

# Artículo de Revisión / Review Article

## Recomendaciones y efectos de la fibra dietaria en niños

## Recommendations and effects of dietary fiber for children

### RESUMEN

Conocida es la influencia de la fibra dietaria sobre los efectos mecánicos a nivel gastrointestinal, la composición y modulación de la microbiota intestinal y su función en la actividad metabólica y nutricional en adultos. En niños y adolescentes estos efectos son menos conocidos, generando interesantes áreas de investigación y desarrollo científico que nos puedan entregar mayor conocimiento de sus repercusiones a nivel fisiológicos y fisiopatológicos. Esta revisión tiene como objetivo entregar información actualizada sobre las diferentes clasificaciones de fibra, sus principales funciones digestivas y metabólicas, así como las recomendaciones de ingesta diaria en pediatría.

**Palabras clave:** Cereales integrales; Fibra dietaria; Fibra insoluble; Fibra soluble; Niños; Salud gastrointestinal.

Edson Bustos A<sup>1</sup>, Alexis Medina P<sup>1</sup>.

1. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile.

\*Dirigir la correspondencia a: Edson Bustos Arriagada. Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina Universidad Finis Terrae. Avenida Pedro de Valdivia 1509, Providencia, Santiago, Chile  
Email: edsonbustos@uft.cl

### ABSTRACT

Among adults, the influence of dietary fiber on mechanical effects at the gastrointestinal level, the composition and modulation of the intestinal microbiota and function in the metabolic and nutritional activity is known. However, in children and adolescents, these effects are less known, generating interesting areas of research and development that could provide additional knowledge at the physiological and pathophysiological level. The aim of this review was to provide updated information about the different classifications of fiber, the principal digestive and metabolic functions, as well as recommendations for daily intake for pediatric populations.

**Key words:** Children; Dietary fiber; Gastrointestinal health; Insoluble fiber; Soluble fiber; Whole grains.

### INTRODUCCIÓN

La fibra dietaria despierta gran interés en el área de la investigación científica debido a su influencia en la tolerancia y salud gastrointestinal. Es conocido como la fibra tiene un rol esencial en el vaciamiento gástrico, tiempo de tránsito intestinal, formación de heces, frecuencia de deposiciones, conformación y modulación de la microbiota intestinal y funciones metabólicas sobre la glucosa y colesterol<sup>1</sup>. En pediatría existen escasos estudios de esta área, debido a

los aspectos éticos y legales que conlleva realizar estas intervenciones<sup>2</sup>. La mayoría de la investigación en niños se compone de estudios retrospectivos y observacionales donde se registra la ingesta de fibra dietaria<sup>3,4,5,6,7</sup> y su asociación con la prevalencia de obesidad y estreñimiento<sup>8</sup>. Es por esto, que gran parte de efectos atribuidos a la fibra dietaria en la regulación y salud gastrointestinal han sido reportados de estudios en adultos<sup>1</sup>.

Existe controversia respecto a los tipos y características específicas de la fibra dietaria en algunos alimentos, y como cada una de estas ejerce su acción sobre el tiempo de tránsito intestinal y colónico, hábito fecal, modificación de la microbiota y funciones metabólicas<sup>9</sup>. Para entender de mejor forma estas acciones se realizó una revisión que

Este trabajo fue recibido el 17 de enero de 2019.  
Aceptado con modificaciones: 11 de noviembre de 2019.  
Aceptado para ser publicado: 11 de diciembre de 2019.

busca entregar antecedentes sobre los distintos tipos de fibra y las recomendaciones de ingesta para niños y adolescentes.

### ¿Qué es la fibra dietaria?

A nivel mundial y dependiendo de las agencias científicas y regulatorias, existen distintas definiciones de fibra<sup>10</sup>, por lo mismo no hay un término oficial y aceptado de manera universal<sup>11</sup>. La definición más antigua es de Hipsley EH. en 1953 y es “cualquier porción no digerible de la pared celular de una planta”<sup>12</sup>.

Actualmente algunos de los términos más usados para “fibra dietaria” son de la Asociación Estadounidense de Químicos de Cereales, quien la define como las “partes comestibles de plantas o carbohidratos análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado humano con fermentación completa o parcial en el intestino grueso”<sup>13</sup>. La Comisión del Codex Alimentarius la describe como “polímero de carbohidratos con 10 o más unidades monoméricas que no son hidrolizadas por las enzimas en el intestino delgado de los humanos”<sup>14</sup>. El Instituto de Medicina, diferencia la fibra natural y la funcional; siendo su definición de fibra dietaria como “carbohidratos no digeribles y lignina que son intrínsecos e intactos en las plantas”, mientras que para funciones de la fibra su definición es “carbohidratos aislados, no digeribles, que tienen efectos fisiológicos beneficiosos en los humanos”, además se incluye el término de fibra total que es la suma de fibra dietaria y funcional<sup>15</sup>.

También existe una clasificación tradicional de fibra dietaria donde la diferencia entre fibra soluble e insoluble, pudiendo ser la fibra soluble viscosa con capacidad de formar geles como son los  $\beta$ -glucanos, psyllium, arabinosilano y glucomanano, los cuales tienen un efecto significativo sobre la reducción del colesterol y control glicémico<sup>16</sup>, y fibra soluble no viscosas como la goma guar, inulina, fructooligosacáridos, goma de acacia y dextrina de trigo<sup>17</sup> que no proporcionarían beneficios sobre el colesterol total, LDL<sup>18,19,20,21,22,23,24</sup> y metabolismo de los carbohidratos<sup>19,24</sup>, al igual que la fibra insoluble como el salvado de trigo. En general, se cree que las fibras solubles son más fermentables y viscosas por su capacidad de retardar el vaciamiento gástrico y enlentecer el tránsito intestinal, y las fibras insolubles contribuyen más al volumen fecal, ya que son escasamente degradadas por la acción de las bacterias colónicas, reteniendo agua y favoreciendo la motilidad gastrointestinal (Tabla 1). La mayoría de los alimentos que contienen fibra contienen un tercio de fibra soluble y dos tercios de fibra insoluble<sup>25</sup>.

### Fibra soluble viscosa

#### $\beta$ -glucanos

Son polisacáridos solubles en agua y fermentables que se encuentra principalmente en el endosperma de granos de cereales como avena y cebada<sup>26</sup>. Tiene efectos a nivel intestinal, limitando la absorción del colesterol de la dieta y la reabsorción de los ácidos biliares, generando reducción de los niveles de colesterol y LDL plasmáticos<sup>27</sup>.

### Psyllium

Es una fibra funcional mucilaginososa que forma gel, soluble en agua, derivada de la cáscara de la semilla de *Plantago ovata*. No fermenta en intestino por lo que permanece intacta a nivel colónico y conserva su capacidad de retención de agua<sup>16,28,29</sup>, haciendo las heces más voluminosas y blandas, mejorando el tránsito<sup>16,28,30</sup> y reduciendo el estreñimiento<sup>31</sup>. En estudios clínicos se ha evaluado su efectividad en conjunto con otras fibras en formato de medicamento sobre la constipación, teniendo respuestas similares a laxantes de efecto osmótico como polietilenglicol 3350 (PEG 3350)<sup>32</sup>.

### Arabinosilano

Fibra presente en granos integrales, aproximadamente el 90% en la endosperma y 70% como polisacárido sin almidón en el salvado<sup>33</sup>. En un estudio clínico, aleatorizado y doble ciego en 29 preadolescentes sanos, se les administró 5g/d durante 3 semanas de extracto de salvado de trigo. Se observaron efectos beneficiosos a nivel intestinal, aumentando los niveles de bifidobacterias fecales y disminución de la fermentación proteica a nivel colónico<sup>34</sup>.

### Glucomanano

El tubérculo *Amorphophallus konjac* es originario de Asia, sus principales componentes nutricionales son la manosa y glucosa. Presenta baja toxicidad intestinal y se ha utilizado en la regulación de la homeostasis de los carbohidratos. En una revisión sistemática y metaanálisis realizado en niños con constipación crónica tratados con glucomanano, se observó un moderado aumento en la frecuencia de deposiciones, pero no de la consistencia las heces ni en la tasa de tratamiento exitoso. Se sugieren más estudios controlados aleatorizados, por los pequeños tamaños muestrales analizados y heterogeneidad de las dosis usadas<sup>35</sup>. En otro estudio en 84 escolares y adolescentes, se evaluó la eficacia del tratamiento con glucomanano versus placebo, para tratamiento de trastornos gastrointestinales relacionados con dolor abdominal. No se observaron diferencias entre ambos grupos<sup>36</sup>.

### Fibra soluble no viscosa

#### Goma guar

Es una fibra soluble no viscosa<sup>37,38</sup>. Un ensayo aleatorizado, controlado y doble ciego, realizado en 126 niños de 6 a 36 meses de edad con desnutrición severa y diarrea aguda menor a 7 días de evolución, los cuales fueron tratados con solución de rehidratación oral (SRO) suplementada con goma guar parcialmente hidrolizada. Se observó que el grupo suplementado con goma guar, redujo la duración de diarrea (57 $\pm$ 31 horas vs. 75 $\pm$ 39 horas, p=0,01) y el tiempo promedio para alcanzar su peso para la talla (P/T) al 80% de las curvas NCHS sin edema (4,5 $\pm$ 2,6 días vs. 5,7 $\pm$ 2,8 días, p=0,027), comparado con el grupo que recibió la SRO de la OMS<sup>39</sup>. También se ha demostrado que la suplementación con goma guar parcialmente hidrolizada mejora los síntomas de constipación en niños<sup>40</sup>.

**Tabla 1.** Clasificación de fibra dietaria<sup>54</sup>.

Fibra dietaria	Clasificación
Fibras solubles	<ul style="list-style-type: none"> <li>β-glucanos</li> <li>Algunas hemicelulosas (arabinxilano)</li> <li>Gomas</li> <li>Dextrina de trigo</li> <li>Psyllium</li> <li>Pectina</li> <li>Inulina</li> <li>Algunos mucílagos (glucomanano)</li> </ul>
Fibras insolubles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Celulosa</li> <li>Lignina</li> <li>Algunas pectinas</li> <li>Algunas hemicelulosas</li> </ul>
Fibras viscosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pectinas</li> <li>β-glucanos</li> <li>Algunas gomas</li> <li>Psyllium</li> </ul>
Fibras no viscosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inulina</li> <li>Polidextrosa</li> </ul>
Fibras fermentables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dextrina de trigo</li> <li>Pectinas</li> <li>β-glucanos</li> <li>Goma guar</li> <li>Inulina</li> </ul>
Fibras no fermentables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Celulosa</li> <li>Lignina</li> </ul>
Fibras funcionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dextrinas resistentes</li> <li>Psyllium</li> <li>Fructooligosacáridos</li> <li>Polidextrosa</li> <li>Gomas aisladas</li> <li>Almidón resistente aislado</li> </ul>

### **Inulina**

Es un polímero de fructosa presente de forma natural en alimentos como plátanos, ajo, cebolla y trigo, entre otros<sup>25</sup>. En un estudio realizado en 42 escolares y adolescentes con sobrepeso y obesidad, en el grupo que recibió 8 g/d de

inulina por 16 semanas, se encontró que una regulación en el apetito y menor ingesta energética en el desayuno en los adolescentes, comparado con el grupo control<sup>41</sup>. Además, a nivel de colón, la inulina tiene un efecto prebiótico estimulando el crecimiento de bifidobacterias e

inhibiendo la proliferación de patógenos, como *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Listeria*<sup>42</sup>.

### Fructooligosacáridos (FOS)

Es un oligosacárido con un nivel menor de polimerización, lo cual lo hace altamente resistente a la hidrólisis a nivel de intestino delgado, llegando casi intacto a colón donde es capaz de producir ácidos grasos de cadena corta (AGCC), teniendo acción como prebiótico al promover el crecimiento de bacterias beneficiosas<sup>43</sup>. También se ha encontrado un efecto en la reducción de cólicos infantiles a través de fórmulas infantiles suplementadas con FOS y galactooligosacáridos (GOS)<sup>44</sup>, así como en el manejo y disminución de la constipación<sup>45</sup>. De manera natural se encuentra principalmente en vegetales como el ajo, puerro, achicoria, cebolla, plátano y alcachofas.

### Goma de acacia

Tiene un efecto prebiótico, aumentando las familias de bifidobacterias y lactobacilos en comparación con igual cantidad de inulina y produciendo menos alteraciones gastrointestinales secundarias<sup>46</sup>.

### Dextrina de trigo

Se ha demostrado que al menos una fibra fermentable soluble, la dextrina de trigo, tiene un efecto astringente<sup>47,48</sup>.

### Fibra insoluble Salvado

La capa más externa de un grano de cereal se conoce como "salvado" y está compuesta de epidermis, cubierta de semilla, pericarpio y aleurona. El salvado se encuentra en una amplia variedad de granos de cereales como el trigo. El salvado de trigo, por ejemplo, tiene un 48% de fibra dietaria, siendo un 95% de esta de tipo insoluble<sup>25</sup>.

### Recomendaciones de ingesta de fibra dietaria para niños y adolescentes

Existen diversas recomendaciones de ingesta total diaria de fibra dietaria a partir del primer año de vida y

hasta los 18 años, es así como para niños menores de un año no existen recomendaciones de fibra dietaria, ya que su alimentación primordial es la leche materna. Entre las recomendaciones internacionales, destacan las entregadas en el año 2005 por la Dietary Reference Intakes (DRIs), las cuales establecen como ingesta adecuada (IA) considerando edad y sexo una relación de 14 gramos de fibra dietaria por cada 1.000 calorías ingeridas. Es importante destacar que esta recomendación está hecha en base a estudios relacionados a disminución del riesgo cardiovascular<sup>49</sup>, y no a regulación de la salud y homeostasis gastrointestinal.

La American Academy of Pediatrics en el año 1998, establece como recomendación de consumo de fibra de 0,5 g/kg de peso corporal<sup>50</sup>. En el año 1995 la American Health Foundation sugiere que el cálculo de fibra dietaria se realice a través de los años de edad +5 o 10 gramos al día<sup>51</sup>. El límite superior se estableció considerando que ingestas diarias de fibra mayores a estas, podrían durante la infancia afectar negativamente la ingesta energética y de nutrientes al aumentar la pérdida de energía a nivel fecal, debido al aumento de la saciedad y la disminución de la biodisponibilidad de los minerales como el hierro por acción de fitatos y oxalatos<sup>52,53</sup>. En la actualidad ninguna evidencia existente apoya una recomendación por sobre de otra, esto radica por la gran diferencia en la concepción de las mismas y la insuficiencia de estudios clínicos. Las recomendaciones de las distintas organizaciones internacionales se muestran en la tabla 2.

### CONCLUSIÓN

La fibra dietaria ha despertado el interés científico durante muchos años debido a su conocido rol en procesos digestivos y metabólicos. Los mecanismos por los cuales actúan los distintos tipos de fibra aun no son bien conocidos, y esto se hace más latente en sujetos de edad pediátrica. Por ello cobra gran relevancia los estudios clínicos donde se han usado distintos tipos de fibra, ya sean solubles viscosa, no viscosa e insoluble, en los cuales se han observado los beneficios anteriormente mencionados. Aun así, el consumo diario de fibra dietaria directamente de los alimentos como

**Tabla 2.** Ingesta diaria de fibra dietaria para niños y adolescentes.

Edad (años)	DRIs <sup>49</sup> (14g/1000cal)		American Academy of Pediatrics <sup>50</sup> (0,5g/kg)		American Health Foundation <sup>51</sup>	
	Niños (g/d)	Niñas (g/d)	Niños (g/d)	Niñas (g/d)	Edad (años) + 5g/d	Edad (años) + 10g/d
1-3	19	19	5-7,5	4,5-7	6-8	11-13
4-8	25	25	8,5-12,5	8-12,5	9-13	14-18
9-13	31	26	14-22,5	14-23	14-18	19-23
14-18	38	26	25-34,5	25-28,5	19-23	24-33

frutas, verduras, cereales y granos integrales enteros, los cuales sean capaces de cubrir los requerimientos según edad, sigue siendo la recomendación primaria y más importante en niños sanos para la prevención de diversas enfermedades tanto agudas como crónicas.

## BIBLIOGRAFIA

- Vuksan V, Jenkins AL, Jenkins DJA, et al. Using cereal to increase dietary fiber intake to the recommended level and the effect of fiber on bowel function in healthy persons consuming North American diets. *Am J Clin Nutr.* 2008; 88: 1256-1262.
- Edwards CA, Xie C, Garcia AL. Dietary fibre and health in children and adolescents. *Proc Nutr Soc.* 2015; 74: 292-302.
- Nicklas TA, Myers L, Berenson GS. Dietary fiber intake of children: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics.* 1995; 96: 988-994.
- Saldanha LG. Fiber in the diet of US children: results of national surveys. *Pediatrics.* 1995; 96: 994-997.
- Alexy U, Kersting M, Sichert-Hellert W. Evaluation of dietary fibre intake from infancy to adolescence against various references-results of the DONALD Study. *Eur J Clin Nutr.* 2006; 60: 909-914.
- Storey KE, Forbes LE, Fraser SN, et al. Diet quality, nutrition and physical activity among adolescents: the Web-SPAN (Web-Survey of Physical Activity and Nutrition) project. *Public Health Nutr.* 2009; 12: 2009-2017.
- O'Neil CE, Nicklas TA, Zhanovc M, et al. Consumption of whole grains is associated with improved diet quality and nutrient intake in children and adolescents: the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. *Public Health Nutr.* 2011; 14: 347-355.
- Lee WTK, Ip KS, Chan JSH, et al. Increased prevalence of constipation in pre-school children is attributable to under-consumption of plant foods: a community-based study. *J Paediatr Child Health.* 2008; 44: 170-175.
- Korczak R, Kamil A, Fleige L, Donovan SM, Slavin JL. Dietary fiber and digestive health in children. *Nutr Rev.* 2017; 75: 241-259.
- El Khoury D, Cuda C, Luhovyy BL, et al. Beta glucan: health benefits in obesity and metabolic syndrome. *J Nutr Metab.* 2012; 2012: 851362.
- Clemens R, Kranz S, Mobley AR, et al. Filling America's fiber intake gap: summary of a roundtable to probe realistic solutions with a focus on grain-based foods. *J Nutr.* 2012; 142: 1390S-1401S.
- Hipsley EH. Dietary "fibre" and pregnancy toxemia. *Br Med J.* 1953; 2: 420-422.
- DeVries, J.W. The definition of dietary fibre. *Cereal Foods World* 2001; 46: 112-129.
- Codex Alimentarius. Report of the 30th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses. [http://www.codexalimentarius.net/download/report/710/a132\\_26e.pdf](http://www.codexalimentarius.net/download/report/710/a132_26e.pdf). Access: January 14, 2019.
- Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes: Proposed Definition of Dietary Fiber. Washington, DC: The National Academies Press, 2001.
- McRorie J, Fahey G. Chapter 8: Fiber supplements and clinically meaningful health benefits: Identifying the physiochemical characteristics of fiber that specific physiologic effects. In: Taylor C, ed. *The CRC Handbook on Dietary Supplements in Health Promotion*. Florence KY, CRC Press, 2015.
- Pereira D, Gibson G. Effects of consumption of probiotics and prebiotics on serum lipid levels in humans. *Crit Rev Biochem Mol Biol.* 2002; 37: 259-281.
- Giaccoa R, Clementea G, Luongoa D, et al. Effects of short-chain fructo-oligosaccharides on glucose and lipid metabolism in mild hypercholesterolaemic individuals. *Clin Nutr.* 2004; 23: 331-340.
- Forcherona F, Beylot M. Long-term administration of inulin-type fructans has no significant lipid-lowering effect in normolipidemic humans. *Metabolism.* 2007; 56: 1093-1098.
- de Luis DA, de la Fuente B, Izaola O, et al. Double blind randomized clinical trial controlled by placebo with a FOS enriched cookie on satiety and cardiovascular risk factors in obese patients. *Nutr Hosp.* 2013; 28: 78-85.
- Dewulf E, Cani P, Claus S, et al. Insight into the prebiotic concept: Lessons from an exploratory, double blind intervention study with inulin-type fructans in obese women. *Gut.* 2013; 62: 1112-1121.
- Parnell J, Reimer R. Weight loss during oligofructose supplementation is associated with decreased ghrelin and increased peptide YY in overweight and obese adults. *J Clin Nutr.* 2009; 89: 1751-1759.
- Tovar A, Caamaño M, Garcia-Padilla S, et al. The inclusion of a partial meal replacement with or without inulin to a calorie restricted diet contributes to reach recommended intakes of micronutrients and decrease plasma triglycerides: A randomized clinical trial in obese Mexican women. *Nutr J.* 2012; 11: 44-53.
- Vulevic J, Juric A, Tzortzis G, Gibson G. A mixture of transgalactooligosaccharides reduces markers of metabolic syndrome and modulates the fecal microbiota and immune function of overweight adults. *J Nutr.* 2013; 143: 324-331.
- Lattimer JM, Haub MD. Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. *Nutrients.* 2010; 2: 1266-1289.
- Tosh SM. Review of human studies investigating the post-prandial blood-glucose lowering ability of oat and barley food products. *Eur J Clin Nutr.* 2013; 67: 310-317.
- Zhu X, Sun X, Wang M, et al. Quantitative assessment of the effects of beta-glucan consumption on serum lipid profile and glucose level in hypercholesterolemic subjects. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 2015; 25: 714-723.
- McRorie J. Evidence-based approach to fiber supplements and clinically meaningful health benefits, part 2: What to look for and how to recommend an effective fiber therapy. *Nutr Today.* 2015; 50: 90-97.
- McRorie J. Clinical data support that psyllium is not fermented in the gut [letter to the Editor]. *Am J Gastroenterol.* 2013; 108: 1541.
- McRorie J, Pepple S, Rudolph C. Effects of fiber laxatives and calcium docusate on regional water content and viscosity of digesta in the large intestine of the pig. *Dig Dis Sci.* 1998; 43: 738-745.
- Vega A, Perelló A, Martos L, et al. Breath methane in functional constipation: Response to treatment with ispaghula husk. *Neurogastroenterol Motil.* 2015; 27: 945-953.
- Quitadamo P, Coccorullo P, Giannetti E, et al. A randomized, prospective, comparison study of a mixture of acacia fiber, psyllium fiber, and fructose vs polyethylene glycol 3350 with electrolytes for the treatment of chronic functional constipation in children. *J Pediatr.* 2012; 161: 710-715.
- Ring S, Selvendran RR. Isolation and analysis of cell-wall material from beeswing wheat bran (*Triticum aestivum*).

*Phytochemistry*. 1980; 19: 1723-1730.

34. François IE, Lescroart O, Veraverbeke WS, et al. Effects of wheat bran extract containing arabinoxylan oligosaccharides on gastrointestinal parameters in healthy preadolescent children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2014; 58: 647-53.
35. Tester RF, Al-Ghazzewi FH. Mannans and health, with a special focus on glucomannans. *Food Research International*. 2013; 50: 384-91.
36. Horvath A, Dziechciarz P, Szajewska H. Glucomannan for abdominal pain-related functional gastrointestinal disorders in children: a randomized trial. *World J Gastroenterol*. 2013; 19: 3062-3068.
37. Romano C, Comito D, Famiani A, et al. Partially hydrolyzed guar gum in pediatric functional abdominal pain. *World J Gastroenterol*. 2013; 19: 235-240.
38. Quartarone G. Role of PHGG as a dietary fiber: a review article. *Minerva Gastroenterol Dietol*. 2013; 59: 329-340.
39. Alam NH, Ashraf H, Kamruzzaman M, et al. Efficacy of partially hydrolyzed guar gum (PHGG) supplemented modified oral rehydration solution in the treatment of severely malnourished children with watery diarrhea: a randomized double-blind controlled trial. *J Health Popul Nutr*. 2015; 34: 3.
40. Parisi G, Bottona E, Carrara M, et al. Treatment effects of partially hydrolyzed guar gum on symptoms and quality of life of patients with irritable bowel syndrome. A multicenter randomized open trial. *Dig Dis Sci*. 2005; 50: 1107-1112.
41. Hume MP, Nicolucci AC, Reimer RA. Prebiotic supplementation improves appetite control in children with overweight and obesity: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2017; 105: 790-799.
42. Gibson GR, Beatty ER, Wang X, et al. Selective stimulation of bifidobacteria in the human colon by oligofructose and inulin. *Gastroenterology*. 1995; 108: 975-982.
43. Sabater-Molina M, Larque E, Torrella F, et al. Dietary fructooligosaccharides and potential benefits on health. *J Physiol Biochem*. 2009; 65: 315-328.
44. Vandenplas Y, Ludwig T, Bouritius H, et al. Randomised controlled trial demonstrates that fermented infant formula with short-chain galacto-oligosaccharides and long-chain fructo-oligosaccharides reduces the incidence of infantile colic. *Acta Paediatr*. 2017; 106: 1150-1158.
45. Baştürk A, Artan R, Atalay A, Yılmaz A. Investigation of the efficacy of synbiotics in the treatment of functional constipation in children: a randomized double-blind placebo-controlled study. *Turk J Gastroenterol*. 2017; 28: 388-393.
46. Slavin J. Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. *Nutrients*. 2013; 5: 1417-1435.
47. van den Heuvel E, Wils D, Pasman W, et al. Dietary supplementation of different doses of NUTRIOSE-FB, a fermentable dextrin, alters the activity of faecal enzymes in healthy men. *Eur J Nutr*. 2005; 44: 445-451.
48. Sprecher D, Harris B, Goldberg A. Efficacy of psyllium in reducing serum cholesterol levels in hypercholesterolemic patients on high- and low-fat diets. *Ann Intern Med*. 1993; 119: 545-554.
49. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids*. Washington DC, The National Academies Press, 2005.
50. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. *Pediatric Nutrition Handbook*. 4th ed. Elk Grove, IL, American Academy of Pediatrics, 1998.
51. Williams CL, Bollella M, Wynder EL. A new recommendation for dietary fiber in childhood. *Pediatrics*. 1995; 96: 985-988.
52. Stewart ML, Schroeder NM. Dietary treatments for childhood constipation: efficacy of dietary fiber and whole grains. *Nutr Rev*. 2013; 71: 98-109.
53. Hambidge KM. Micronutrient bioavailability: Dietary Reference Intakes and a future perspective. *Am J Clin Nutr*. 2010; 91: S1430-S1432.
54. Slavin JL, Savarino V, Parades-Diaz A, Fotopoulos G. A review of the role of soluble fiber in health with specific reference to wheat dextrin. *J. Int. Med. Res*. 2009; 37: 1-17.