



Efeito da fibra do polissacarídeo de soja no peso e na umidade das fezes de ratos em fase de crescimento

The effect of soy polysaccharide fiber on fecal weight and humidity in growing rats

Karine C. Freitas¹, Maria Eugênia F. A. Motta², Olga M. S. Amâncio³,
Ulysses Fagundes Neto⁴, Mauro B. Morais⁵

Resumo

Objetivo: Comparar, em ratos, o efeito do polissacarídeo de soja em relação a celulose e fórmula de soja sem fibra alimentar sobre o peso e a umidade fecal.

Métodos: Foram utilizados 12 ratos Wistar machos, com 21 dias de vida, distribuídos em três grupos, que receberam ração AIN-93G variando-se a fonte de fibra alimentar: grupo polissacarídeo, com 5% de fibra na forma de polissacarídeo de soja; grupo fórmula de soja, com 5% de fórmula de soja sem fibra; e grupo celulose, com 5% de fibra na forma de celulose. As fezes foram coletadas em três períodos de 72 horas iniciados no 7º, 17º e 27º dia. As mesmas foram pesadas frescas e após secagem em estufa a 105 °C até peso constante. A umidade foi calculada usando a fórmula [(peso fecal úmido - peso fecal seco)/peso fecal úmido] x 100.

Resultados: As somas do peso fecal úmido nos grupos polissacarídeo, fórmula de soja e celulose foram, respectivamente: 17,372±4,743 g; 6,045±0,619 g; 16,012±2,600 g (p = 0,001), observando-se diferença estatisticamente significativa dos grupos celulose e polissacarídeo em relação ao grupo fórmula de soja. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos celulose e polissacarídeo. Para o peso seco, na mesma ordem, observou-se: 6,463±1,177 g; 2,909±0,277 g; 10,068±1,085 g (p < 0,001), com diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos.

Conclusão: Os animais que receberam fórmula de soja apresentaram peso fecal úmido e seco inferior ao dos outros dois grupos, enquanto o polissacarídeo de soja determinou umidade fecal superior à da celulose, provavelmente por maior fermentação no cólon.

J Pediatr (Rio J). 2004;80(3):183-8: Fibra alimentar, polissacarídeo de soja, celulose, ratos.

Abstract

Objective: To compare the effect of soy polysaccharide on fecal weight and humidity in growing rats in relation to cellulose and a soy formula without dietary fiber.

Methods: Twelve, 21-day-old, Wistar male rats, were distributed into three groups and fed AIN-93G ration with varying amounts of dietary fiber: Polysaccharide Group, 5% fiber in the form of soy polysaccharide; Soy Formula Group, 5% soy formula without fiber; and Cellulose Group, 5% fiber in cellulose form. Feces were collected for three 72-hour periods beginning on days 7, 17 and 27. They were weighed while humid and then dried at 105 °C until a constant weight. The humidity was calculated using the formula [(humid fecal weight - dry fecal weight)/humid fecal weight] X 100.

Results: The total humid fecal weight for Polysaccharide, Soy Formula and Cellulose groups was: 17.372±4.743 g; 6.045±0.619 g; and 16.012±2.600 g, (p = 0.001), respectively. There was no statistically significant difference between the Cellulose and Polysaccharide groups, but a statistically significant difference was observed between these two groups and the soy formula group. Values for dry weight, in the same order, were: 6.463±1.177 g; 2.909±0.277 g; and 10.068±1.085 g, (p < 0.001), with a statistically significant difference between each of the groups.

Conclusion: Animals that received soy formula presented lower humid and dried fecal weight than the other two groups, while the soy polysaccharide caused higher fecal humidity than did cellulose, probably due to greater fermentation.

J Pediatr (Rio J). 2004;80(3):183-8: Dietary fiber, soy polysaccharide, cellulose, rats.

1. Nutricionista. Aluna do Curso de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM), São Paulo, SP.
2. Doutora em Pediatria pela Pós-Graduação em Pediatria e Ciências Aplicadas à Pediatria, UNIFESP-EPM, São Paulo, SP. Médica gastroenterologista pediatra.
3. Doutora. Professora adjunta da Disciplina de Gastroenterologia Pediátrica. Chefe do Laboratório de Pesquisa em Pediatria da UNIFESP-EPM, São Paulo, SP.
4. Professor titular da Disciplina de Gastroenterologia Pediátrica, Departamento de Pediatria, UNIFESP-EPM, São Paulo, SP.
5. Professor adjunto, livre-docente e chefe da Disciplina de Gastroenterologia Pediátrica, Dep. de Pediatria, UNIFESP-EPM, São Paulo, SP.

Artigo submetido em 18.11.03, aceito em 17.03.04.

Introdução

O aumento do consumo de fibra alimentar é recomendado por praticamente todos os autores como parte do tratamento da constipação crônica funcional em pediatria¹⁻⁷. Alguns estudos mostraram, também, que consumo insuficiente de fibra alimentar associa-se com maior risco de constipação em crianças⁸⁻⁹. Por outro lado, revisões sistemáticas da literatura publicadas nos últimos anos ressaltam que muitas condutas recomendadas no tratamento da constipação baseiam-se na opinião de especialistas, não sendo fundamentadas em evidências originadas

em ensaios clínicos com planejamento adequado^{3,5}. Na infância, são poucos os estudos destinados à avaliação da fibra alimentar no tratamento da constipação crônica. Estudo realizado sobre o tratamento de crianças com constipação crônica funcional mostrou que o aumento da mediana de consumo de fibra alimentar, tendo como fonte alimentos da dieta habitual, apesar de estatisticamente significativa, não chegou a atingir o mínimo recomendado na literatura, a despeito da boa evolução clínica na vigência de programa terapêutico, que incluiu desimpactação, medidas educativas e óleo mineral, além de intervenção dietética¹⁰.

Foi realizado, em nosso serviço, um ensaio clínico randômico e duplo-cego para avaliar a eficácia de um suplemento de fibra do polissacarídeo de soja no tratamento da constipação crônica funcional em crianças, utilizando-se como placebo uma fórmula de soja sem fibra alimentar. Uma vez que os resultados preliminares do estudo não confirmaram a esperada eficácia da fibra do polissacarídeo no tratamento da constipação crônica¹¹, foi elaborado o presente projeto experimental, para comparar, em ratos, o efeito do polissacarídeo de soja em relação à celulose e uma fórmula de soja sem fibra alimentar sobre o peso e a umidade fecal.

Métodos

Foram utilizados 12 ratos machos da linhagem Wistar-EPM, com 21 dias completos de vida ao início do experimento, peso corporal médio de 50 g, distribuídos randomicamente em três grupos de quatro animais: polissacarídeo de soja, fórmula de soja e celulose. Todos os animais dos grupos foram alimentados com a ração recomendada pelo Instituto Americano de Nutrição, AIN-93G¹² (Tabela 1), contendo os nutrientes necessários para a adequada promoção do crescimento de ratos, havendo alteração apenas na fonte de fibra alimentar. No preparo das rações dos grupos polissacarídeo de soja e fórmula de soja, foram consideradas as quantidades de proteínas, lipídeos e carboidratos que foram subtraídos dos totais de amido de milho, caseína e óleo de soja recomendados pela AIN-93G. Assim, os grupos foram alimentados conforme a descrição a seguir:

1. Grupo polissacarídeo de soja: A celulose foi substituída por polissacarídeo de soja de um módulo de fibra alimentar (Pró-fibra[®], 71,4 g/kg), de forma que a ração contivesse a quantidade de 50 g de fibra/kg de ração.
2. Grupo fórmula de soja: adicionou-se este alimento à base de proteína isolada de soja (Soyac[®]), na mesma quantidade (71,4 g/kg) que na ração do grupo polissacarídeo de soja. Nesta ração, não foi adicionado fibra alimentar.
3. Grupo celulose: ração preparada com celulose na quantidade de 50 g/kg de ração, conforme recomendado pela AIN-93G.

A composição das três rações utilizadas encontram-se na Tabela 2.

Durante o experimento, os animais receberam água filtrada e ração *ad libitum*. Os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas individuais, fabricadas em acrílico e aço

Tabela 1 - Composição da ração AIN-93G para ratos em fase de crescimento

Ingredientes	g/kg dieta
Amido de milho	529,486
Caseína	200,000
Sucrose	100,000
Óleo de soja	70,000
Celulose	50,000
L-cistina	3,000
Bitartrato de colina	2,500
T-butil-hidroquinona	0,014
Mistura mineral ^A	35,000
Mistura vitamínica ^B	10,000

A: Composição em mg. Minerais essenciais: ferro, 35; cálcio, 5000; fósforo, 1561; potássio, 3600; enxofre, 300; sódio, 1019; cloro, 1571; magnésio, 507; zinco, 30; manganês, 10; cobre, 6; iodo, 0,2; molibdênio, 0,15; selênio, 0,15. Minerais potencialmente benéficos: silício, 5; cromo, 1; flúor, 1; níquel, 0,5; bório, 0,5; lítio, 0,1; vanádio, 0,1.

B: Composição em mg: ácido nicotínico, 30; pantotenato, 15; piridoxina, 6; tiamina, 5; riboflavina, 6; ácido fólico, 2; composição em g: vitamina K, 750; D-biotina, 200; vitamina B12, 25; vitamina A, 4000; vitamina D3, 1000; vitamina E, 75.

inoxidável (*Nalgene-metabolic cages 650-0100*), que permitam a coleta de fezes não misturadas à urina.

Após 7 dias do início de fornecimento das rações experimentais, foi adicionado 0,1 g do corante rosa-carmim na ração de cada animal, com a finalidade de estabelecer o momento do início da coleta de fezes, o qual se dava a partir da alteração da coloração (fezes avermelhadas). Durante 3 dias consecutivos, foram coletadas todas as fezes eliminadas pelos animais. Após 72 horas da adição do rosa-carmim, outro corante foi colocado nas rações, azul de anilina (INLAB-solúvel em água), para definir o fim da coleta. A mesma foi interrompida no momento em que se iniciou a eliminação de fezes de cor azulada. Esse procedimento foi repetido em três períodos durante o experimento, iniciados no 7º, 17º e 27º dias do início das rações experimentais.

As fezes recolhidas durante os 3 dias foram armazenadas em freezer (-20 °C). Após o terceiro dia de coleta, foi obtido o peso úmido das fezes em balança eletrônica analítica (Metler Toledo, modelo AB204) com sensibilidade de 0,0001 g. A seguir, foi realizada a secagem das fezes em estufa a 105 °C. Após 22 horas, iniciava-se a pesagem, com intervalos de 30 minutos até que se obtivessem duas pesagens consecutivas com diferença inferior a 1,0 mg. A umidade das fezes foi calculada usando a fórmula [(peso fecal úmido - peso fecal seco)/peso fecal úmido] x 100.

Os resultados foram expressos em média ± desvio padrão. A análise de variância (ANOVA) foi utilizada para a comparação entre os grupos. Quando revelou diferença estatisticamente significativa, a análise foi complementada com o teste de Tukey. O nível de significância adotado foi de 5%. O programa Jandel Sigma Stat foi utilizado para a realização dos cálculos. O número amostral foi definido com base nos resultados de um estudo prévio realizado em nosso

Tabela 2 - Composição das rações utilizadas para os grupos polissacarídeo de soja, fórmula de soja e celulose

Ingredientes	Polissacarídeo de soja	Fórmula de soja	Celulose
Amido de milho	518,05 g	531,06 g	529,40 g
Caseína	190,71 g	190,00 g	200,00 g
Sucrose	100,00 g	100,00 g	100,00 g
Óleo de soja	69,30 ml	57,00 ml	70,00 ml
Celulose	0	0	50,00 g
Fórmula de soja	0	71,43 g	0
Polissacarídeo de soja	71,43 g	0	0
L-cistina	3,00 g	3,00 g	3,00 g
Bitartrato de colina	2,50 g	2,50 g	2,50 g
T-butil-hidroquinona	0,014 g	0,014 g	0,014 g
Mistura mineral ^A	35,00 g	35,00 g	35,00 g
Mistura vitamínica ^B	10,00 g	10,00 g	10,00 g

Composição dos macronutrientes da fórmula de soja, em g/100 g de produto: carboidratos, 56,8 g; proteínas, 17,0 g; lipídeos, 18,2 g. Composição dos macronutrientes do polissacarídeo de soja, em g/100 g de produto: carboidratos, 74 g; proteínas, 13 g; lipídeos, 1 g; fibra alimentar, 70 g.

A: Composição em mg. Minerais essenciais: ferro, 35; cálcio, 5000; fósforo, 1561; potássio, 3600; enxofre, 300; sódio, 1019; cloro, 1571; magnésio, 507; zinco, 30; manganês, 10; cobre, 6; iodo, 0,2; molibdênio, 0,15; selênio, 0,15. Minerais potencialmente benéficos: silício, 5; cromo, 1; flúor, 1; níquel, 0,5; bório, 0,5; lítio, 0,1; vanádio, 0,1.

B: Composição em mg: ácido nicotínico, 30; pantotenato, 15; piridoxina, 6; tiamina, 5; riboflavina, 6; ácido fólico, 2; composição em g: vitamina k, 750; D-biotina, 200; vitamina B12, 25; vitamina A, 4000; vitamina D3, 1000; vitamina E, 75.

laboratório¹³, onde se observou que ratos recebendo ração com celulose apresentaram média±desvio padrão do peso úmido de fezes no período de 3 dias igual a 10,7±3,5 g, enquanto que ratos recebendo ração sem fibra eliminaram 1,9±1,2 g de fezes no mesmo período. Considerando a diferença de 9,5 g entre os dois grupos, poder de 80% e erro alfa igual a 0,05, de acordo com o programa Jandel Sigma Stat, o número de animais em cada grupo seria pequeno (n = 2 considerando desvio padrão = 1,2 g, e n = 4 considerando desvio padrão = 3,5 g). No presente estudo, no momento do experimento, estavam disponíveis 12 gaiolas metabólicas, distribuindo-se quatro animais por grupo. Ao término desta etapa, constatou-se diferença estatisticamente significativa, segundo a expectativa, entre os três tipos de ração, permitindo o encerramento da fase experimental. O projeto deste artigo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

Resultados

A quantidade total de fezes excretadas durante 72 horas consecutivas, nos três diferentes períodos de coleta, e a soma dos três períodos após a ingestão da ração com celulose, fórmula de soja e polissacarídeo de soja, são apresentadas na Tabela 3.

Comparando-se as amostras de fezes úmidas, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$), na primeira coleta, entre os grupos polissacarí-

deo de soja e fórmula de soja e entre o grupo celulose e fórmula de soja. Por sua vez, não se observou diferença estatisticamente significativa entre os grupos alimentados com ração contendo celulose ou polissacarídeo de soja. No que se refere às comparações entre as fezes secas, encontrou-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre todos os grupos. A umidade das fezes do grupo polissacarídeo de soja foi maior quando comparada aos grupos fórmula de soja e celulose, sendo a diferença estatisticamente significativa. Por sua vez, a comparação entre os grupos fórmula de soja e celulose não revelou diferença estatisticamente significativa.

Na segunda coleta, a quantidade total de fezes (g) úmidas e secas ratificou os valores encontrados na primeira coleta, havendo apenas um aumento geral no peso das fezes, que equivale ao crescimento dos animais. Neste caso, a umidade fecal dos grupos polissacarídeo e fórmula de soja não se diferenciaram estatisticamente, ao contrário do observado no primeiro período de coleta; houve diferença significativa apenas entre esses dois últimos grupos em relação à celulose.

No terceiro período de coleta, iniciado após 27 dias de consumo das respectivas rações, a comparação entre as amostras de fezes manteve as mesmas características da primeira coleta. A umidade fecal, entretanto, manteve as características da segunda coleta.

A soma do peso das fezes recolhidas durante os três períodos de coleta mostrou que o peso úmido e o peso

Tabela 3 - Peso úmido (g), peso seco (g) e umidade (%) das fezes em períodos de 3 dias consecutivos de coleta iniciados nos 7º, 17º e 27º dias do início das rações experimentais

Período de coleta das fezes	Polissacarídeo de soja (n = 4)	Fórmula de soja (n = 4)	Celulose (n = 4)	p
7º ao 9º dia				
Peso úmido (g)	4,690±1,132 ^a	1,384±0,147 ^b	4,327±1,096 ^a	0,001
Peso seco (g)	1,691±0,244 ^a	0,773±0,0882 ^b	2,642±0,319 ^c	< 0,001
Umidade (%)	62±11 ^a	44±1 ^b	38±7 ^b	< 0,001
17º ao 19º dia				
Peso úmido (g)	5,508±1,802 ^a	1,818±0,157 ^b	5,231±0,732 ^a	0,002
Peso seco (g)	2,175±0,541 ^a	0,952±0,0902 ^b	3,533±0,423 ^c	< 0,001
Umidade (%)	59±7 ^a	47±5 ^a	32±8 ^b	< 0,001
27º ao 29º dia				
Peso úmido (g)	7,174±2,147 ^a	2,844±0,649 ^b	6,455±0,855 ^a	0,004
Peso seco (g)	2,595±0,605 ^a	1,184±0,214 ^b	3,893±0,419 ^c	< 0,001
Umidade (%)	63±5 ^a	58±2 ^b	40±2 ^b	< 0,001
Soma dos três períodos				
Peso úmido (g)	17,372±4,743 ^a	6,045±0,619 ^b	16,012±2,600 ^a	0,001
Peso seco (g)	6,463±1,177 ^a	2,909±0,277 ^b	10,068±1,085 ^c	< 0,001
Umidade (%)	61±4 ^a	49±2 ^b	36±5 ^c	< 0,001

* Na mesma linha, valores acompanhados de letras diferentes: $p < 0,05$ de acordo com o teste de Tukey.

seco total das fezes mantiveram as características encontradas nas análises individuais dos três períodos de coleta, ou seja, houve diferença estatisticamente significativa no peso úmido das fezes quando comparados os grupos polissacarídeo de soja e fórmula de soja, bem como entre os grupos celulose e fórmula de soja, não existindo tal diferença entre os grupos polissacarídeo de soja e celulose ($p < 0,05$). O peso seco total mostrou diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos ($p < 0,05$).

A umidade obtida comparando a soma total das fezes mostrou diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos ($p < 0,05$).

Visualmente, observa-se diferença nítida de volume fecal entre as amostras de fezes coletadas nos respectivos grupos.

Discussão

A dieta utilizada neste projeto experimental foi a AIN-93G¹², padronizada para atender às necessidades nutricionais de ratos em crescimento, alterando-se as fontes de fibra ou isentando-a da dieta. Desta forma, as diferenças encontradas no peso e na umidade das fezes podem ser justificadas por alterações na constituição das dietas. De acordo com as expectativas, os resultados demonstram diferenças estatisticamente significantes em todas as aná-

lises onde se esperava que ocorressem, sendo portanto pouco provável a possibilidade de ocorrência de erro beta (não identificar uma diferença que efetivamente existe) em função do tamanho da amostra.

O objetivo principal deste estudo foi verificar o efeito do polissacarídeo de soja, da celulose e de uma fórmula de soja sobre as características das fezes de ratos. A fórmula de soja foi incluída porque havia sido utilizada como placebo em um ensaio clínico para avaliar o efeito do polissacarídeo de soja no tratamento de constipação em crianças. Os resultados do presente estudo mostraram que, em relação à celulose e ao polissacarídeo de soja, a fórmula de soja associou-se com menor peso úmido e seco, estatisticamente significativa quando comparado aos dois últimos grupos citados. Assim, nesta avaliação experimental, confirmou-se que a fórmula de soja produz menor peso fecal quando comparada aos grupos que receberam fibra alimentar.

Quando a comparação é feita entre os grupos polissacarídeo de soja e celulose, verifica-se peso úmido de fezes sem diferenças estatisticamente significantes, embora o peso das fezes do grupo polissacarídeo de soja tenha demonstrado leve superioridade se comparado à celulose. Entretanto, após secagem em estufa, o peso seco das fezes do grupo celulose tornou-se estatisticamente superior ao do polissacarídeo de soja, o que significa que a umidade contida nas fezes do grupo polissacarídeo era maior que do grupo celulose.

Evidências da literatura demonstram que a estrutura e as características físico-químicas dos componentes de fibras alimentares determinam os efeitos que estas desempenham no aparelho digestório, bem como o mecanismo de ação da fibra alimentar no cólon, que pode ser influenciado por inúmeros fatores, como a heterogeneidade física e química da fibra, o grau e os produtos de fermentação da mesma, que variam proporcionalmente com cada tipo de fibra¹⁴.

A digestão de polissacarídeos não-celulósicos parece ser mais eficiente que a digestão da celulose, devido à extensa degradação dos componentes dos polissacarídeos não-celulósicos no trato gastrointestinal¹⁵. Estudos evidenciam que, em média, 80% dos polissacarídeos não-celulósicos de várias fontes são degradados no trato gastrointestinal, enquanto que o componente celulose presente nessas mesmas fontes é menos degradado¹⁶. As células das paredes de plantas resistem melhor à quebra pela microflora colônica devido à lignina, como ocorre nos farelos ou na celulose, exercendo um efeito físico na massa fecal que se soma à retenção de água¹⁷.

Assim, um estudo observou que, em média, 57,2% de celulose marcada com carbono 14 administrada oralmente era excretada integralmente nas fezes, embora uma significativa quantidade de carbono 14 aparecesse no ar expirado¹⁸.

Isso poderia explicar o maior peso seco das fezes do grupo celulose, porém ficou claro no presente estudo que o teor de água é maior nas fezes do grupo polissacarídeo de soja, o que deve ser relacionado à extensa degradação da fibra pela microflora intestinal. As bactérias têm importante papel na alteração do peso fecal, devido à sua habilidade de resistir à desidratação (apesar de serem compostas por quase 80% de água), competindo contra forças absorptivas da mucosa colônica na retenção da água presente no trato gastrointestinal. As bactérias são, portanto, um importante componente das fezes humanas¹⁹.

Dessa forma, embora o polissacarídeo de soja possua entre 75 e 85% do seu conteúdo de fibra na forma insolúvel, com baixa viscosidade e resistente ou apenas parcialmente fermentada (menos de 40% no cólon, sendo excretadas quase íntegras pelas fezes)¹⁹, estudos *in vitro* demonstraram que o polissacarídeo de soja é relativamente bem fermentado, uma propriedade atribuída ao pequeno tamanho de sua partícula²⁰. *In vivo*, essa maior fermentação permanece, pelo maior estímulo à flora microbiana intestinal²⁰.

Deve ser considerado também o local de fermentação do polissacarídeo de soja (cólon ascendente¹⁷), onde ela se dá de forma mais intensa, similar ao encontrado em humanos, onde a fermentação é maior em nível de cécum e cólon ascendente¹⁴.

O grupo que não recebeu fibra na dieta apresentou peso fecal, úmido e seco menor que os outros, o que pode ser claramente explicado pelas funções que a fibra desempenha no trato gastrointestinal, conforme descrito anteriormente.

De uma forma geral, os resultados do nosso estudo concordam com os resultados de uma revisão¹⁷ que reuniu e comparou diversos estudos que ofereciam vários tipos de fibras, com fermentações diferentes, a grupos de homens saudáveis, demonstrando um aumento no peso fecal úmido proporcional à fermentação da fibra alimentar.

Em conclusão, este estudo mostrou que a fórmula de soja sem fibra alimentar associou-se com menor peso úmido e seco das fezes se comparada aos outros dois grupos. O polissacarídeo de soja associou-se com menor peso seco, maior umidade e peso úmido semelhante ao grupo celulose, provavelmente por sofrer maior fermentação em nível colônico.

Referências

1. Clayden G. Management of chronic constipation. Arch Dis Child. 1992;67:340-4.
2. Loening-Baucke V. Encopresis and soiling. Pediatr Clin North Am. 1996;43:279-98.
3. Baker SS, Liptak GS, Colletti RB, Croffie JM, Di Lorenzo C, Ector W, et al. Constipation in infants and children: evaluation and treatment. A medical position statement of the North American Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 1999;29:612-26.
4. Morais MB, Maffei HVL. Constipação intestinal. J Pediatr (Rio J). 2000;76(Supl 1):S147-56.
5. Felt B, Wise CG, Olson A, Kochhar P, Marcus S, Coran A. Guideline for the management of pediatric idiopathic constipation and soiling. Arch Pediatr Adolesc Med. 1999;153:380-5.
6. Di Lorenzo C. Pediatric anorectal disorders. Gastroenterol Clin North Am. 2001;30:269-87.
7. Loening-Baucke V. Chronic constipation in children. Gastroenterology. 1993;105:1557-64.
8. Morais MB, Vítolo MR, Aguirre ANC, Fagundes-Neto U. Measurement of low dietary fiber intake as a risk factor for chronic constipation in children. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 1999;29:132-5.
9. Roma E, Adamidis D, Nikolara R, Constantopoulos A, Messaritakis J. Diet and chronic constipation in children: the role of fiber. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 1999;28:169-74.
10. Speridião PGL, Tahan S, Fagundes-Neto U, Morais MB. Dietary fiber, energy intake and nutritional status during the treatment of children with chronic constipation. Braz J Med Biol Res. 2003;36:753-9.
11. Motta MEFA, Tahan S, Fagundes-Neto U, Morais MB. Peso e umidade fecal na suplementação de fibra alimentar insolúvel e pacientes com constipação crônica funcional. In: Anais do XI Congresso Brasileiro de Gastroenterologia Pediátrica. I Congresso de Hepatologia Pediátrica. I Jornada de Suporte Nutricional em Gastroenterologia e Hepatologia Pediátricas, 2003; Salvador, Brasil. p.99.
12. Reeves PG, Forrest HN, Fahey GC. AIN-93 Purified diets for laboratory rodents: Final report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. J Nutr. 1993;123:1939-51.
13. Catani M, Amâncio OMS, Fagundes-Neto U, Morais MB. Dietary cellulose has no effect on the regeneration of hemoglobin in growing rats with iron deficiency anemia. Braz J Med Biol Res. 2003;36:693-7.
14. McIntyre A, Young GP, Taranto PRG, Gibson PR, Ward PB. Different fibers have different regional effects on luminal contents of rat colon. Gastroenterology. 1991;101:1274-81.
15. Silk DBA. Fibre and enteral nutrition. Gut. 1989;30:246-64.
16. Cummings JH. Dietary fibre. Br Med Bull. 1981;37:65-70.
17. Cummings JH. Constipation, dietary fibre and the control of large bowel function. Postgrad Med J. 1984;60:811-19.
18. Kelleher J, Walters MP, Srinivasan TR, Hart G, Findlay JM, Losowsky MS. Degradation of cellulose within the gastrointestinal tract in man. Gut. 1984;25:811-15.

19. Sierra Salinas C. Revisión del papel de la fibra em nutrición infantil. *Pediátrika*. 2000;20:129-37.
20. Silk DBA, Walters ER, Duncan HD, Green CJ. The effect of a polymeric enteral formula supplemented with a mixture of six fibres on normal human bowel function and colonic motility. *Clin Nutr*. 2001;20:49-58.

Correspondência:
Mauro Batista de Moraes
Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina
Rua Loefgreen, 1596
CEP 04040-032 - São Paulo, SP
E-mail: mbmoraes@osite.com.br