupo de fructanos, especialmente la inulina y los fructooligosacáridos (FOS). La inulina es un fructano con un grado de polimerización de

Tabla 7. Fracción indigestible de los alimentos

Constituyente	Composición
Fibra dietética	Celulosa, hemicelulosas, sustancias pécticas, lignina
Almidón resistente	Almidón modificado por tratamientos térmicos y conservación en frío de los alimentos Amilosa retrogradada
Oligosacáridos	Rafinosa, estaquiosa, verbascosa inulina, galactósidos, etc.
Polifenoles	Polímeros del ácido gálico y flavonoides
Proteína resistente	Proteína no hidrolizada por enzimas digestivas
Lípidos resistentes	Lípidos no hidrolizados por enzimas digestivas
Compuestos de Maillard y otras estructuras posiblemente no digestibles	

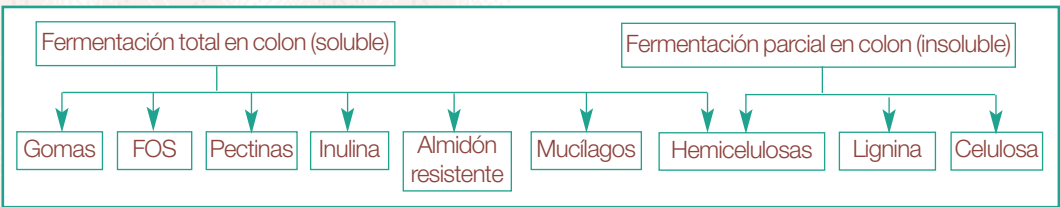


FIG. 3. Clasificación actual de las fibras.

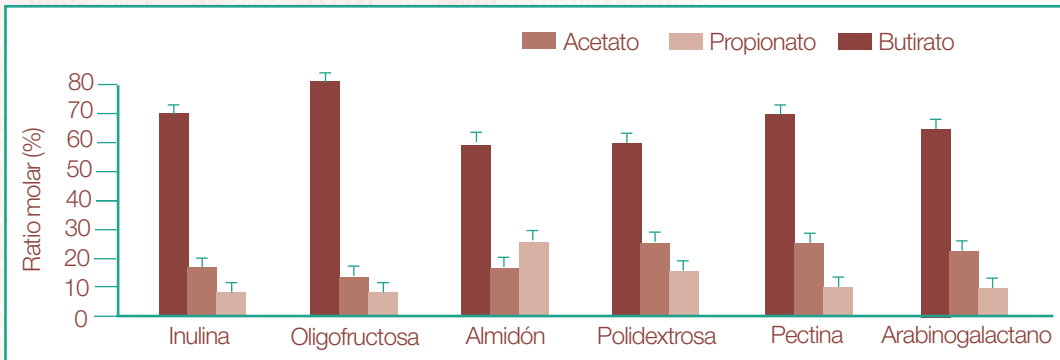


FIG. 4. Producción de AGCC, por diferentes fibras.

2-60, mientras que el grado de polimerización de los FOS es de 2-20. Ambos son resistentes a la hidrólisis por las enzimas digestivas humanas y se fermentan completamente en el colon por las bifidobacterias. Su comportamiento, por lo tanto, es como el de fibras fermentables.

Los oligosacáridos se encuentran presentes en alimentos como cebollas, trigo, cebada,

centeno, plátanos, tomate, azúcar moreno, etcétera.

Así pues, y como resumen según refleja la figura 3, desde el punto de vista de la capacidad de fermentación en el colon, se puede afirmar que las pectinas, gomas, inulina, FOS y almidones resistentes son fibras con un alto grado de fermentación, mientras que las hemicelulosas,

celulosas y lignina son fibras escasamente fermentables (p. ej., el 80-90 % de la celulosa es excretada por las heces).

De la misma manera, no todas las fibras producen igual cantidad de AGCC. Desde los ya clásicos trabajos de Wang, sabemos que si bien *in vitro* todos los sustratos producen acetato

como producto final de su fermentación, las cantidades de propionato y butirato varían de unos a otros, tal como se indica en la figura 4. Como podemos observar en dicha figura, el almidón origina cantidades importantes de butirato, mientras el butirato producido por la inulina y los FOS es bastante menor.

Ingesta recomendada de fibra

Las recomendaciones actuales de ingesta de fibra en adultos oscilan entre 25 y 30 g/día, o bien de 10 a 13 g/1.000 kcal, debiendo ser de 3/1 la relación fermentable/no fermentable (tabla 8).

El consumo actual de fibra en Europa se encuentra alrededor de 20 g por persona y día. Concretamente en España la ingesta media es de 22 g (sin cuantificar los 6 g de almidón resistente), aunque el consumo varía de forma importante entre comunidades autónomas (tabla 9).

La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria ha planteado como objetivos nutricionales para la fibra la cantidad de 22 g/día como objetivo intermedio para el año 2005 y 25 g/día como objetivo final para 2010. En los países en vías de desarrollo el consumo de fibra se sitúa alrededor de 60 g/día.

Con respecto a los niños de 2 a 16 años, existen varias recomendaciones de organismos europeos y de Estados Unidos. La American Health Fundation aplica un rango «E + 5», o «E + 10», es decir, el niño tomará tantos gramos de fibra al día como años tiene más 5 o más 10. El rango «E + 10» viene a ser similar a recomendar 10-12 g/1.000 kcal. Algunos autores creen que este rango puede ser excesivo y que debería emplearse sólo en ciertas patologías y que la recomendación «E + 5» sería suficiente para una población de niños sanos. Quedan por definir las recomendaciones en edades inferiores a un año.

Para seguir una dieta equilibrada con una proporción adecuada de fibra, se debe tener en cuenta que además de los cereales, hay otros

alimentos que también la contienen. Así, la fibra de las frutas posee una composición más equilibrada que la de los cereales y mayor proporción de fibra soluble, por lo que tiene mayor capacidad para retener agua, siendo su contenido calórico inferior al de los cereales.

Además, los cereales contienen ácido fítico en cantidad variable y éste puede afectar la biodisponibilidad de ciertos minerales.

El consumo habitual de una dieta con excesivo aporte de fibra no está exento de complicaciones (flatulencia, distensión gástrica, etc.).

Tabla 8. Recomendaciones de ingesta de fibra

Edad	14 g/1.000 kcal x ingesta calórica media	
	IA g/día	
	Varones	Mujeres
0-1 años	ND	ND
1-3 años	19	19
4-8 años	25	25
9-13 años	31	26
14-18 años	38	36
19-30 años	38	25
31-50 años	38	25
51-70 años	30	21
> 70 años	30	21
Gestación	–	28
Lactancia	–	29

IA: ingesta adecuada. ND: no determinada
DRI (Dietary Reference Intake), 2002

Tabla 9. Consumo de hidratos de carbono en España

Hidratos de carbono	Totales	Azúcares	Fibra
Hojas de balance alimentario FAO 1998	364/352	–	–
Encuesta de presupuestos familiares INE 1991	294	–	21
Cesta de la compra MAPA 1997	262	–	18
Encuesta País Vasco 1990 (25-60 años)	261	60	22
Murcia 1990 (18-79 años)	250	–	20
Cataluña 1992 (6-75 años)	211	92	17
Madrid 1992-1993 (25-60 años)	254	57	21
Comunidad Valenciana 1994 (> 14 años)	288	131	25
Canarias 1997-1998 (6-75 años)	234	–	16
Andalucía 1997 (25-60 años)	239	–	18

SENC (Sociedad Española de Nutrición Comunitaria), 2001

El método más acreditado para la determinación del contenido de fibra de los alimentos es el presentado por la Association of Official Analytical Chemist (AOAC).

Hay que añadir que dicho método no cuantifica como fibra a los oligosacáridos que no son digeribles, tal vez por su relativo bajo peso molecular y gran solubilidad en agua y alcohol.

Efectos fisiológicos y aplicaciones clínicas

Tracto digestivo

Los efectos de la fibra dietética sobre el tracto digestivo son diferentes, según el sitio considerado. Así, la fibra estimula la salivación y retrasa el vaciamiento gástrico, efecto producido fundamentalmente por las fibras fermentables y viscosas (guar y pectinas). Las fibras poco fermentables no poseen este efecto gástrico e incluso pueden tener efectos opuestos.

Independientemente de sus efectos sobre el vaciamiento gástrico, la fibra enlentece la velocidad de absorción de nutrientes en el intestino delgado. Especialmente las fibras fermentables disminuyen la interacción de los nutrientes con las enzimas digestivas y la difusión a través de la capa acuosa al aumentar la viscosidad del bolo alimenticio.

En el colon es donde la fibra ejerce sus máximos efectos, pues además de diluir el contenido

intestinal, sirve de sustrato para la flora bacteriana, capta agua y fija cationes.

Debido a su capacidad para retener agua, la fibra produce un aumento del bolo fecal, con heces más blandas que disminuyen la presión intraluminal del colon, por lo que estaría indicada en la diverticulosis. Al mismo tiempo, el hinchamiento del bolo fecal aumenta el peristaltismo, reduciendo el tiempo de tránsito intestinal, siendo, por lo tanto, fundamental en el tratamiento de la constipación. Debido a esto, en la mayoría de las personas con estreñimiento crónico y diverticulosis, el incremento en la ingesta de fibra, especialmente salvado de trigo, puede favorecer un hábito intestinal más regular y aliviar en cierta medida la sintomatología.

Respecto al síndrome de colon irritable (SCI), durante los últimos veinte años se ha convertido en una práctica habitual aconsejar una dieta rica en fibra, fundamentalmente salvado de trigo. En

general, los ensayos se han realizado con un número pequeño de pacientes, eran cuestionables los criterios de inclusión y había una respuesta placebo muy elevada.

En un amplio estudio sobre 100 enfermos con SCI en tratamiento con salvado se apreció que la sintomatología había empeorado en un 55 % y sólo en un 10 % había resultado eficaz.

A la vista de los conocimientos actuales, tal vez la recomendación de incrementar el consumo de fibra en pacientes con SCI se pueda reservar a los pacientes que presenten el estreñimiento como principal trastorno intestinal.

En general podemos afirmar, por lo tanto, que las propiedades fisiológicas de la fibra le confieren una función indiscutible en la regulación intestinal.

Metabolismo lipídico

Las fibras fermentables (guar, pectina, etc.) se han empleado con resultados favorables para reducir el colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL), aunque esta disminución no sea muy marcada. Si esta medida se acompaña del empleo de fórmulas de alimentos con almidón, a la disminución del colesterol-LDL se añade también un descenso de los triglicéridos unidos a las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL).

Los mecanismos que pueden explicar la acción hipocolesterolemica de la fibra son la reducción de la secreción de ácidos biliares e incremento de su excreción por heces, y la inhibición de las síntesis hepática de colesterol por suspensión de la actividad de la HMG Co A reductasa (hidroximetil glutaril Co A reductasa). Esta inhibición la realiza fundamentalmente a través del ácido propiónico que se obtiene en la fermentación bacteriana de la fibra.

Respecto a su acción sobre los ácidos biliares, parece que es el mecanismo primero y más constante de la fibra para disminuir los niveles de colesterol plasmático, habiéndose demostrado una relación directa entre la cantidad de ácidos biliares encontrados en las heces y la reducción del colesterol total.

Por lo tanto, en la actualidad parece ser que recomendar una dieta rica en fibra, especialmente fermentable, puede contribuir, junto con el resto del tratamiento médico, en el control de los pacientes con hiperlipidemia.

Metabolismo de la glucosa

Las fibras fermentables, gomas y pectinas, reducen la glucemia posprandial y la respuesta insulínica al enlentecer la absorción intestinal de la glucosa, propiedad que les confiere su alta viscosidad. Esta acción también parece que está mediada por el acetato y el propionato. Así pues, se deduce, por lo tanto, la recomendación a los diabéticos de ingerir alimentos con bajo índice glucémico y ricos en fibra fermentable como verduras, legumbres, frutas, etc.

En la actualidad se pone especial interés para que estos enfermos ingieran un aporte adecuado de fibra, pero no más del recomendado a la población general.

Obesidad

En los últimos años ha obtenido gran aceptación el empleo de fibra para el tratamiento de la obesidad, tanto con alimentos ricos en fibras naturales como con preparados comerciales derivados de la pectina, del glucomanano o de las gomas.

Los mecanismos de acción de la fibra para disminuir peso se deben a que produce saciedad al disminuir el vaciamiento gástrico, mejora el estreñimiento e igualmente disminuye el contenido calórico total de la dieta, al sustituir la ingesta de alimentos grasos por otros ricos en fibra.

Cáncer

Son muchos los trabajos que relacionan el cáncer de colon y el consumo de fibra, llegando a referir que una ingesta alta de fibra se asocia a menor riesgo de cáncer colorrectal. Sin embargo, en enero de 1999 una prestigiosa revista ponía en entredicho esta afirmación. A pesar de

Tabla 10. Enfermedades relacionadas con bajo consumo de fibras

Digestivas	Otras
Estreñimiento	Cardiopatía
Hemorroides	Arteriosclerosis
Diverticulosis	Hipercolesterolemia
Apendicitis	Obesidad
Hernia de hiato	Diabetes mellitus
Litiasis biliar	

ello, y teniendo en cuenta todas las evidencias, creemos que es posible que exista un efecto protector de la fibra sobre el cáncer colorrectal, basándonos en las siguientes premisas:

En primer lugar, al disminuir el tiempo de tránsito intestinal, la fibra reduce también en el colon el tiempo de exposición a diversos carcinógenos; en segundo lugar, la fibra incrementa la excreción de ácidos biliares por las heces, y en tercer lugar, la fermentación colónica de la fibra disminuye el pH a ese nivel, pudiendo así frenar el desarrollo del tumor. El ácido butírico es el ácido graso de cadena corta que más se ha implicado en estos procesos. De hecho, se cree que puede actuar como regulador de la expresión de genes implicados en la proliferación y diferenciación del colonocito.

En 1997, el grupo de Consenso Europeo para la Prevención del Cáncer (ECP) recomendó a la población en general vigilar el sobrepeso, practi-

car ejercicio y seguir una dieta rica en fruta, vegetales y cereales en grano. Este grupo concluye que una dieta de estas características ejercería un efecto protector sobre el cáncer colorrectal y probablemente sobre el de mama.

En la tabla 10 se resumen algunas enfermedades que pueden estar relacionadas con un bajo consumo de fibra.

Otras patologías

Según hemos venido comentando, muchas de las acciones de la fibra se realizan a través de los AGCC. En este sentido se ha demostrado una relación entre el ácido butírico y la producción de citocinas proinflamatorias. Como ya sabemos, la proteína citoplasmática NF-KB es un factor de transcripción que como respuesta a determinados estímulos externos es capaz de translocar al núcleo y unirse a regiones concretas del promotor de numerosos genes, alterando la transcripción de los mismos. Recientemente se ha podido demostrar que, en cultivos colónicos humanos, el ácido butírico inhibe la producción de algunas citocinas proinflamatorias (TNF), modulando la actividad del factor de transcripción NF-KB.

En el futuro se podrán establecer las repercusiones clínicas que este hallazgo pueda tener, tal vez en relación con la etiopatogenia de algunas patologías como la enfermedad inflamatoria intestinal, entre otras.

Efecto prebiótico de la fibra

El término prebiótico fue introducido por Gibson y Roberfroid, que lo definieron como un componente de los alimentos que no es digerible y que resulta beneficioso para el huésped porque produce estimulación selectiva del crecimiento y/o actividad de una o de un número limitado de bacterias en el colon.

En este sentido pues, los criterios para definir un prebiótico son: resistencia a la digestión en el

intestino delgado, hidrólisis y fermentación por la microflora colónica, y estimulación selectiva del crecimiento de bacterias en el colon.

Como hemos visto hasta ahora, la fermentación colónica de la fibra da lugar a AGCC, con la repercusión ya mencionada de los mismos en el trofismo, aporte energético para el colon, etc. Hoy en día sabemos además que algunas fibras ejercen un papel primordial en el mantenimiento

de la flora intestinal y que la cantidad de bacterias y su excreción por las heces es directamente proporcional a la ingesta de fibra, tanto en animales como en humanos.

Algunas bacterias, por ejemplo *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* y otras acidolácticas son especies particularmente beneficiosas para la salud. Sin embargo, otras como *Clostridium perfringens* y *Escherichia coli* son potencialmente patógenas por ser proteolíticas y producir toxinas. Resulta, por lo tanto, imprescindible evitar un desequilibrio en la flora intestinal por las implicaciones que para el huésped puede tener.

En los últimos años ha aumentado el interés por la creencia de que cierto tipo de fibras pueden estimular, durante su fermentación, el crecimiento de ciertas bacterias intestinales, por lo que podrían incluirse dentro de los alimentos que consideramos con efectos prebióticos, según la definición expuesta anteriormente. De hecho, recientes estudios experimentales han llamado la atención sobre el papel estimulante de la inulina y los FOS sobre la producción de bifidobacterias.

En voluntarios sanos la ingesta de una dieta controlada con 15 g/día de inulina o FOS durante 15 días, produjo un incremento significativo de bifidobacterias en heces, mientras disminuyó la producción de bacteroides, *Clostridium* y *Fusobacterium*.

La trascendencia de estos hallazgos está por dilucidar. En el futuro se establecerá sin duda una relación clara entre la ingesta adecuada de fibras con efectos prebióticos, a través de su fermentación bacteriana en el colon, y la prevención de ciertas enfermedades como eczema

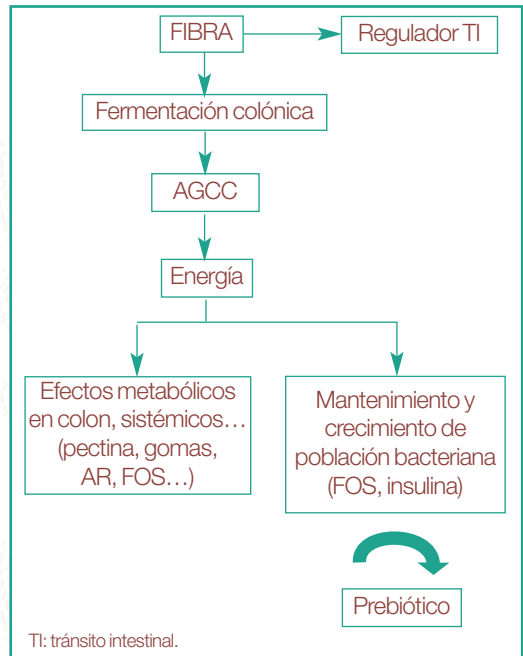


Fig. 5. Resumen de las propiedades de las fibras.

atópico, alergias en general e incluso cáncer de colon.

Por lo tanto, las fibras serían en general fundamentales para la regulación del tránsito intestinal, pero también, y como se resume en la figura 5, su fermentación en el colon y la consiguiente producción de AGCC generan energía y tienen efectos metabólicos a nivel del colon y sistémicos. Además, algunas de ellas, sobre todo la inulina y los FOS, participan en el mantenimiento y crecimiento de la población bacteriana.

El resumen de las propiedades de las fibras lo recogemos en las tablas 11 y 12.

Tabla 11. Fibras no fermentables: propiedades

Mejora el estreñimiento
Escaso efecto sobre el metabolismo glucémico
Escaso efecto sobre el metabolismo lipídico
Escaso efecto prebiótico

Tabla 12. Fibra fermentable: propiedades

Efecto antidiarreico	Hipolipemiente
Control glucémico	Prebiótico

Fibra y nutrición enteral

Hasta hace pocos años ninguna nutrición enteral incluía fibra. Sin embargo, el interés, de una parte, para asimilar lo más posible la nutrición enteral a la alimentación oral, y de otra, para beneficiar a estos pacientes con las ventajas de la ingesta de fibras en su dieta, ha motivado que aparezcan en el mercado algunas dietas con fibra, fundamentalmente con polisacárido de soja. En la actualidad, afortunadamente, la oferta se ha ampliado notablemente y existen preparados con mezclas de fibras, fermentables y no fermentables, y una sola con fibra guar. En la tabla 13 se exponen algunas de estas fórmulas.

Los objetivos que se persiguen para indicar una nutrición enteral con fibra son los de favorecer una función intestinal adecuada y la síntesis de AGCC, así como estimular el mantenimiento y/o la recuperación de la flora bacteriana.

Sin embargo, cuando se trata de demostrar si estos objetivos se pueden alcanzar, surgen problemas importantes. En primer lugar, la alta viscosidad que poseen algunas de estas dietas di-

ficulta su empleo rutinario. En segundo lugar, se alteran algunas de las teóricas propiedades de las fibras debido a que han sido hidrolizadas. En tercer lugar, en muchos de los trabajos las poblaciones no son homogéneas. Por último con cierta frecuencia los pacientes objeto de estudio seguían un tratamiento antibiótico o con otros fármacos.

Si se hace una revisión sistemática de los estudios publicados sobre el efecto de la adición de fibra en la nutrición enteral, sólo aparecen 24 trabajos prospectivos y aleatorizados que comparen fórmulas con fibra frente a fórmulas isocalóricas e isonitrogenadas sin fibra en nutrición enteral total. De estos trabajos, 6 se habían realizado en voluntarios sanos, 6 en pacientes críticos, 5 en pacientes inmovilizados, 6 en pacientes quirúrgicos y 1 en población médica.

Las conclusiones son que en la actualidad no existe suficiente evidencia para establecer indicaciones firmes sobre la utilización de fórmulas con fibra. De todos modos se puede afirmar con un grado de recomendación B, que la utilización de fórmulas con fibra se asocia con una tendencia a la disminución de la diarrea en el paciente crítico y quirúrgico. También que en enfermos con nutrición enteral a largo plazo, la fibra parece que aumenta la frecuencia de deposición y disminuye la utilización de laxantes.

Parece evidente que se necesitan más estudios en este sentido, pero con una serie de premisas claras, como que se definan variables clínicas, se realicen estudios a largo plazo, se estudie el efecto sobre población bacteriana colónica, se establezcan de forma clara la cantidad y proporción entre las diferentes fibras e incluso se valore la opción de introducir otras fibras como, por ejemplo, los GOS (galactooligosacáridos), ya presentes en leches infantiles. Solo así se podrán establecerse criterios más seguros.

El futuro de la fibra en la nutrición enteral creemos que pasa por alcanzar esos objetivos y quizá también por la incorporación de probióticos.

Tabla 13. Fórmulas nutricionales con fibra

Nutrison multifibra

- Mezcla de 6 tipos de fibra: C, PS, GA, I, FOS, AR
- Aporte: 15 g/1.000 kcal

Jevity Plus

- Mezcla de 5 tipos de fibra: FA, PS, CA, GA, FOS
- Aporte: 10 g/1.000 kcal

Isosource fibra

- Mezcla de 3 tipos de fibra: PS, FT, I
- Aporte: 14 g/1.000 kcal

Novasource GI control

- Sólo fibra soluble: HGG
- Aporte: 20 g/1.000 kcal

C: Celulosa, PS: polisacárido de soja, GR: goma arábica, I: inulina, FOS: fructooligosacáridos, AR: almidón resistente, FA: fibra de avena, CA: carboximetilcelulosa, FT: fibra de trigo, HGG: hidrolizado de goma guar.

Conclusiones

La fibra es un nutriente básico, fundamental para regular el tránsito intestinal y mantener el ecosistema de la flora bacteriana.

Por este motivo se debe seguir una dieta equilibrada con un consumo adecuado de fibra.

En nutrición enteral se necesitan más estudios para establecer sus indicaciones reales. Sin embargo, parece razonable utilizarla siempre que no exista contraindicación expresa.

Bibliografía

- Bengmark S. Ecoimmunonutrition, a challenger for the third milenium. *Nutrition* 1998;14: 563-572.
- Cumming JH, Macfarlane GT, Englyst H. Prebiotic, digestion and fermentation. *Am J Clin Nutr* 2001; 73: 425S-420S.
- Del Olmo D, López del Val T, Martínez de Icaya P, y cols. La fibra en nutrición enteral. Revisión sistemática de la literatura. *Nutr Hosp*. En prensa.
- Duggan C. Protective nutrients and functional foods for the gastrointestinal tract. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 789-808.
- Fernández Bañares F, Gassul MA. Metabolismo colónico de la fibra: efectos fisiológicos y posibles indicaciones terapéuticas de los ácidos grasos de cadena corta. *Gastroenterol Hepatol* 1992;15 (9): 536-542.
- García Peris P, Bretón Lesmes I, De la Cuerda Compes C, Cambor Álvarez M. Metabolismo colónico de la fibra. *Nutr Hosp* 2002; XVII (2): 11-16.
- Green CJ. Fibre in enteral nutrition. *Clin Nutr* 2001; 20 (1): 23-39.
- Guarner F. El colon como órgano: habitat de la flora bacteriana. *Alim Nutri Salud* 2000; 7 (4): 99-106.
- Masteau P. Prebiotic and probiotic for gastrointestinal health. *Clin Nutr* 2001; supl 1: 41-45.
- Roberfroid M. Dietary fiber, inulin and oligofructose: a review comparing their physiological effects. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1993; 33 (2): 103-148.

Menú para una dieta pobre en fibra

Descripción del plato	1.500 kcal	Fibra g %	2.000 kcal	Fibra g %	2.500 kcal	Fibra g %
Desayuno						
Leche	150 cc		200 cc		250	
Infusión	c.s.		c.s.		c. s	
Pan blanco	50 g	1,75	50 g	1,75	70 g	2,45
Mermelada	10 g		20 g		25 g	
Azúcar	10 g		10 g		15 g	
Comida						
<i>Sopa crema de tomate</i>						
Caldo de verdura desgrasado	c.s		c.s		c.s	
Tomate	100 g	1,8	100 g	1,8	100 g	1,8
Puerro	10 g	0,23	10 g	0,23	10 g	0,23
Almidón de maíz	10 g		10 g		10 g	
Aceite	5 g		5 g		5 g	
Sal	c.s		c.s		c.s	
<i>Filete de salmón con salsa de limón y espárragos al vapor</i>						
Salmón	150 g		200 g		200 g	
Cebolla	10 g	0,3	15 g	0,46	15 g	0,46
Puerro	5 g	0,1	10 g	0,2	10 g	0,2
Vino blanco	25 cc		30 cc		30 cc	
Jugo de limón	c.s		c.s		c.s	
Almidón de maíz	10 g		15 g		15 g	
Aceite	5 cc		10 cc		10 cc	
Sal, pimienta	c.s		c.s		c.s	
Espárragos	150 g	2,25	200 g	3	200 g	3
Aceite	5 cc		10 cc		10 cc	
Sal	c.s		c.s		c.s	
<i>Piña en almíbar</i>						
Piña	100 g	1,1	100 g	1,1	100 g	1,1
Merienda						
Leche	100 g		150 g		200 g	
Infusión	c.s		c.s		c.s	
Magdalenas	50 g	0,05	100 g	0,1	100 g	0,1
Azúcar	10 g		10 g		15 g	
Cena						
<i>Arroz con calabacines</i>						
Arroz blanco	60 g	0,6	90 g	0,9	90 g	0,9
Calabacines	100 g	1,1	120	1,32	120 g	1,32
Cebolla	5 g	0,15	10 g	0,3	10 g	0,3
Ajo	1/4 diente		1/4 diente		1/4 diente	
Caldo de verduras desgrasado	c.s		c.s		c.s	
Aceite	5 cc		10 cc		10 cc	
Sal, orégano, laurel, pimienta	c.s		c.s		c.s	

Descripción del plato	1.500 kcal	Fibra g %	2.000 kcal	Fibra g %	2.500 kcal	Fibra g %
<i>Tortilla de jamón y queso</i>						
Queso	30 g		30 g		50 g	
Jamón	30 g		30 g		50 g	
Huevo entero	1 unidad		1 unidad		1 unidad	
Clara de huevo	1 unidad		1 unidad		2 unidades	
Aceite	10 cc		10 cc		20 cc	
Sal, pimienta, nuez moscada	c.s		c.s		c.s	
<i>Melocotones y cerezas con salsa de yogur</i>						
Melocotón	100 g	1,1	100 g	1,1	100 g	1,1
Cerezas	50 g	0,8	50 g	0,8	50 g	0,8
Yogur	50 cc		50 cc		50 cc	
Jugo de naranja	50 cc		50 cc		50 cc	
Azúcar	5 g		5 g		5 g	
Canela	c.s		c.s		c.s	

c. s.: cantidad suficiente.

Menú para una dieta rica en fibra

Descripción del plato	1.500 kcal	Fibra g %	2.000 kcal	Fibra g %	2.500 kcal	Fibra g %
Desayuno						
Leche	150 cc		200 cc		200 cc	
Infusión	c.s.		c.s.		c.s	
Pan blanco	40 g	3	50 g	3,75	75 g	5,6
Mermelada					15 g	
Azúcar	5 g		10 g		15 g	
Comida						
<i>Crema de espinacas</i>						
Espinaca	125 g	2,25	125 g	2,25	150 g	2,7
Caldo de verdura desgrasado	c.s		c.s		c.s	
Almidón de maíz	5 g		5 g		10 g	0,23
Cebolla	10 g	0,3	10 g	0,3	15 g	0,46
Puerro	10 g	0,23	10 g	0,23	15 g	0,34
Sal, pimienta, nuez moscada	c.s		c.s		c.s	
<i>Ragú de vegetales y legumbres</i>						
Judías blancas	40 g	6,8	60 g	10,2	60 g	10,2
Garbanzos	20 g	2,14	30 g	3,21	30 g	3,21
Zanahoria	50 g	1,7	50 g	1,7	100 g	3,4
Tomate	100 g	1,8	100 g	1,8	150 g	2,7
Berenjena	50 g	0,7	50 g	0,7	100 g	1,4
Caldo de verduras desgrasado	c.s		c.s		c.s	
Aceite	10 cc		20 cc		20 cc	
Sal, pimienta, pimentón	c.s		c.s		c.s	
<i>Copa de melón</i>						
Melón	200 g	2	200 g	2	200 g	2
Azúcar	5 g		5 g		5 g	

Descripción del plato	1.500 kcal	Fibra g %	2.000 kcal	Fibra g %	2.500 kcal	Fibra g %
Merienda						
Leche	150 cc		200 cc		200 cc	
Infusión	c.s		c.s		c.s	
Pan blanco			50 g	1,75	75 g	2,6
Pan integral	40 g	3				
Mermelada					15 g	
Azúcar	5 g		10 g		15 g	
Naranja					200 g	4,4
Cena						
<i>Sopa de fideos</i>						
Caldo de verduras desgrasado	c.s		c.s		c.s	
Fideos	25 g	0,85	30 g	1,02	30 g	1,02
Puerro	10 g	0,23	15 g	0,34	15 g	0,34
Sal	c.s		c.s		c.s	
<i>Solomillo con judías verdes al vapor</i>						
Solomillo	150 g		200 g		200 g	
Caldo de carne desgrasado	c.s		c.s		c.s	
Extracto de carne	c.s		c.s		c.s	
Aceite	5 cc		10 cc		10 cc	
Sal, pimienta, nuez moscada	c.s		c.s		c.s	
Judías verdes	200 g	3,8	200 g	3,8	250 g	4,7
Aceite	5 cc		10 cc		10 cc	
Sal	c.s		c.s		c.s	
<i>Ciruelas frescas</i>						
Ciruelas	200 g	4,6	200 g	4,6	200 g	4,6
Colación						
Yogur	1 unidad		1 unidad		1 unidad	

c. s.: cantidad suficiente.

Dieta pobre en fibra

Contenido en fibra	1.500 kcal	2.000 kcal	2.500 kcal
Comida	5,78	5,89	5,89
Cena	3,93	4,6	4,6
Total	11,51	12,34	13,04

Dieta rica en fibra

Contenido en fibra	1.500 kcal	2.000 kcal	2.500 kcal
Comida	17,92	22,39	26,41
Cena	9,48	9,76	10,66
Total	33,4	37,65	49,67



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



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
Brik 200 ml 27 unidades/chocolate	395061
Brik 200 ml 27 unidades/vainilla	338905
Brik 200 ml 27 unidades/frambuesa	320267

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



ABBOTT LABORATORIES, S.A.
 DIVISIÓN NUTRICIÓN
 Josefa Valcárcel, 48 - 28027 Madrid
www.abbott.es

 DIVISIÓN
 DE
 NUTRICIÓN