

TEMAS DE REVISIÓN

Papel de la fibra dietaria en pediatría

Role of the dietetic fiber in children

Liliana Ladino Meléndez ¹, Carlos Alberto Velasco Benítez ²

RESUMEN

Una alimentación rica en fibra, con cereales, frutas y vegetales, baja en grasa, saturada y colesterol, reduce riesgos de enfermedades. En el estómago, la fibra dietética puede retrasar el vaciamiento gástrico, y en el intestino grueso, suaviza e incrementa el tamaño de las heces, al absorber agua, aumentar la proliferación bacteriana y la producción de gas. La inclusión de la fibra dietética (FD) en la dieta, tiene múltiples beneficios sobre la salud del ser humano, sin embargo, acerca de los efectos de la FD sobre la fisiología y la salud en la infancia se sabe muy poco, y se carece de investigación epidemiológica y experimental al respecto, aunque cada vez existen más pruebas que señalan la importancia de la fibra dietética y sus posibles aportes para la salud a corto y largo plazo en pediatría. La falta de una cantidad de fibra dietética adecuada y de sus interacciones con el aparato digestivo es responsable de forma directa e indirecta de un gran número de enfermedades.

Palabras clave: Fibra dietética, Niños.

ABSTRACT

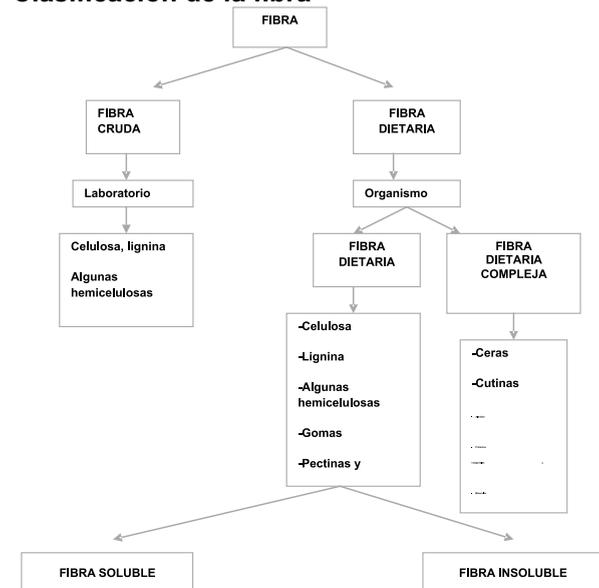
A diet high in fiber, grains, fruits and vegetables, low in fat, saturated, cholesterol, reduces risk of disease. In the stomach, dietary fiber can delay gastric emptying, and in the large intestine, softens and increases the size of the stool by absorbing water, increasing the bacterial growth and gas production. The inclusion of dietary fiber (DF) in the diet, has multiple benefits on human health, however, about the effects of FD on the physiology and health in childhood is poorly understood, and there is no epidemiological and experimental research on this, although there is increasing evidence to suggest the importance of dietary fiber and its possible contributions to health in the short and long term in children. The lack of an adequate amount of dietary fiber and their interactions with the digestive system is responsible for directly and indirectly a large number of diseases.

Key words: Dietetic fiber, Children

¹ Nutricionista Clínica Pediátrica.
Docente Departamento de Nutrición y Bioquímica
Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá D.C. Colombia

² Nutriólogo y gastroenterólogo pediatra.
Profesor Titular. Universidad del Valle
Cali, Colombia

Clasificación de la fibra



INTRODUCCIÓN

La inclusión de la fibra dietaria (FD) en la dieta, tiene múltiples beneficios sobre la salud del ser humano, sin embargo, acerca de los efectos de la FD sobre la fisiología y la salud en la infancia se sabe muy poco, y se carece de investigación epidemiológica y experimental al respecto, aunque cada vez existen más pruebas que señalan la importancia de la fibra dietaria y sus posibles aportes para la salud a corto y largo plazo en pediatría ⁽¹⁾. En la década de los setenta, Burkitt et al. ⁽²⁾, propusieron la hipótesis de la fibra dietaria, según la cual enfermedades gastrointestinales comunes como el cáncer de colon, la diverticulosis y la apendicitis, se debían en parte a una ingesta insuficiente de fibra. La falta de una cantidad de fibra dietaria adecuada y de sus interacciones con el aparato digestivo es responsable de forma directa e indirecta de un gran número de enfermedades.

DEFINICIONES

Fibra. El término de fibra dietaria fue introducido por Hipley en 1953, como el material de la célula vegetal; luego en 1972, Trowel define la fibra

dietaria como el esqueleto remanente de las células vegetales, resistente a la digestión de las enzimas humanas. Generalmente el almidón es completamente digestible cuando se cocina ⁽³⁾. En 1978 Cummings y Englyst, argumentaron que la fibra debía considerarse como un polisacárido no amiláceo, sin considerar a la lignina como tal, ya que además de no ser un polisacárido, es una parte insignificante de la dieta. En 1980, se introdujeron los compuestos de maillard y de fenolitos, y fue hasta los noventa, que se descubrió que algunos tipos de fibra son degradados en el colon por acción de bacterias y ácidos grasos de cadena corta como el ácido acético, butírico y propiónico. Aún en el Siglo XXI, el concepto no había sido unificado, definiendo fibra simple como el material vegetal que resiste la hidrólisis enzimática y la posterior absorción en el intestino delgado, estas sustancias pueden llegar a fermentarse por acción de la microflora intestinal en el intestino grueso y así causar efectos benéficos para la salud.

Para comprender la clasificación de la fibra es importante remitirse a la clasificación de los hidratos de carbono, donde se encuentran los polisacáridos, que son hidratos de carbono complejos, y en donde se ubica la fibra, que aunque se conoce no es un nutrimento, es indispensable incluirla dentro de las recomendaciones para la alimentación diaria por sus múltiples beneficios. La fibra entonces, representa los polisacáridos que permanecen sin digerir en el

intestino grueso, tienen alto peso molecular, forman parte del armazón interno de las plantas y las estructuras que le dan soporte, que comúnmente se llaman: "bagazo".

Fibra botánica. Es el constituyente de la pared celular que le confiere rigidez y fibrosidad a la planta.

Fibra cruda. Es la fibra de laboratorio, que forma parte de los compuestos de las plantas alimenticias que resisten la acción hidrolítica de los ácidos y bases, y está compuesta por celulosa, lignina y algunas hemicelulosas.

Residuo. Es la fibra dietaria en las heces, células epiteliales producidas por descamación y otras sustancias degradadas parcialmente; éste residuo es importante en las dietas anti-estreñimiento, en las cuales se deben incluir suficientes cantidades de frutas, verduras y productos con granos enteros, para que así el residuo de la fibra que queda en el intestino después de la digestión, pueda fomentar el movimiento del contenido intestinal y estimular el periodo de evacuación ⁽⁴⁾.

Fibra dietaria. Son fracciones de polisacáridos no amiláceos y lignina de los alimentos que no son digeridas por las secreciones endógenas del tracto gastrointestinal humano, siendo el manejo dietético más útil para el estreñimiento. Los efectos fisiológicos de la fibra no son uniformes y dependen de la capacidad para disolver el contenido en soluciones acuosas, por lo que según su solubilidad se clasifica en soluble e insoluble (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la fibra dietaria ⁽⁵⁾

	Fibra soluble	Fibra insoluble
Composición	- Pectinas: manzana, frutas cítricas, fresas y zanahorias. - Gomas: avena, cebada, leguminosas, goma guar, cyamopsis tetragonoloba y mucilagos. -Algunas hemicelulosas.	- Celulosa: harina de trigo entero, salvado de trigo, vegetales y granos enteros. - Lignina: vegetales maduros, trigos, frutas y semillas comestibles. Algunas hemicelulosas.
Fuentes de alimentos	Frutas, verduras, cereales y leguminosas.	La mayor fuente son los cereales, paredes celulares de todos los tipos de plantas, frutas con piel seca y semillas.
Función Efecto	Preventiva y de tratamiento Metabólico*: previene el cáncer de colon, controla los niveles de colesterol y glicemias.	Para tratamiento principalmente Mecánico+: mantiene adecuado peristaltismo, evita el estreñimiento y ayuda al tránsito intestinal.

*Entre los múltiples beneficios metabólicos de la fibra se encuentran: el control y/o tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2, obesidad, cálculos biliares, cáncer de colon, dislipidemias, ya que disminuyen los lípidos, triglicéridos, colesterol LDL y aumenta el colesterol HDL.

+Para nuestro fin destacaremos el beneficio mecánico que cumple la fibra, dentro del tracto gastrointestinal.

Fibra soluble. Está constituida por pectinas, gomas y mucílagos, la cual tiene la capacidad de formar geles, y la propiedad de actuar como sustrato para la fermentación bacteriana al mezclarse con otras sustancias en el intestino. Las pectinas son polímeros de ácido galacturónico, y son aquellas sustancias que se pegan a las células vegetales y de las frutas, especialmente la naranja y el limón, donde la parte blanca (alveto), tiene la propiedad de ser gelificante y viscosante ⁽⁶⁾. A su vez la fibra soluble se clasifica en el colon según su origen, en: **Polisacáridos de reserva:** galactomananos o arabixilanos de ciertas semillas (goma guar, albarroga y psyllim). Polisacáridos estructurales: no están presentes en los alimentos de forma natural, se extraen de las algas y de los troncos de los árboles, constituyen la pared celular de las plantas (pectinas a nivel tecnológico) y exudados producidos por algunas plantas como la goma arábica, tragacanto, karaya y hatti; su propiedad característica es ser estabilizantes. **Polisacáridos de algas:** carragenatos, alginatos, agar. Polisacáridos obtenidos por modificaciones químicas: incluye derivados de las paredes celulares de las plantas (carboximetil celulosa, hidroxipropil celulosa, metil celulosa, celulosa microcristalina o pectinas de alto o bajo grado de metoxilación) o polisacáridos de reserva (almidones modificados y dextranos).

Fibra insoluble. Constituida por celulosa, ciertas hemicelulosas y lignina. La celulosa es un polímero homogéneo, con enlace beta-1,4 no digeribles porque no existen en el organismo las enzimas para digerirlas, como la celulasa que es capaz de digerir y desdoblar estas sustancias, y su principal propiedad es estructural. La hemicelulosa son polímeros de pentosas, arabinosas y xilosas que proporcionan gomocidad a los alimentos, y la lignina aunque no es un polisacárido, se considera como fibra por ser un componente estructural de las plantas. Marlett y Cheung ⁽⁷⁾ encontraron en dos estudios que el promedio de fibra soluble como un porcentaje promedio del total de la fibra, fue mayor en frutas y le siguieron los productos de cereal y vegetales con un mismo porcentaje, además encontraron que la fibra soluble contenida puede ser mayor para granos refinados, seguido por otros grupos de alimentos y por último los frutos secos, como: almendra, castaña, avellana, maní y nuez. Para la pectina un mayor porcentaje fue de frutas, verduras, legumbres y frutos secos y un 0% para granos, la hemicelulosa fue mayor en granos que en otros alimentos, mientras que la celulosa fue mayor en legumbres. No obstante, los

dos tipos de fibra tienen propiedades indudables, aunque los niños más pequeños ingieren una mayor cantidad de fibra soluble, a medida que aumenta la edad la ingesta de fibra insoluble incrementa progresivamente.

PROPIEDADES FÍSICAS Y FUNCIONALES DE LA FIBRA DIETARIA

Degradación bacterial. Las bacterias en el intestino forman la masa bacteriana, la cual ejerce un efecto positivo sobre el incremento del peso de la materia fecal, el promedio del peso de la materia fecal dependerá de varios factores, entre estos la dieta y el consumo de fibra, y su tiempo de tránsito es de aproximadamente 33 horas ⁽⁴⁾, encontrándose que el peso es inversamente proporcional al tiempo de tránsito intestinal; cabe aclarar que el factor genético parece jugar un factor importante en el tiempo de tránsito intestinal. La fermentación bacteriana de la fibra dietaria produce ácidos grasos volátiles que pueden ayudar a estimular el movimiento peristáltico por actuar como un laxante osmótico. La degradación se da por la naturaleza de la fibra, las pectinas, mucílagos y gomas, que tienen un mayor grado de degradación (fibra soluble), al mismo tiempo que la hemicelulosa y celulosa tienen una degradación parcial (fibra insoluble), y los componentes altamente lignificados no se fermentan. El grado de fermentabilidad está relacionado con el grado de solubilidad de la fibra, por ejemplo, frutas y vegetales (solubles) tienen mayor degradación, y los cereales y granos (insolubles) menor degradación. La masa bacteriana produce enzimas que hidrolizan los hidratos de carbono no digeribles fermentados por las bacterias, produciendo gases y ácidos volátiles. La fermentabilidad produce un aumento y modificación en la composición de la masa bacteriana, ácidos grasos de cadena corta, gases y una disminución en el pH luminal, (gomas y pectinas), grandes cantidades de fibras fermentables engrandecen el volumen fecal y el contenido de agua ⁽⁸⁾.

Producción de gases. Como producto de la fermentación bacteriana se forman gases como: nitrógeno, hidrógeno, dióxido de carbono, metano y ácidos grasos volátiles de cadena corta, como acetato y propionato, el cual es utilizado por las células del colon como fuente de energía y como regulador de las funciones de estas células; y el butirato que provee una importante fuente de energía para el enterocito de la mucosa intestinal, además parece tener un gran potencial para inhibir el crecimiento tumoral al nivel del intestino;

siendo la mayor fuente de butirato, la fibra dietaria. Un incremento en los niveles de estos gases en el intestino, puede causar como efecto adverso distensión abdominal, pero los gases originados pueden ser excretados por difusión en la sangre, o por expiración durante la respiración, o ser eliminados por el recto, como: "flatus". Como efecto benéfico de la concentración de gases a nivel intestinal, puede mencionarse que un gas atrapado en el bolo fecal aumenta el volumen del mismo y facilita su expulsión. Los ácidos de cadena corta producidos como degradación bacteriana de la fibra dietaria son rápidamente absorbidos del lumen colónico y metabolizados por el mismo epitelio, y el epitelio hepático. El proceso de absorción de éstos ácidos parece estimular la absorción de agua y electrolitos por el intestino grueso; el amoníaco por ejemplo, es la principal fuente de nitrógeno disponible para la bacteria, el consumo de fibra aumenta la masa bacteriana y disminuye los niveles de amoníaco presentes en la materia fecal.

Capacidad de absorción de agua. La FD por su capacidad de ligar agua, disminuye el tiempo de tránsito intestinal, y estimula la motilidad del intestino grueso al incrementar el volumen y la viscosidad del contenido intestinal. Es importante aclarar el orden en el cual los diferentes tipos de fibra aumentan de mayor a menor grado la viscosidad del contenido gástrico: goma guar, tragacanta y pectina, no obstante, la mayor capacidad está en las pectinas, mucílagos y algunas hemicelulosas, que se relacionan con la cantidad máxima de agua que retienen. Como el agua es absorbida en el colon, el aumento en la ingesta de líquidos formará una materia fecal blanda y voluminosa; más aún, si se está ingiriendo salvado de trigo, ya que la hidratación de la fibra forma un gel que hace que el contenido del intestino delgado sea viscoso, y facilita la absorción de agua. Personas con dieta occidental, al adicionar a su dieta 25 g de salvado de trigo, incrementan el volumen de sus heces, de 125 a 230 gramos⁽⁹⁾. En el intestino delgado se disminuye la absorción de nutrimentos por difusión, mientras que en el intestino grueso aumenta el volumen del bolo fecal, se facilita y acelera la evacuación del contenido intestinal. Estudios como el de Stasse Wolthuis et al.⁽¹⁰⁾, demuestran que el salvado de trigo versus las frutas y verduras, tienen un mayor efecto para incrementar la evacuación de la materia fecal. Si en cambio, el volumen del excremento y su eminente presión contra la pared intestinal activan el movimiento peristáltico, se ocasiona un más

rápido movimiento de la materia fecal, y como ésta a su vez se mueve más lentamente, más agua se absorbe, ocasionando que la materia fecal llegue dura, impactante y sea difícil de eliminar⁽⁴⁾.

Adsorción de moléculas orgánicas. La fibra tiene la capacidad de adherirse a los ácidos biliares, medicamentos, compuestos tóxicos, colesterol, glucosa y sustancias carcinógenas; razones por las que interviene de forma benéfica en diferentes patologías.

Intercambio de cationes. La fibra dietaria tiene una alta capacidad para ligar minerales y electrolitos, ya que junto con los oxalatos y los fitatos, parecen ser los responsables de la disminución en la biodisponibilidad de ciertos minerales como el calcio, magnesio, fósforo, hierro, zinc y cobalto. La fibra dietaria puede boquear el intercambio iónico, disminuir el tiempo de tránsito intestinal y diluir la concentración mineral por aumento del bolo fecal, entre otras. Todo esto debido a que algunas fuentes de fibra como lo son las verduras, tienen en su composición una gran cantidad de oxalatos y fitatos, y además ciertos tipos de FD forman complejos insolubles con iones de hierro y calcio, disminuyendo de este modo la absorción de calcio y magnesio.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DIRECTOS DE LA FIBRA DIETARIA

La FD posee diversos efectos sobre la ingesta de alimentos, la digestión y absorción de nutrimentos en el intestino delgado, el funcionamiento del tracto gastrointestinal (disminución en el vaciamiento gástrico y aumento de la velocidad del tránsito intestinal), el favorecimiento del crecimiento bacteriano y la producción de ácidos volátiles. Los efectos fisiológicos de la ingesta de fibra, son mayores cuando se trata de fibra soluble, los alimentos ricos en ésta fibra requieren mayor tiempo de masticación y mayor liberación de saliva, además disminuyen la velocidad de ingestión de los alimentos, junto con la absorción de agua que aumenta la viscosidad del medio, aumenta la distensión abdominal y disminuye la velocidad del vaciamiento gástrico, lo que conlleva a la pronta sensación de llenura así como el control de peso y reducción de niveles de glicemia. Los efectos fisiológicos de la FD dependen del tipo de fibra ingerida, de la parte del tracto gastrointestinal afectado y de otros factores. **Boca.** En la boca aumenta la necesidad de masticar. **Estómago.** En el estómago tiende a retardar el tiempo de vaciado gástrico y anticipar

la sensación de saciedad. **Intestino delgado.** En el intestino delgado los efectos son variables, por ejemplo, retarda la absorción de muchos nutrimentos y aumenta o reduce el tiempo del tránsito intestinal. Dependiendo de la cantidad ingerida se puede retardar la velocidad de proteínas, grasas, hidratos de carbono, y algunas vitaminas y minerales, reducir la asimilación de nutrimentos debido a la presencia de componentes indigeribles asociados a la fibra dietaria como el ácido fítico, taninos, sílice y saponinas; la absorción de nutrimentos puede estar relacionada con cambios enzimáticos (enzimas pancreáticas y de borde en cepillo) y morfológicos en la mucosa intestinal y en los mecanismos de absorción. **Intestino grueso.** En el intestino grueso la fibra dietaria insoluble ablanda y agranda las heces, absorbiendo agua, aumentando la proliferación de bacterias intestinales, y por las mismas bacterias que tienen los vegetales de la dieta, además eleva la producción de gases, lo que ocasiona un menor tiempo de tránsito de las heces y mayor frecuencia en las evacuaciones, mejorando el peristaltismo ⁽¹⁾.

EFFECTOS DE LA FIBRA DIETARIA EN DIFERENTES PATOLOGÍAS

Además de todos los efectos físicos y funcionales, los efectos fisiológicos de la FD juegan un papel muy importante en diversas entidades patológicas pediátricas; entre las que se encuentran: estreñimiento, trastornos gastrointestinales, obesidad infantil, dislipidemias, intolerancia a la glucosa, y enfermedades crónicas no transmisibles, como cáncer, enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2 ⁽¹⁾. **Trastornos gastrointestinales.** En el manejo de la úlcera péptica, una dieta alta en fibra cumple un excelente papel, ya que puede disminuir hasta un 50% la probabilidad de padecerla, debido a su capacidad de reducir la producción de jugos gástricos.

Obesidad. La ingesta de alimentos fuentes de FD aumentan la saciedad, además por su volumen logran desplazar las grasas de origen animal, lo que puede ocasionar que se disminuya la cantidad ingerida, reduciendo de este modo el aporte energético; además el estómago se llena primero con los alimentos más voluminosos. Por otro lado, los alimentos ricos en fibra necesitan que se mastiquen por más tiempo, logrando reducir el vaciado gástrico, así mismo hay una mayor pérdida fecal de energía cuando se ingieren dietas altas en fibra, lo que es benéfico para el tratamiento de la obesidad. En niños existe poca

información sobre la relación entre una dieta baja en fibra y un mayor riesgo de obesidad, aunque algunos estudios ^{11,12}, demuestran que mientras se ingiera una mayor cantidad de fibra, hay menor riesgo de obesidad infantil y mayor pérdida de peso respectivamente.

El papel de la fibra es más importante y más eficiente para prevenir la obesidad infantil, que para tratarla, sin embargo, es de suma importancia que se les enseñe a los niños a comer alimentos fuentes de fibra, tales como: frutas, verduras y cereales, y así mismo inculcar desde pequeños la ingesta de abundantes líquidos sin sobrepasar la recomendación. En sí, una dieta con alto contenido de FD, que conlleva una alta ingesta de hidratos de carbono y una menor ingesta de lípidos, puede ayudar a reducir el riesgo de obesidad pediátrica. **Dislipidemias.** En el papel de la fibra en el manejo de las dislipidemias, específicamente de hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y presencia de arterosclerosis, la mayoría de los tipos de FD son eficaces, porque favorecen la disminución de los lípidos sanguíneos y en particular reducen el colesterol LDL aumentando el HDL. La recomendación de incrementar la ingesta de FD, también debe ir acompañada de reducir la ingesta de grasa total, grasa saturada y colesterol, y preferir la ingesta de hidratos de carbono complejos ⁽¹³⁾. Fisiológicamente, en el intestino la fibra se une a los ácidos biliares lo que hace que se pierda la capacidad de retención del colesterol y de los ácidos grasos solubles, también es posible que la FD permita que el hígado produzca una cantidad menor de colesterol y que simultáneamente se una al exceso de éste, impidiendo que el organismo lo absorba. Sobre los niveles de colesterol en niños y su relación con la ingesta de fibra dietaria, se han realizado investigaciones basadas en diferentes pruebas que demuestran que la presencia de arterosclerosis en los adultos empieza en la niñez y la adolescencia. Los estudios de Gold ⁽¹⁴⁾, Williams ⁽¹⁵⁾, Dennison ⁽¹⁶⁾, Glassman ⁽¹⁷⁾, Blumenschein ⁽¹⁸⁾, Taneja ⁽¹⁹⁾ y Zavoral ⁽²⁰⁾, utilizaron diversos tipos de fibra y evaluaron su efecto sobre los niveles de colesterol en niños hipercolesterolémicos, concluyendo que el uso de la fibra dietaria tiene un efecto benéfico sobre este tipo de patología, no obstante, aunque una dieta baja en grasas saturadas y colesterol es el mejor tratamiento para la hipercolesterolemia infantil y de la adolescencia, la incorporación de fibra soluble a la dieta permite mayores beneficios sobre los niveles de colesterol. **Intolerancia a la**

glucosa y diabetes. Los alimentos fuentes de fibra soluble como las frutas cítricas, modulan la respuesta de la insulina a los hidratos de carbono, provocando una respuesta posprandial lenta de la glucosa y la insulina ⁽²¹⁾, por otro lado, esto permite que los niveles bajos de insulina en sangre afecten la saciedad, ya que la insulina es un estimulante del apetito. Así mismo, en el manejo dietético de enfermedades como la diabetes se sugiere un aumento de la ingesta de verduras ricas en fibra, ya que éstas mantienen la sensación de plenitud, lo que consigue que se disminuya la absorción de azúcares por más tiempo. **Estreñimiento.** Quizá una de las funciones más importante de la FD, y la que más se ha estudiado, es su capacidad de facilitar una evacuación normal. El resultado de ingerir niveles altos de fibra, es producir heces más grandes y blandas, lo que permite que se defequen más fácil y con mayor frecuencia, mientras que ingerir baja cantidad de fibra puede producir heces secas y duras que se defecarán con mayor dificultad y con menor frecuencia. Aunado a esto, se debe ingerir gran cantidad de líquidos y agua, ya que de no ser así, los efectos pueden ser contrarios ocasionando, estreñimiento. En los últimos años ha existido gran controversia entre la ingesta de fibra dietaria y su relación con la presencia de estreñimiento crónico funcional (ECF), incluso todavía se discuten sus beneficios e implicaciones. Es válido afirmar que la fibra realiza un valioso papel tanto en el tratamiento como en la prevención del estreñimiento en niños y adultos; para comprender su relación es necesario identificar algunos parámetros en el diagnóstico del ECF. En cuanto al manejo nutricional, es importante considerar que tanto fibras solubles como insolubles, son importantes en el tratamiento del estreñimiento crónico funcional. La baja ingesta de fibra contribuye al estreñimiento, como lo comprobó un estudio de casos y controles ⁽²²⁾ donde se demostró que los niños con estreñimiento ingieren menos cantidad de fibra que el grupo control, además el estreñimiento no es común en las sociedades donde el contenido de fibra de la dieta es alto, lo cual ha sido usado como justificación para considerar que las dietas bajas en fibra son un factor de predisposición y el alto contenido de fibra es una importante medida para el tratamiento del estreñimiento ^(22, 23). La falta de fibra en la dieta puede jugar un rol importante en la etiología del estreñimiento crónico idiopático en niños ⁽²⁴⁾, aunque algunos estudios han fallado al demostrarlo ^(25, 26). Un estudio de 60 casos controlados solamente con dieta, encontró que la

dieta es más efectiva que otros planes de manejo (laxantes) para ECF a largo plazo ⁽⁴⁾. Una dieta alta en fibra puede ser igual de efectiva, barata y proveer todos los beneficios que el manejo con laxantes ⁽²⁷⁾. No obstante, un adecuado tratamiento para ECF debe estar compuesto tanto por un buen manejo médico como nutricional; como lo refleja el estudio realizado por Voderholzer ⁽²⁸⁾ et al., donde se encontró que la terapia nutricional con fibra dietaria no es útil para pacientes con lento tiempo de tránsito gastrointestinal y/o desorden en la defecación, siendo necesario el uso de medidas farmacológicas. Se debe tener en cuenta la estrecha relación entre la ingesta baja de fibra y el estreñimiento, aunque estudios no controlados sugieren que la ingesta de fibra tanto en niños con estreñimiento como sin estreñimiento es baja ⁽²⁹⁾.

DIETAS ALTAS EN FIBRA

Para el tratamiento se utilizan aquellos alimentos fuentes de fibra, como el salvado de trigo, ya que la adición de suficiente salvado a las preparaciones incrementa el volumen de la materia fecal y disminuye el tiempo total de tránsito intestinal, las frutas y verduras tiene un similar efecto para incrementar la producción total de materia fecal, pero el salvado parece ser el producto alimenticio con mayor efecto ⁽³⁰⁾. La explicación podría ser que el salvado al disminuir el tiempo de tránsito intestinal aumenta el vaciamiento gástrico, por esto son recomendados aquellos alimentos que por su composición disminuyen el tiempo de tránsito intestinal agilizando el vaciamiento gástrico (ciruelas porque contienen sustancias laxantes como el dihidroximetil satin, ciruelas pasas, albaricoque, brócoli, zanahorias, maíz, coliflor, remolacha, zanahoria, granos enteros, productos de granos enteros, tubérculos con cáscara, frijol, judías, habichuelas, maíz pira, semillas de girasol, ajonjolí, semillas de calabaza, vainas de soya tostadas, entre otros), a su vez se elimina de la dieta aquellos alimentos que aumentan el tiempo de tránsito intestinal y retrasan el vaciamiento gástrico como lo son: manzana, pera, banano, durazno, guayaba, zanahoria, plátano verde, el té, y algunos otros ⁽²⁴⁾. Las ensaladas de lechuga y apio y todas las verdes no son altas en fibra ⁽⁴⁾. Para definir un alimento alto en fibra, su contenido debe ser de 5 gramos ó mas por porción, mientras que un alimento fuente de fibra puede tener entre 2.5-4.9 gramos por porción (Tabla 2). Cabe recordar que los alimentos altos en fibra son a su vez bajos en energía, y por contener oxalatos y fitatos pueden ocasionar adversamente la inhibición de algunos

minerales esenciales como el calcio, hierro, cobre, magnesio, fósforo y zinc, sin embargo, la industria se ha encargado de enriquecer con estos minerales los alimentos altos en fibra. Otra alternativa de manejo nutricional es incluir suplementos de fibras sintéticas ^(31, 32), estudios clínicos como los de Shafik ⁽³³⁾ y Meyer ⁽³⁴⁾, muestran en sus resultados que el manejo del estreñimiento crónico con suplementos de fibra como el psyllium son exitosos. Sugerir que se ingieran alimentos fortificados con fibra, como barras de cereal integral, galletas y pan integral, leches adicionadas con fibra, etc; hacen que alcanzar la cantidad de fibra sugerida de acuerdo al grupo de edad, sea más fácil. Habrá que tener especial cuidado con las dietas altas en fibra y a su vez hipoenergéticas, en niños con ECF, ya que las grandes cantidades de materia fecal

que tienen en el recto y colon sigmoide, les está generando una obstrucción, lo que puede hacer que se sientan llenos, e incluso algunos tendrán disminución en el apetito, como lo muestra el un estudio 35, en el cual los niños con estreñimiento tenían un porcentaje cinco veces mayor de anorexia que los niños del grupo control. Otra desventaja es la pérdida de energía, estudios como los de Drews ⁽³⁵⁾, Kawtra ⁽³⁶⁾, Dennison ⁽¹⁶⁾, McClung ⁽³⁷⁾ y Kelsay ⁽³⁸⁾, demostraron que aunque se pierda una pequeña cantidad de energía al ingerir grandes cantidades de fibra, en niños con una ingesta adecuada de nutrimentos, la reducción es insignificativa y los aumentos en la ingesta de fibra en niños, difícilmente pueden afectar el crecimiento y los niveles séricos de vitaminas y minerales en niños con ingesta adecuados de estos nutrimentos.

Tabla 2. Fibra dietaria contenida en 100 mg de parte comestible según grupos de alimentos

Cereales	FD (g)	Legumbres	FD (g)	VERDURAS	FD (g)	Frutas	FD (g)
-Cereales para el desayuno	1.4	-Garbanzos	6	-Espinacas	6	-Moras	9
-Arroz integral	1.2	-Lentejas	4	-Champiñones y zanahorias	3	-Uvas pasas	7
-Pan integral	9			-Coles	2	-Frutos secos*	
-Avena	8			-Tomate, alcachofa, lechuga	1.5	Almendras, maní, avellanas, semillas de girasol, nueces	2.5-14
-Pan blanco	4					-Albaricoque, cereza, fresa, mandarina, manzana, pera, kiwi, banano	1.5-2
-Pasta	2					-Ciruela, melocotón, melón, piña, naranja	1-1.5
-Arroz blanco	0.3					-Sandía, uva	<1

* de mayor a menor contenido

CANTIDAD SUGERIDA PARA LA INGESTA DE FD

La dieta alta en fibra debe contener de 6-8 porciones de frutas y verduras, y 6-11 porciones de granos enteros y cereales (porciones para cada grupo etéreo) lo que proporcionará una cantidad suficiente de fibra en el excremento. Para la población colombiana aunque no se ha establecido una cantidad específica, se considera conveniente incrementar su ingesta en forma de frutas, verduras y cereales íntegros, se estima que una ingesta de 15-20 g/día de fibra no disminuye la biodisponibilidad de minerales, y que una dieta alta en fibra para

niños es aquella que proporcione 3-18 g/día de FD, si se comparan estos valores con las recomendaciones del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, el preescolar eutrófico debe ingerir entre 3-4 porciones de fruta al día, 1-2 porciones de verduras al día y 2½-4½ porciones de cereales al día, mientras que el escolar eutrófico debe consumir 4 porciones de fruta al día, 2 porciones de verduras al día y entre 4½-6 porciones de cereales al día; es necesario tener claras estas recomendaciones, para así poder hacer los incrementos adecuados en los casos de ECF. Dado que la fibra no es un nutrimento, no existe un requerimiento, si no que se opta por

sugerir una cantidad diaria de consumo, y existen diferentes formas para calcularla, la mayoría de ellas se basan en la edad, ya que este es un parámetro práctico que disminuye el riesgo de ingerir una cantidad excesiva ⁽²⁵⁾. Esta cantidad sugerida se maneja en términos de fibra dietaria. Según Heimburger ⁽³⁹⁾, se necesitan entre 10-13 gramos por cada 1000 Kilocalorías, aunque esta fórmula puede ser demasiado elevada para niños preescolares. En la conferencia de fibra dietaria en la infancia ⁽⁴⁰⁾ se recomendó un rango de 8-25 g/día para niños mayores de 3 años. Agostoni et al. ⁽⁴¹⁾ sugieren que en la dieta del destete, a partir de los 6 meses, se deben incluir 5 g/día de fibra dietaria mediante la introducción de frutas y verduras, excluyendo los cítricos. Esto es muy importante ya que se le enseña al niño desde la introducción de alimentos diferentes a la leche, una dieta omnívora, introduciendo alimentos ricos en fibra dietaria, la cual es una de las prioridades dietarias en el inicio de la alimentación complementaria. Otros autores sugieren que la fibra no es necesaria durante el primer año de vida ⁽⁴²⁾. Según la FAO y la OMS, el límite inferior debe ser de 16 g/día y el límite superior de 24 g/día, estos límites están determinados por el tránsito gastrointestinal. Según Morais ⁽³¹⁾ y la Academia Americana de Pediatría ⁽⁴³⁾, el rango mínimo es la edad en años más 5 g/día y el rango máximo es la edad en años más 10 g/día, esto se propone así, ya que el exceso de fibra puede ser anti-nutricional, como se ha mencionado anteriormente. Otros autores sugieren 0.5 g/kg/día, ósea la mitad del peso en kilogramos igual a la fibra en gramos. Aunque es de esperar que los niños no ingieran una gran cantidad de FD, debido a la alimentación inadecuada que muchos de ellos suelen tener.

CANTIDAD SUGERIDA PARA LA INGESTA DE LÍQUIDOS

Es importante recordar que una ingesta inadecuada de líquidos también puede causar estreñimiento ⁽⁴⁴⁾. Se debe aumentar la ingesta de líquidos, preferiblemente de agua ⁽⁴⁵⁾, por la naturaleza higroscópica de la fibra. En niños se recomienda 1.5 ml por cada kilocaloría, mas o menos entre 6-8 vasos diarios de agua ⁽⁴⁶⁾, otros autores sugieren 6 vasos diarios para niños con un peso de 12 kg, y hasta 10.5 vasos diarios para niños con un peso de 45 kg ⁽⁴⁷⁾, o bien, se puede tomar como referencia los requerimientos hídricos sugeridos por Holliday Segar e incrementar un 20% para una recomendación adecuada (Tabla 3).

Tabla 3. Ingesta sugerida de líquidos

Peso (Kg)	Total de líquidos /día (tazas)
3.5 – 6	2
6 – 10	3
10 – 13	5
13 – 17	6
17 – 22	7
22 – 31	8
31 – 50	9 ½
> 50	10 ½

Nuestra experiencia

En algunos de nuestros estudios ⁽⁴⁷⁾, hemos concluido que la mayoría de los niños ingieren la cantidad de FD recomendada por muchos autores, e incluso el mínimo recomendado por la Academia Americana de Pediatría, independientemente si padecen estreñimiento crónico funcional o cualquier otro trastorno gastrointestinal. No existieron diferencias estadísticamente significativas entre los diversos grupos, lo que nos indica aparentemente, que la ingesta de fibra dietaria no está relacionada con la presencia de ECF, sin embargo, es indudable el papel que ésta desempeña, no solo en el manejo del estreñimiento, sino en diversas enfermedades y en beneficio de la salud infantil y adulta.

En conclusión, aunque los efectos benéficos de la fibra dietaria son inmensos, un exceso de ésta puede conllevar a riesgos en la infancia, como lo son limitar la ingesta de calorías y reducir la biodisponibilidad de minerales y otros nutrientes esenciales, lo que podría afectar el crecimiento normal de los niños, ya que los alimentos fuentes de fibra pueden desplazar algunos nutrientes de la dieta. Otro de los riesgos de una dieta alta en fibra es la interacción con compuestos como los fitatos y oxalatos, los cuales forman compuestos insolubles con los minerales como el hierro, impidiendo su absorción y metabolismo normal, aunque cabe aclarar que esto solamente podría implicar un riesgo en el momento en el que la ingesta de minerales sea deficiente o exista desnutrición. El aumento moderado de la ingesta de fibra dietaria en la dieta, resulta más benéfico que perjudicial en la infancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Williams CL. La fibra dietaria en la infancia. En: Tojo R, editor. Tratado de nutrición pediátrica. Sorpama S.A: Barcelona 2001: 133-146.
2. Burkitt DP., Walker AR., Painter NS., Effect of dietary fibre on stools and transit time and its role in the causation of disease. *Lancet* 1972; 2: 1408-1412.
3. Rhoads D., Levitsky L., Macronutrient requirements for growth: carbohydrates. In: Duggan C, Watkins J, Walker W, editors. Nutrition in pediatrics. Fourth edition. BC Decker Inc Hamilton: 2008: 41-47.
4. Ekvall WS, Ekvall VK. Constipation and fibre. In: Ekvall WS, Ekvall VK, editors. Pediatric nutrition in chronic diseases and developmental disorders prevention, assessment, and treatment. Second edition. Oxford: New York 2005: 254-259.
5. Mahan LK, Escott-Stump S. Nutrioterapia médica en trastornos de la parte baja del tubo digestivo. En: Mahan LK, Escott-Stump S editores. Nutrición y dietoterapia de Krause. Décima edición. Mc Graw Hill: México 2001 722-752.
6. Rolandelli RH, Bankhead R, Boullata JI, Compher CW. Monitoring for efficacy, complications, and toxicity. In: Rolandelli RH, editor. Clinical nutrition enteral and tube feeding. Fourth edition. Elsevier Saunders: United States of America 2005: 276-290.
7. Marlett JA, Cheung TF. Database and quick methods of assessing typical dietary fibre intake using data for 228 commonly consumed foods. *J Am Diet Assoc* 1997; 97: 1139.
8. Stephen AM, Cummings JH. Mechanism of action of dietary fibre in the human colon. *Nature* 1980; 284: 283.
9. Fleta J, Bueno L. Fibra y dieta. En: Bueno M, Sarría A, Pérez JM, editores. Nutrición en pediatría. Segunda edición. Ergon 2003: 103-111.
10. Stasse-Wolthuis JG, Albers JF, Vand Jevesen J, DeJong H, Hermus RJ, Katan MB, et al. Influence of dietary fibre from vegetables and fruits, bran or citrus pectin on serum lipids, fecal lipids, and colon function. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 1745.
11. Kimm SYS. Dietary fibre and childhood obesity. *Pediatrics* 1995; 96: S1010-S1014.
12. Gropper SS, Acosta PB. The therapeutic effect of fibre in treating obesity. *J Am Coll Nutr* 1987; 6: 533-535.
13. The Surgeon General's Report on Nutrition and Health. US Department of Health and Human Services. Public Health Service. Publ N°. 88-50210. U.S. Washington DC: Government Printing Office 1988.
14. Gold K, Wong N, Tong A. FERUM apolipoprotein and lipid profile effects of an oat-bran supplemented, low-fat diet in children with elevated Serum colesterol. *Ann NY Acad Sci* 1991; 623: 429-431.
15. William CL, Botella M, Spark A, Puder D. Efectiveness of a psylliumenriched Step 1 Diet in Hypercholesterolemic Children *JACN* 1991; 14: 251-257.
16. Dennison BA, Levine DM. Randomized, double-blind, placebo-controlled, two-period crossover clinical trial of psyllium fibre in children with hipercolesterolemia. *Pediatrics* 1993; 123: 24-29.
17. Glassman M, Spark A, Berezin S, Schwartz S, Medow M. Treatment of type IIa hyperlipidemia in childhood by a simplified American Heart Association diet and fibre supplementation. *Am J Dis Chile* 1990; 144: 193-197.
18. Blumenschein D, Torres E, Kushmaul E, Crawford J, Fixier D. Effect of oat bran/soy protein in hypercholesterolemic children. *Ann NY Acad Sci* 1991; 623: 413-415.
19. Taneja A, Bhat CM, Arora A, Kaur AP. Effect of incorporation of isabgol huso in a low fibre diet on faecal excretion and serum levels of lipids in adolescent girls. *Eur J Clin.*
20. Zavoral JH, Hannan P, Fields DJ. The hyperlipidemic effect a locust bean gum food products in familial hypercholesterolemic adults and children. *Am J Clin Nutr* 1983; 38: 285-294.
21. Jenkins DJA, Wolever TMS, Leeds AR. Dietary fibres, fibre analogues and glucosa tolerante, importante of viscosity. *Br Med J* 1978; 1: 1392-1394.
22. Burkitt DP, Walker AR, Painter NS. Effect of dietary fibre on stools and transit time and its role in the causation of disease. *Lancet* 1972; 2: 1408-1412.
23. Spiller RC. Pharmacology of dietary fibre. *Pharmacol Ther* 1994; 62: 407-427.
24. Roma E, Adamidis D, Nikolara R, Constantopoulos A, Messaritakis J. Diet and Chronic Constipation in Children: The Role of Fibre. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999; 28: 169-174.
25. Bruce JL, Watt CH. Effects of dietary fibre. *BMJ* 1972; 4: 49-50.
26. Cleave TL. The neglect of natural principles in currentmedical practice. *_J R Nat, Med Serv* 1956;42:55-83.
27. Rojas E, Sarmiento F. Recomendaciones nutricionales en niños. En: Rojas E, Sarmiento F, editores. Pediatría diagnóstico y tratamiento. Segunda edición. Celsus editorial: Bogotá 2003: 838-855.
28. Voderholzer WA, Schatke W, Muhldorfer BE, Klauser AG, Birkner B, Muller-Lissner SA. Clinical response to dietary fibre treatment of chronic constipation. *Am J Gastroenterol* 1997; 92: 95.
29. Williams CL, Bolleta M, Wynder EL. A New

- recommendation for dietary fibre in childhood. *Pediatrics* 1995; 96: 985-988.
30. Katz C, Drongowski RA, Coran AG. Long-term management of chronic constipation in children. *J Pediatr Surg* 1987; 22: 976.
31. Disanto C, Duggan C. Enfermedades gastrointestinales. En: Hendriks K, Duggan C, editores. *Manual de Nutrición Pediátrica*. Cuarta edición. Intersistemas México 2007: 508-543.
32. Arvedson J. Feeding and swallowing issues relevant to pediatric nutrition support. In: Baker S, Baker R, Davis A, editors. *Pediatric nutrition support*. Jones and Bartlett Publishers, USA 2007: 149-158.
33. Shafik A. Constipation. Pathogenesis and management. *Drugs* 1993; 45: 528-540
34. Meyer F, Le Quintre Y. Rapport entre fibres alimentaire et constipation. *Nouv Press Med* 1981; 10: 2479-2481.
35. Drews LM, Kies C, Fox HM. Effects of dietary fibre on copper, zinc, and magnesium utilization by adolescent boys. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 1893.
36. Kawatra A, Bhat CM, Arora A. Effects of isobgol huso supplementation in a low-fibre diet on serum levels and calcium, phosphorus and iron balance in adolescent girls. *Eur J Clin Nutr* 1993; 47: 297-300.
37. McClung HJ, Boyne LJ, Linsheid T, Heitlinger LA, Murray RD, Fyda J, et al. Is combination therapy for encopresis nutritionally safe? *Pediatrics* 1994; 91: 591-594.
38. Kelsay JL. Effects of fibre, phytic acid, and oxalic acid in the diet on mineral bioavailability. *Am J Gastroenterol* 1987; 82: 893-897.
39. Heimbürger DC, Weinsier RL. Gastrointestinal and liver diseases. In: Heimbürger DC, Weinsier RL, Butterworth CE, editors. *Handbook of clinical nutrition*. Third edition. Mosby: United States of America 1997: 425-444.
40. American Academy of Pediatrics. The role of dietary fibre in children. *Pediatrics* 1995; 96: 9855-10285.
41. Agostini C, Riva E, Giovannini M. Dietary fibre in weaning food of young children. *Pediatrics* 1995; 96 (Suppl): 1002-1009.
42. Hendricks K, Walter A. *Manual of Pediatric Nutrition*, Second edition. Philadelphia: Decker BC 1990.
43. Kleinman R. Hidratos de carbono y fibra en la dieta. Kleinman RE, editor. *Manual de Nutrición Pediátrica*. Quinta Edición. Darien (EUA) American Academy of Pediatrics 2005: 247-259.
44. Walker WA, Watkins JB. Special diets. In: Walker WA, Watkins JB, editors. *Nutrition in pediatrics basic science and clinical applications*. Second edition. BC Decker Inc. Publisher: United States of America 1996: 761-789.
45. Perdomo M. Tratamiento dietético del estreñimiento. En: Muñoz MT, Suárez L, editoras. *Manual práctico de Nutrición en Pediatría*. Ergon, Madrid 2007; 335-339.
46. Constipation and fibre, in pediatric nutrition in chronic diseases and developmental disorders: Prevention, Assessment and Treatment. Nueva Cork: Oxford University Press 1993: 301-309.
47. Ladino L, Velasco CA, Aragón LE. Consumo de fibra dietética en un grupo de niños de la Consulta Externa del Servicio de Gastroenterología Pediátrica del Hospital Infantil Club Noel de Cali, Colombia. *Rev Colomb Med* 2006; 37: 92-95.

Correspondencia: Carlos A. Velasco Benites
carlosavelascob@yahoo.com

F. de recepción: 17.10.09

F. de aceptación: 15. 12.09