

IMPORTANCIA DE LA FIBRA EN LA ALIMENTACIÓN Y RECOMENDACIONES NUTRICIONALES DEL CONSUMO

ADELA HERRERA GENES, N.D.¹

RESUMEN

La fibra de la dieta es considerada como la parte indigerible por las enzimas digestivas de los vegetales, que se encuentra en las paredes celulares con excepción del almidón resistente, poli fenoles solubles, gomas mucilaginosas y polisacáridos de algas. Anteriormente se consideraba poca importancia de la fibra alimentaria solo para mejorar los problemas de estreñimiento pero actualmente se han descubierto otras funciones en la dieta. De acuerdo a sus características, la fibra pertenece al grupo de los hidratos de carbono, aunque de acuerdo a su infinidad de características y beneficios para el organismo debería incluirse en un nuevo apartado. La fibra se clasificará teniendo en cuenta su composición específica y los componentes en fibra soluble e insoluble: La soluble forma soluciones viscosas de gran volumen en el estómago e intestino delgado y constituye un sustrato altamente fermentable para la microbiota colónica influyendo en el comportamiento alimentario y diversas patologías

Palabras claves: : *Fibra dietética, Recomendaciones nutricionales*

INTRODUCCIÓN

La fibra de la dieta es considerada como la parte indigerible por las enzimas digestivas de los vegetales, que se encuentra en las paredes celulares con excepción del almidón resistente, poli fenoles solubles, gomas mucilaginosas y polisacáridos de algas. En su composición la fibra contiene polisacáridos no almidónaseos, almidón no atacado en intestino delgado (almidón resistente) lignina, oligosacáridos, proteínas indigeribles, lípidos resistentes y otra serie de componentes presentes en pequeñas cantidades.

Anteriormente se consideraba la importancia de la fibra alimentaria solo para mejorar los problemas de estreñimiento pero actualmente se han descubierto otras

¹MSc Salud Pública. Docente asistente. Facultad de Salud. Programa de Medicina. Departamento de Pediatría. Universidad del Valle. Programa Enfermería. Universidad Libre. Cali, Colombia

Recibido para publicación: enero 15, 2012
Aceptado para publicación: marzo 30, 2012

SUMMARY

Dietary fiber is considered as the indigestible by the digestive enzymes of the plant which is found in the cell walls except the resistant starch, soluble polyphenols, gums, mucilages algal polysaccharides. Previously considered minor dietary fiber only to improve constipation problems but now have discovered other functions in the diet. According to its characteristics, the fiber belongs to the group of carbohydrates, although according to its many features and benefits for the body should be included in a new paragraph. Fiber is classified taking into account its specific composition and components in soluble and insoluble fiber: soluble forms viscous solutions. The high volume in the stomach and small intestine and is a highly fermentable substrate for the colonic microbiota to influence feeding behavior and various pathologies.

Key words: *Fiber dietetic, Nutritional recommendations*

funciones en la dieta. De acuerdo a sus características, la fibra se engloba dentro del grupo de los hidratos de carbono, aunque de acuerdo a su infinidad de características y beneficios para el organismo debería incluirse en un nuevo apartado.

La fibra no tiene contenido calórico, lo que la hace tener más ventajas con el resto de los carbohidratos y las moléculas de su composición al ser tan grandes y complejas, resisten la acción de las enzimas que tratan de descomponerlas para ser utilizadas en nuestro organismo. Las únicas calorías que aportan son proporcionadas por los ácidos grasos liberados al ser fermentada por la flora intestinal.

Son dos los diferentes tipos de fibra alimentaria que existen Soluble e Insoluble cada una con alimentos fuentes y funciones diferentes y específicas en cada caso. En el desarrollo de este artículo revisaremos sus funciones que son interesantes para la salud del individuo, en que alimentos se encuentran en mayor proporción y como debe ser el consumo de ella para evitar o controlar las alteraciones que se puedan presentar por disminución en su consumo diario.

CÓMO SE DEFINE EL CONCEPTO DE FIBRA

Fibra dietética. Se define como un tipo de carbohidratos no digerible que se encuentran intactos en las plantas. La fibra dietética está compuesta de celulosa, polisacáridos diferentes a la celulosa y lignina. El almidón no digerible y los oligosacáridos no pueden ser descompuestos por las enzimas presentes en el tracto gastrointestinal y han sido incluidas como fibra funcional¹.

Fibra funcional. Se define como carbohidratos no digeribles extraídos de los alimentos que tienen efectos fisiológicos beneficiosos en humanos^{1,2}.

Fibra total. Es la suma de la fibra dietética y la funcional.

COMPONENTES DE LA FIBRA ALIMENTARIA

La fibra alimentaria debería incluir los componentes vegetales que no pueden ser degradados por las enzimas digestivas, encontradas específicamente en las paredes celulares a excepción del almidón resistente, los polifenoles solubles, las gomas, mucilagos y oligosacáridos que no se encontrarían en este grupo¹⁻³.

Comprenden un gran número de componentes como son polisacáridos no almidonáceos, almidón resistente, lignina, oligosacáridos, proteínas indigerible o resistente, lípidos resistentes y otra serie de componentes presentes en pequeñas cantidades pero que actualmente se les está atribuyendo propiedades fisiológicas tales como ácido fítico, taninos, glicoproteínas, etc.

En este artículo se va a considerar bajo el concepto de fibra alimentaria los siguientes elementos más comunes tales como: celulosa, hemicelulosa, pectinas, beta glucanos, gomas, mucilagos, oligosacáridos, almidón resistente y lignina^{3,4}.

Lo anterior hay que tenerlo en cuenta debido a que la cantidad total de fibra que se consume por un individuo es superior a la indicada en forma de polisacáridos no almidonáceos⁵.

Es importante además tener una definición bien clara de los conceptos relacionados con la fibra en la alimentación, definir sus funciones específicas en el ser

humano de acuerdo a su clasificación y el uso que se dé en el individuo y comunidad, los alimentos en que se encuentran y cuanto es lo que debemos ingerir diariamente para evitar la problemática relacionada con la disminución en el consumo de esta^{1,2,5,6}.

CELULOSA

Son polisacáridos que están constituidos hasta por 10000 unidades de glucosa en los enlaces B 1,4. Son insolubles en agua y se considera el componente más abundante de las paredes celulares de las plantas superiores. Encontrándose en proporciones variadas en algunas verduras, cascara de las frutas, leguminosas, frutos secos, cereales integrales o de grano entero y el salvado de cereales^{1,2,5}.

HEMICELULOSA

Desde el punto de vista químico son definidos como un conjunto de polímeros más pequeños que la celulosa de unas 50 a 2000 unidades de glucosa y con una estructura ramificada que la diferencia de la celulosa. Se encuentra también en las paredes celulares de plantas superiores junto con la celulosa de ahí que también está presente en alimentos de origen vegetal^{1,2}.

Los cereales tiene un aporte importante de hemicelulosa y al ser menos hidratados tienen un aporte mayor de fibra teniendo en cuenta que la hemicelulosa y celulosa se encuentran en la cubierta externa (principalmente el salvado), su contenido de fibra será mayor o menor según el grado de extracción de la harina^{1,2,7}.

Son el segundo grupo de fibras que se consideran junto con la celulosa y otra fibra llamada Pectina los tres componentes más abundantes de los polisacáridos no almidonáceos y de la fibra alimentaria total^{1,2}.

Aquí se encuentran también un tipo de fibra derivada de fuentes vegetales como son la goma guar y goma de algarrobo que son polímeros de manosa y galactosa respectivamente que se toman con fines terapéuticos o incorporadas en productos alimenticios por su capacidad gelificante.

BETAGLUCANO

Son polímeros de glucosa como la celulosa con un enlace entre moléculas diferentes, ramificados y de menor tamaño que les permite tener un carácter soluble^{1,4}.

Se encuentra en cereales como la avena y cebada. A los betaglucanos de avena se les confiere poder hipocolesterolemiantes^{3,8,9}.

PECTINA

Son polímeros ramificado que incluyen dos tipos: Ramnogalacturanos que son polímeros de ramnosa y ácido galacturónico con cadenas laterales de galactosa y arabinosa fundamentalmente^{1,2}.

Arabinogalactonas. Constituidas por cadenas de galactosa y de arabinosa. Se encuentran en el tejido parenquimatoso de frutas y verduras entrando a formar parte del conjunto de fibras solubles. Las pectinas que se encuentran en solución diluidas de azúcar ligeramente ácida y caliente forman jaleas utilizadas para preparar mermeladas y como se mencionó anteriormente constituyen junto a la celulosa y hemicelulosa los tres componentes mayoritarios de la fibra alimentaria^{1,3}.

GOMAS

Con el nombre de gomas se incluyen ciertos elementos compuestos de azúcares no ionizables y ácidos urónicos que pueden estar metilados o acetilados disponiéndose en estructuras muy ramificadas. No se ingieren en alimentos naturales sino que son obtenidos de plantas como la goma arábiga y la goma tragacanto polisacárido parcialmente soluble con estructura similar a la pectina, usadas en la industria como gelificante y estabilizante^{1,4}.

Mucílagos. Son también polisacáridos complejos, a los que también pertenecen las gomas, azúcares como la arabinosa, manosa y ácidos urónicos y galacturónico. Son fibra soluble que se encuentra en raíces, semillas y hojas de vegetales, que de igual manera que las gomas, una de sus principales funciones una vez extraído, es producir una especie de gel o gelificantes en los productos alimenticios¹. Las principales fuentes de utilización se encuentran en plantas como la goma xantana que es elaborada por una bacteria *Xanthomonas*

campestris, ácido alginico y alginatos que son polímeros de ácido manurónico y gulurónico, especies de Plantago de la familia de las Plantaginaceae como Psyllium y otras. También pertenecen a este grupo el Tilo y Lino de este último se utilizan sus semillas¹.

OLIGOSACARIDOS

En la actualidad existen dos tipos de oligosacáridos importantes en la industria de alimentos que son los fructoligosacáridos y los galactosoligosacáridos¹⁰. Los fructoligosacáridos (FOS) más importantes desde el punto de vista de la alimentación son la Kestosa, Nistosa y Fructosilnistosa constituidos por una sacarosa y tres fructosas. Se les atribuyen efectos bifidogénicos al poder ser degradados por bacterias no patógenas¹. Los galactosoligosacáridos (GOS) con estructura semejante a la anterior en donde la lactosa se une a la galactosa. Los componentes citados se encuentran en alimentos de origen vegetal como cebollas, alcachofas, tomate y remolacha especialmente^{1,10}.

ALMIDON RESISTENTE

Se incluye el almidón que no sufre el ataque enzimático del intestino delgado siendo fermentado por la microbiota en el intestino grueso. Aquí encontramos parte de tubérculos como papas y plátanos. Se considera que la cantidad de almidón que alcanza el intestino grueso puede ser de 5 a 10 gramos por día y puede llegar a 40 gramos¹.

LIGNINA

No es considerado un polisacárido teniendo una estructura tridimensional basada en unidades de alcoholes aromáticos, es una sustancia leñosa que se encuentra en tallos, semillas de frutas, vegetales y la capa de salvado de cereales. Como se encuentra químicamente unida a la hemicelulosa en la pared de la célula vegetal y dado que influye en algunos aspectos de la fisiología gastrointestinal se incluye como fibra alimentaria. Es considerada un componente alimentario menor y la mayoría de los alimentos que la contiene se encuentran en estado no lignificado con excepción de los cereales de grano entero¹¹.

CLASIFICACIÓN DE LA FIBRA

La fibra se clasificará teniendo en cuenta su composición específica y los componentes que la clasifican como fibra soluble e insoluble. La soluble forma soluciones viscosas de gran volumen en el estómago e intestino delgado y constituye un sustrato altamente fermentable para la microbiota colónica influyendo en el comportamiento alimentario y diversas patologías^{1,4,12}. La viscosidad se determina por el peso molecular y la estructura química y tienen esta característica de formar geles por los polímeros que la constituyen independientemente de su concentración. Esta capacidad gelificante es responsable de diversos efectos además de la retención de agua como funciones metabólicas, disminuir niveles de glicemia postprandiales, de colesterol y triglicéridos¹³⁻¹⁸. Entre las fibras solubles se encuentran la pectina, ciertas hemicelulosas, gomas, mucilagos, betaglucanos y polisacáridos de algas.

LA FIBRA INSOLUBLE

Por sus características específica de escasa viscosidad en el estómago e intestino delgado, su baja fermentabilidad en el colon ascendente y su capacidad de retención de agua en el colon distal, favorece el aumento del tamaño del bolo fecal¹⁸ e incrementa la velocidad de tránsito manifestándose con un efecto laxante.

Esta fibra al ponerse en contacto con el agua tiene una menor capacidad de retenerse, con mayor efecto sobre la retención final y el peso fecal, debido a que esta fibra es menos atacable por la microbiota que contribuye decisivamente a los contenidos fecales por el residuo no digerido y el agua retenida que es mucho menor que el efecto que produce la fibra soluble¹⁹.

Es esta la causa por la que la fibra de ciertas sustancias como la del salvado de trigo, rico en celulosa y hemicelulosa, aumenta el residuo no digerido, en cambio la fibra que contienen las frutas, verduras y otros polisacáridos que es la soluble fermentan en gran proporción, dando como resultado una menor masa fecal.

Como la dieta habitual contiene generalmente estos dos tipos de fibra, aunque tienen un tipo de esta en mayor o menor proporción, se considera importante el efecto

fisiológico de la fibra alimentaria como son la retención de agua y formación de soluciones viscosas.

LA RETENCION DE AGUA

El comportamiento de los distintos tipos de fibra en relación al agua es diferente y depende de factores como los radicales hidroxilos presentes en las moléculas, la estructura de la cadena de polímeros según sean lineal o más o menos ramificadas, la interacción o tipos de enlaces entre las cadenas y la presencia de grupos ácidos. Todos estos elementos son los que hacen que se hable de fibra Soluble e Insoluble, que se comporten de manera diferente en relación con el agua¹³.

Adicionalmente posee otros efectos fisiológicos en diferentes partes del cuerpo humano tales como:

Estómago. Es importante saber lo que pasa a nivel gástrico: la retención hídrica de fibra especialmente la soluble, produce distensión abdominal provocando sensación de saciedad, este mismo tipo de fibra al formar geles o soluciones viscosas, es capaz de atrapar nutrientes dispersos en ellas, dando como resultado el enlentecimiento en el vaciamiento del contenido gástrico al duodeno. Esto es lo que justifica la absorción disminuida de nutrientes como glucosa impidiendo la elevación de la misma en la sangre. Este efecto de aplanamiento de la curva de glucosa es lo que justifica la recomendación en la que se debe aumentar la ingesta de fibra en el caso de pacientes diabéticos especialmente la de tipo soluble⁶.

Intestino delgado. La fibra soluble tiene su efecto sobre el intestino delgado debido a que con el agua retenida aumenta el volumen del contenido del mismo que junto con las características de viscosidad de la solución formada, determina el grado de contacto de los sustratos nutricionales con las enzimas digestivas y de la velocidad de absorción por lo que se puede decir en menor o mayor grado que se produce un enlentecimiento de la absorción intestinal contribuyendo de este modo a potenciar los efectos a nivel del vaciamiento gástrico³. La fibra insoluble tiene su efecto al aumentar la rapidez del tránsito del contenido intestinal en el que parte de los carbohidratos de la dieta no se utilizan completamente y llevan a menor pérdida calórica.

Intestino grueso. El aumento del contenido intestinal por fijación de agua conduce a un aumento de la motilidad del intestino delgado y grueso, con estimulación mecánica de la célula muscular por la fibra con reducción del tiempo de tránsito y aumento de la frecuencia de las deposiciones, mecanismo que se da específicamente con la fibra insoluble. Ejemplo de esto se da con alimentos como zanahoria, coles, manzana, plátanos que son ricos en fibra soluble los cuales no afectan considerablemente el tránsito intestinal¹³ mientras que si ocurre con alimentos como el salvado de trigo y productos integrales con alto contenido, donde hay aumento de la velocidad de tránsito intestinal con efecto laxante de la fibra de tipo insoluble, que es fermentada por la microbiota intestinal transformándose en metabolitos diversos y que favorecería el uso en esta en el manejo de patologías como el estreñimiento^{20,21}.

CONSIDERACIONES NUTRICIONALES DEL USO DE LA FBIRA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

No existen dudas de que la ingesta de fibra en la dieta, fundamentalmente la insoluble, incrementa el volumen y la frecuencia de las evacuaciones, disminuye la consistencia dura de estas en individuos normales y que la fibra soluble presente en mayor cantidad en alimentos como zanahorias, manzanas, peras, guayaba, plátanos y otros tiene funciones específicamente metabólicas y de retención de agua^{6,9}.

La importancia de la fibra alimentaria se inicia de la relación que existe según las diferentes revisiones en la literatura entre una dieta rica en fibra y menor incidencia de estreñimiento, enfermedades crónicas no transmisibles y algunos tipos de cáncer, factores que deberían tenerse en cuenta en la práctica diaria^{7,8,20-24}.

Esto no es solamente por los efectos de la fibra disminuida en la dieta sino también por la aparición de otro efectos, como presencia de diferentes nutrientes en cantidad y calidad que son responsables directos de modificaciones digestivas, por ejemplo, si se presenta déficit del consumo de fibra, se puede dar un aumento en la ingesta de grasas especialmente saturadas y de colesterol con disminución del consumo de carbohidratos (CHO) especialmente complejos y aumento de simples con desequilibrio nutricional^{9,13}.

Considerándose además que la fibra tiene un factor protector en otras patologías como, divertículos,

síndrome de colon irritable, efectos hipoglicemiantes y control de la diabetes, hipocolesterolemia, disminución de la aparición de enfermedades coronarias y estreñimiento que lleva a una mayor ingesta de antioxidantes, fitoesteroles y folatos que mejoran la coagulación, la función endotelial con disminución de las concentraciones de homocisteína que llevan a disminuir los aterotromboticos y disminución de los niveles de presión arterial, como lo mostró un metanálisis realizado con 24 ensayos clínicos entre 1996 y 2003^{15,24,25}.

En esta última patología existe el concepto generalizado de que la falta de fibra es una de las causas más frecuentes en niños y adultos, pero son solo pocos los estudios pediátricos para evaluar la eficacia del tratamiento con fibra, existiendo informes contradictorios sobre niños que han ingerido una cantidad de fibra menor, equivalente o mayor en comparación con niños no estreñidos^{4,20,21,25}.

En ensayos normalizados en pediatría se ha demostrado los efectos benéficos del aporte complementario de fibra en niños con estreñimiento crónico en comparación con un grupo placebo. En otras investigaciones se encontró una disminución del tiempo de tránsito colónico en niños que presentaban un tiempo basal prolongado y del número de niños con deposiciones duras en el grupo de los que recibían cascara de cacao. Uno de los factores que han limitado la eficacia a largo plazo de la fibra alimentaria en niños ha sido el cumplimiento deficiente del tratamiento debido a que la mayoría de los agentes fibrosos de la fibra insoluble tienen que consumirse en cantidades abundantes para que sean eficaces y estos son poco apetitosos por este grupo de edad especialmente. Es probable que la falta de fibra en pacientes con estreñimientos crónico no sea la causa pero si puede ser un factor contributivo en algún subgrupo de edad^{11,20,21,25}.

Teniendo en cuenta que en la alimentación diaria se consumen diferentes tipos de fibra de las anotadas anteriormente, generalmente se habla de los efectos fisiológicos de la fibra en general.

FUENTES DE FIBRA

Los alimentos contienen una mayor proporción de fibra del tipo celulosa, hemicelulosa pectinas y en menor grado la lignina.

RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA EL CONSUMO DE FIBRA

Es ampliamente reconocido por las evidencias reportadas en la literatura que el consumo de fibra es parte importante de una dieta saludable y que las recomendaciones sobre las cantidades de fibra en el consumo de la dieta diaria no es fácil de establecer, no solo por la falta de criterios claros para determinarlas sino por las grandes variabilidades en el consumo de las distintas poblaciones y las tablas existentes para calcular el contenido de esta^{5,6}.

Las bases para determinar el consumo de fibra se fundamenta en los tiempos de tránsito intestinal y las situaciones de no estreñimiento.

La OMS teniendo en cuenta que existen países con un gran número de niños en su pirámide poblacional ha establecido un rango de recomendaciones con valores entre 16 y 34 gramos por día^{5,6}.

El Instituto Nacional de Cáncer de los Estados Unidos recomienda una ingesta diaria de 25 a 30 gramos al día para adulto o 10 a 13 gramos por cada 1000 calorías. El exceso en el consumo puede disminuir la absorción del calcio y Zinc especialmente en niños y ancianos. La Academia Americana de Pediatría recomienda para niños el consumo de 5 gramos más la edad diariamente⁶.

La manera de suministrar el contenido de fibra debe hacerse con una dieta en los que estén presente todos los grupos de alimentos desde cereales completos y de grano entero, harinas con pocos desechos, frutas enteras y con cáscara en gran variabilidad, verduras por lo menos dos porciones al día, como también se debe favorecer el consumo de todas las leguminosas que tiene un aporte importante de fibra y frutas enteras como granadilla, tamarindo, pitaya, mango con cascara que tienen aporte importante de fibra especialmente soluble^{5,6}.

Se debe dar una mezcla de fibra soluble e insoluble, sugiriéndose una relación 3:1 de la anterior, las que se pueden cumplir con cinco o más porciones de frutas con contenido importante de fibra, seis porciones de panes con grano entero, cereales, leguminosas y por lo menos dos porciones de verduras crudas o combinadas con cocidas en la dieta diaria. Si el problema es de

estreñimiento específicamente se recomienda aumentar el contenido de fibra soluble^{3,6,9}.

Aumentar el consumo de ensaladas preferiblemente crudas, utilizando tallos y hojas enteras para mantener el contenido de fibra.

Evitar y disminuir el consumo de alimentos empacados y procesados por su bajo o casi nulo contenido de vitaminas y nutrientes que mejoren el funcionamiento del intestino.

Consumir al menos 5 porciones diarias de frutas en trozos especialmente las que tienen mayor contenido de fibra¹⁴.

Elegir granos enteros sobre los granos refinados, por su mayor aporte de fibra. Incluir el cereal integral o el pan tostado integral como parte de su régimen diario de desayuno^{7,8}.

Preferir entre comidas aumenta el consumo de frutas enteras, palomitas de maíz, galletas integrales y semillas como nueces, maní y demás oleoginosas.

Al comer fuera, pida verduras adicionales en el menú que va a consumir y si lleva almuerzo de la casa se recomienda una o dos porciones de verduras, sin agregar salsas, las que se deben adicionar solo al momento de consumirlas para evitar que se deshidraten y mantenerlas en buenas condiciones organolépticas.

Se debe aumentar la actividad física diaria y continúa: este tipo de actividad ayuda a mejorar en pacientes que sufren de estreñimiento leve pero los casos severos pueden permanecer estables.

Tomar al día ocho vasos de agua como mínimo. Se considera que la mayor ingestión conduce a una mayor contribución a los líquidos colonicos que aumentaría en el incremento de las heces.

Se recomienda defecar en el momento que es necesario por las exigencias del organismo ya que retener el deseo de evacuar es motivo de estreñimiento.

Con todas estas recomendaciones se espera que al ponerlas en práctica de manera permanente y adecuada se pueda contribuir a mejorar la disminución del

consumo de fibra en la dieta diaria con la problemática que conlleva el poco consumo de esta^{25,26}.

Además es importante saber que alimentos tienen fibra y el tipo en cada alimento teniendo en cuenta las diferentes funciones en el organismo y su papel en las diferentes patologías como estrategias para ayudar a disminuir la problemática por la disminución de este nutriente en la dieta diaria^{25,27-31}.

REFERENCIAS

- Dietary fiber and health. JAMA 1989; 262: 542-546
- Willians I. La fibra dietética en la infancia. En: Tojo R, editor. Tratado de nutrición pediátrica. Barcelona: Doyma 2011; 285-289
- Federation of American Societies Physiological effects and health consequences of dietary fiber. Washington: Life Sciences Research Office 2007; 301-307
- Loening-Baucke V, Miele E, Stalamo A. Fiber (glucomannan) is beneficial in the treatment of childhood constipation. Pediatrics 2004; 1: 113-259
- Slavin JL. Position of the American Dietetic Association; Health implication of dietary fiber, JAm Diet Assoc 2008; 10: 1716-1731
- American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: Health implications of dietary fiber. J Am Dietetic Assoc 2005; 88: 216-218
- Jacobs DR, Meyer KA, Kushi LH. Whole-grain intake may reduce the risk of ischemic heart disease death in postmenopausal women: the Iowa Women Health Study. Am J Clin Nutr 2008; 281: 285-295
- Rubio MA. Implicaciones de la fibra en distintas patologías. Nutr Hosp 2002; XVII Supl 2: 17-19
- Klosterbuer, A, Zamzam F, Slavin J. Benefits of dietary fiber in Nutrition in Clinical Practice. Nutr Clin 2011; 625-635
- Shield J, Mullen MC. Patient education materials. In: Supplement to the manual of clinical dietetics. Third edition. Chicago: American Dietetic Association 2001
- Liu S, Manson JE, Stampfer MJ, Rimm EB, Hu FB, et al. Whole grain consumption and risk of ischemic stroke in women. JAMA 2010; 284: 1534-1540
- Marlerr JA, Mcburney MI. Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. J Am Diet Assoc 2002; 102: 993-1000
- Cherbot C, Burry J, Lairon D. Dietary fibre. Mechanisms of action in human physiology and metabolism. Paris: John Libbey Eurotext 2005
- Rimm EB, Asherio A, Iovannucci E. Vegetable, fruit and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. JAMA 2006; 275: 447-451
- Ballesteros MN, Cabrera RM. Dietary fiber and lifestyle influence serum lipids in free living adult men. J Am Coll Nutr 2010; 20: 645-655
- Bjorck I, Elmstahl HL. The glycaemic index: Importance of dietary fiber and other food properties. Proc Nute Soc 2003; 62: 201-206
- Hijova E, Chmelarova A. Short chain fatty acids and colonic health. Bratisl Lek 2007; 108: 354-358
- De Castro A, Gimeno SG. Japanese Brazilian Diabetes Study Group. Association of dietary fiber with temporal changes in serum cholesterol in Japanese-Brazilians. J Nutr Sci Vitaminol 2008; 52: 205-210
- Roma E, Adamidis D, Nikolara R. Diet and chronic constipation in children: The role of fiber. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2001; 28: 169-174
- McClung HJ, Boyne L, Heitlinger L. Constipation and dietary fiber intake in children. Pediatrics 1995; 96: 999-1000
- Ginkel R, Reitsma JB, Buller HA. Childhood constipation: Longitudinal follow-up beyond puberty. Gastroenterology 2003; 125: 357-363
- Bonithon-K, Kronborg O. Calcium and fiber supplementation in prevention of colorectal adenoma recurrent: a randomized intervention trial. European Cancer Prevention Organization Study Group. Lancet 2010; 356: 1300-1306
- Johnson IT. New approaches to the role of diet in the prevention of cancer of the alimentary tract. Mutat Res 2004; 1: 9-28
- Streppel MT, Arends LR, Van T. Dietary fiber and blood pressure: A meta analysis of randomized placebo-controlled trials. Arch Intern Med 2005; 2: 150-156
- Castillejo G, Bullo M, Angueta A. A controlled, randomized, double-blind trial to evaluate the effect of supplement of cocoa husk that is rich in dietary fiber on colonic transit in constipated pediatric patients. Pediatrics 2006; 2: 118
- Park Y. Dietary fiber intake and mortality in the NIH_AARP. Diet and Health Study. Arch Intern Med 2012; 18: 1-10
- Abby, K. Benefits of dietary fiber in clinical. Nutrition. 2010; 2: 20-31
- Zaloga GP. Parenteral nutrition in adult inpatients with functioning gastrointestinal tract: assessment of outcomes. Lancet 2006; 367: 1101-1111
- Backed F, Ley RE. Host-bacterial mutualism in the human intestine. Science 2005; 307: 1915-1920
- Joanne S. Department of Food Science and Nutrition, University of Minnesota January 2013 Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits Nutrients 1417-1435
- Gibson GR. Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics. Nutr Res Rev 2004; 17: 259-275