

Кристин Л. Уильямс

Пищевые волокна и нутритивная поддержка в педиатрии: современные представления

Нью-йоркская пресвитерианская детская больница им. Моргана
Стенли, Колумбийский университет, США
The New York Presbyterian Children's Hospital behalf of Morgan Stanley,
Columbia University, USA

Dietary fiber and nutritional support of pediatrics: current understanding

Christine L. Williams

The article summarizes the materials on the use of dietary fiber (DF) in the diet of children of different ages. According to the few studies that DF used in children's diets, play an important role in the prevention and treatment of obesity and in lowering serum cholesterol, which reduces the risk of children of cardiovascular disease. Given that children and adolescents consume food insufficient number of DF should be encouraged to increase in baby food for their consumption at the expense of fruit, vegetables and products prepared from cereals. A number of recommendations on the level of consumption of DF children and adolescents of all ages.
Key words: dietary fiber, food, children, adolescents

В статье кратко изложены материалы об использовании пищевых волокон (ПВ) в питании детей разного возраста. Согласно немногочисленным исследованиям, ПВ, используемые в питании детей, играют важную роль в профилактике и лечении ожирения, а также в снижении уровня холестерина в сыворотке крови, что приводит к уменьшению риска развития у детей сердечно-сосудистых заболеваний. Учитывая, что дети и подростки употребляют в пищу недостаточное количество ПВ, следует рекомендовать увеличить в детском питании их потребление за счет фруктов, овощей и продуктов, приготовленных из злаковых культур. Приводится ряд рекомендаций по уровню потребления ПВ детьми и подростками разного возраста.

Ключевые слова: пищевые волокна, питание, дети, подростки

В настоящее время пищевые волокна (ПВ) широко применяются в питании человека, в основном с целью стимуляции нормальной перистальтики кишечника. Однако имеющиеся по этому вопросу многочисленные клинические наблюдения и экспериментальные исследования фокусируются преимущественно на взрослых. Влияние ПВ на жизнедеятельность пациентов детского и подросткового возраста изучено недостаточно.

С 1950-х гг. под термином «пищевые волокна» понимают определенные структурные компоненты пищевых продуктов растительного происхождения. ПВ представляют собой смесь содержащихся в растениях полисахаридов, преимущественно неперевариваемых в организме углеводов, и лигнина – вещества, не являющегося углеводом, но связанного с волокнами. По степени растворимости в воде и вязкости (чем и определяются физиологические эффекты действия ПВ) они подразделяются на две большие группы [16]. В 2002 г. Национальная академия наук США (NHANES) предложила новое определение ПВ [15], согласно которому волокна делятся на

пищевые и функциональные. Первые состоят из нерасщепляемых углеводов и лигнина, вторые – только из неперевариваемых углеводов как растительного (крахмал картофеля, зеленых бананов), так и животного (хитин и хитозан крабов и омаров) происхождения. Выраженный эффект оказывают только функциональные волокна. К положительным эффектам использования ПВ у детей и подростков, а также у взрослых относят стимуляцию перистальтики кишечника, профилактику и лечение ожирения, снижение уровня холестерина в крови, уменьшение риска развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, модуляцию постпрандиальной гипергликемии и др. [4].

Положительное влияние ПВ на здоровье детей характеризуется прежде всего нормализацией работы желудочно-кишечного тракта, в частности устранением запора, который, как известно, является довольно распространенной клинической проблемой детского возраста. У детей, особенно младенческого возраста, часто отмечается перерастяжение толстой кишки, причиной которого становится скопление в ней большого количества каловых масс, вследствие этого наблюдается обильный стул, а иногда и диарея (энкопрез или марание пеленок). Лечение направлено на восстановление нормального тонуса мускулатуры толстой кишки, размягчение каловых масс, часто превышающих нормальный объем, и на нормализацию частоты стула. Рекомендации по диете включают увеличение потребления ПВ и жидкости, что позволяет восстановить нормальную функцию и тонус прямой кишки. Физиологический эффект от лечения зависит от многих факторов, прежде всего от типа потребляемых ПВ и отдела желудочно-кишечного тракта, вовлеченного в процесс.

В желудке ПВ увеличивают время переваривания пищи, в тонкой кишке замедляют всасывание многих пищевых веществ, увеличивая или сокращая время кишечного транзита, в толстой кишке ПВ (как вязкие, так и невязкие) смягчают каловые массы, увеличивают их объем путем абсорбции воды, способствуя при этом размножению кишечных бактерий и повышению газообразования, что, в свою очередь, приводит к сокращению времени транзита каловых масс и увеличению частоты дефекаций. Таким образом, увеличение потребления ПВ детьми, страдающими запорами, – необходимый компонент эффективной терапии нарушений перистальтики кишечника [10, 16, 21, 39].

Применяют ПВ и в целях профилактики избыточной массы тела и комплексного лечения ожирения, между развитием которых и потреблением ПВ существует, как известно, обратная зависимость: чем выше содержание в рационе ПВ, тем ниже распространенность и вероятность возникновения избыточной массы тела и ожирения [31, 37]. Так, в частности, обнаружено, что у подростков

13–18 лет при низком потреблении ПВ (клетчатки) вероятность избыточной массы тела и развития ожирения в 3–4 раза выше, чем у детей того же возраста, получающих рацион с высоким содержанием клетчатки [31]. То же отмечается и у детей младшего возраста: у детей младшего возраста (1–2 года) при постоянном потреблении овсяной муки (клетчатки) избыточного веса, как правило, не наблюдается.

ПВ влияют на развитие ожирения и избыточного веса посредством воздействия на прием пищи и процессы всасывания пищевых веществ, особенно углеводов и белков. У детей, как и у взрослых, рацион, обогащенный ПВ, менее энергетически емкий, чем рацион с низким содержанием ПВ [33, 36]. ПВ быстро вызывают чувство сытости, поскольку желудок быстро заполняется грубой пищей, обогащенной ПВ, которые к тому же замедляют его опорожнение. В свою очередь, употребление пищи, богатой ПВ, сокращает в кишечнике время транзита, а следовательно, и время, необходимое для всасывания в нем пищевых веществ. В ряде работ [12, 19] отмечен рост потерь энергии с фекалиями вследствие увеличения частоты стула и объема каловых масс, что, как указывалось выше, наблюдается при использовании рациона с большим содержанием ПВ. При этом данный рацион модулирует выброс инсулина, что приводит к снижению постпрандиального уровня глюкозы и выброса инсулина, который, как известно, стимулирует аппетит.

ПВ используют и для лечения гиперхолестеринемии, которая иногда встречается у детей и подростков. При этом для ее лечения у детей младше 10 лет применяются только специализированные диеты, в которых особый акцент делают на снижение потребления насыщенных жиров и холестерина и увеличение содержания сложных углеводов, которыми богаты ПВ [23]. Обнаружено, что добавление к диете вязких ПВ способствует снижению уровня холестерина липопротеидов низкой плотности без проведения медикаментозной терапии. При добавлении к диете с низким содержанием насыщенных жиров и холестерина вязких волокон (овсяные отруби) в количестве 6 г/сут содержание общего холестерина (ОХС) снижается на 6% по сравнению с показателями у детей, находящихся на стандартной антисклеротической диете [25–30]. При этом установлено, что у 3–10-летних детей индекс массы тела (ИМТ) является важным прогностическим признаком содержания в сыворотке крови ОХС; увеличение показателя связано с ростом ИМТ [3]. При этом потребление ПВ и полиненасыщенных жирных кислот у детей приводит к снижению содержания ОХС в сыворотке крови.

Информация о потреблении ПВ в США и других странах на сегодняшний день весьма огра-

Потребление обследованными детьми 2–18 лет ПВ (в %), содержащихся в 10 основных пищевых продуктах (CSF, 1989–1991 гг.)

Продукт	2-18 лет (мальчики и девочки)	2-5 лет (мальчики и девочки)	6-11 лет (мальчики и девочки)	12-18 лет (мальчики)	12-18 лет (девочки)
Хлеб из дрожжевого теста	14,3	14,4	13,9	14,2	15,3
Крупы	9,3	10,6	8,7	10,8	6,9
Картофель	7,1	5,7	7,1	7,6	7,7
Бобовые и чечевица (сухие)	6,7	4,5	6,3	9,5	6,4
Помидоры	6,0	4,7	5,6	6,5	7,3
Картофельные чипсы, кукурузные чипсы, попкорн	5,3	3,3	4,6	6,2	7,8
Макароны	4,9	5,8	5,1	3,9	5,1
Пирожные, печенье, пончики	4,3	4,1	4,5	4,3	4,1
Кукуруза	4,1	5,1	3,8	4,0	3,6
Яблоки и яблочное пюре	4,0	5,3	5,2	2,3	1,9

ничена и касается главным образом взрослых. К тому же до недавнего времени оценка потребления ПВ взрослыми основывалась только на использовании различных таблиц по составу пищевых продуктов и методов анализа питания. Так, до 1991 г. в таблицах по составу пищевых продуктов, выпущенных Министерством сельского хозяйства США, приводилось только содержание грубых волокон, причем общее количество ПВ существенно занижалось [32]. В 1991 г. указанное Министерство выпустило версию 4-й базы данных, включающую содержание ПВ в продуктах питания для взрослого населения. В 1976–1980 гг. благодаря исследованиям Национальной академии наук США среднее потребление ПВ детьми в возрасте 4–19 лет было оценено в количестве 12 г/сут, или 6 г/1000 ккал. К такому же выводу несколько позже пришли и другие исследователи [14, 30], которые при этом отметили, что в течение 1978–1988 гг. потребление ПВ детьми снизилось. Причем основными источниками ПВ у детей стали не фрукты и овощи, а пшеничный хлеб и другие продукты из злаковых, а также комбинированные пищевые продукты (50–75% всех потребляемых ПВ за день). Следует отметить, что у детей 10–17 лет потребление ПВ происходит преимущественно во время обеда (34–44%), ланча (26–33%), закуски (24–29%) и завтрака (12–19%). Таковы и данные Национальной академии наук США за 1988–1994 гг.: 1/3 ПВ, потребляемых детьми 10–13 лет, приходится на долю закусок, 13% – на долю завтрака. Овощи, супы, хлеб и злаки обеспечивают у детей этого возраста 50–75% всех ПВ, употребляемых за день. Помимо указанных пищевых продуктов, важным источником поступления ПВ (около 25%) у детей США является молоко,

в которое добавляют шоколадный ароматизатор, содержащий каррагинин – загуститель, богатый ПВ. Одновременно отмечается, что дети, потребляющие пищевые продукты с высоким содержанием ПВ (фрукты, фруктовые соки, овощи, хлеб, крупы), значительно меньше предпочитают жирную пищу, а дети, потребляющие продукты с низким количеством ПВ, – пищу с высоким содержанием жиров (сыр, свинину, жирную говядину, яйца, животное масло).

На основании исследований, проведенных в последние 40 лет в рамках программ «Национального исследования питания» (Nationwide Food Consumption Survey, NFSC), «Продолжающегося исследования питания индивидуумов» (The Continuing Survey of Food Intake in Individuals, CSF), специалистами Национальной академии наук США, величина потребления ПВ для детей 2–18 лет установлена в пределах 13,2 г/сут, в том числе 10,7 г/сут для детей 2–5 лет, 13,4 г/сут для детей 6–11 лет и 14,6 г/сут для детей 12–18 лет*. Установлено, что в целом потребление ПВ для детей в США на протяжении многих лет остается постоянным, причем основными источниками ПВ служат дрожжевой хлеб, злаковые культуры, картофель, картофельные чипсы, сухие бобовые, чечевица, помидоры (см. таблицу).

Приведенные данные для детей младшего (2–5 лет) и среднего (6–11 лет) возраста согласуются с данными предыдущих исследований по использованию ПВ, проведенными по программам «Хэлси Старт» (Health Start Project) и «Снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний» (Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health studies) [2, 20]. Однако они не согласуются с уровнем потребления ПВ подростками (16–18 лет), установ-

* В России, согласно «Нормам физиологических потребностей для различных групп населения Российской Федерации» (Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 от 16.12.2008), нормы потребления пищевых волокон в день установлены для детей от 1 года до 3 лет в количестве 8 г, от 3 до 7 лет – 10 г, от 7 до 11 лет – 15 г, от 11 до 14 лет (для девочек и мальчиков) – 20 г.

ленным Американской академией педиатров (ААП) и исследованиями Национальной академии наук за 1988–1994 гг. [1, 5, 22].

В настоящее время нет единых строгих рекомендаций по количеству употребляемых детьми и подростками ПВ. Каждое ведомство дает свою рекомендацию. Так, Комитет по питанию ААП рекомендует потребление ПВ в пределах 0,5 г/кг массы тела. Базируясь на этой рекомендации, «Центр по контролю заболеваний» (2000) установил, что при нормальной (в соответствии с возрастом) массе тела потребление ПВ должно варьировать в соответствии с ней в пределах 7–35 г/сут для мальчиков 3–19 лет и 6–29 г/сут – для девочек (однако в настоящее время потребление ПВ подростками США находится на уровне 12–15 г/сут). Для подростков с избыточной массой тела и ожирением потребление ПВ рекомендуется на уровне, близком к 40 г/сут, хотя ААП устанавливает предел ежедневного потребления ПВ в 35 г. С позиции безопасности потребление ПВ более 30 г/сут у подростков в случае недостаточного потребления минеральных веществ (кальций, железо, цинк и др.) может привести к их дефициту [42]. В то же время потребление ПВ в количестве 25 г/сут не представляет опасности даже при легком дефиците минеральных веществ. Руководство по маркированию пищевых продуктов Администрации контроля продуктов питания и лекарств Академии наук США в своих рекомендациях по использованию ПВ базируется на количестве потребляемых детьми калорий [13]. При 2000 ккал/сут рекомендуется использовать ПВ в количестве 25 г/сут (12,5 г/1000 ккал), при 2500 ккал – 30 г/сут (12 г/1000 ккал). Потребление 12 г ПВ на 1000 ккал – ниже уровня, рекомендуемого ААП для подростков, особенно для девочек, но несколько выше, чем для детей дошкольного возраста. При этом у детей 2–3 лет, возраст которых рассматривается специалистами Министерства сельского хозяйства США и Национальной образовательной программы по содержанию холестерина [23] как переходный, следует использовать ПВ на уровне близком к 10,5 г/сут. В 2002 г. Академия наук США уточнила свои рекомендации по применению ПВ детьми и подростками, введя так называемый уровень надлежащего потребления (НП) ПВ. Для всех возрастных групп (от 1 года и выше) НП устанавливается на уровне 14 г/1000 ккал и отражает потребление ПВ (клетчатки) как функцию потребления энергии. Это можно интерпретировать следующим образом: для детей 1–3 лет (среднее потребление энергии – E – в день – 1372 ккал) количество общих волокон (ОВ) составляет 19 г/сут; для детей 4–8 лет ($E=1759$ /сут) – 25 г ОВ/сут, причем для мальчиков 3–9 лет – 31 г ОВ/сут, для девочек того же возраста – 26 г ОВ/сут; для мальчиков 14–18 лет – 38 г ОВ/сут, для девочек 14–18 лет –

26 г ОВ/сут. Следует отметить, что рекомендуемые 14 г ПВ/1000 ккал базируются на эпидемиологических данных по снижению риска ишемической болезни сердца у взрослых и экстраполируются на детей [27, 29, 43].

Некоторые авторы [42] предложили свой показатель потребления ПВ в детском и подростковом возрасте, эквивалентный возрасту ребенка плюс 5 г/сут («возраст+5»). Исходя из этого потребление ПВ у 3-летнего ребенка должно быть в пределах до 2 г/сут, постепенно увеличиваясь к 20 годам до нижнего предела рекомендуемого уровня для взрослого человека. Однако если основываться на этом, то уровень потребления ПВ у 55–80% детей 2–18 лет будет меньше показателя «возраст+5». Потребление ПВ по этой формуле аналогично тому потреблению волокон, что предлагает ААП (0,5 г/сут) [5], вплоть до 10-летнего возраста, но ниже, чем у подростков. По сути, уровень потребления ПВ по формуле «возраст+5» является тем уровнем, который оказывает положительный эффект на здоровье детей старше 2 лет, улучшая у них перистальтику кишечника и не нарушая минеральный статус. Формула «возраст+5» соответствует современным рекомендациям по потреблению ПВ для взрослых (25–35 г/сут) [24–26, 35, 40, 41]. Одновременно эти же авторы считают, что для детей, имеющих низкий уровень кальция, безопасно и допустимо использовать ПВ по формуле «возраст+10», что аналогично уровню 10–12 г/1000 ккал.

Хотя ПВ приписывают важное положительное влияние на здоровье человека, в том числе и детей, диета, обогащенная этими волокнами, может оказывать и отрицательное действие. Известно, что пища, богатая ПВ, ограничивает потребление калорий и снижает биодоступность ряда нутриентов, в частности минеральных веществ (цинка, меди, железа, марганца, кальция и др.), а также витаминов, что крайне нежелательно для детей, особенно младшего возраста [38].

Данные, характеризующие влияние ПВ на баланс минеральных веществ (цинка, меди, марганца, железа и др.) в детском организме, получены преимущественно в исследованиях, в которых используется кратковременное употребление в пищу высоких доз ПВ (клетчатки). При постепенном увеличении в пище количества ПВ, связывающих минеральные вещества и снижающих их биодоступность, запускается компенсаторный физиологический ответ в виде повышения кишечной абсорбции [4, 5, 11]. При этом следует помнить, что снижение биодоступности становится проблемой только при недостаточном поступлении в организм минеральных веществ и невозможности повышения абсорбции [7, 11, 38]. Однако в США и других развитых странах потребление минералов обычно достаточное, а по-

ребление ПВ – умеренно низкое [9]. При анализе влияния ПВ на минеральный баланс в организме детей важно сравнивать реальные концентрации в пище ПВ с уровнем их потребления детьми. К группам населения, у которых следует с осторожностью использовать грубоволокнистый рацион с большим содержанием ПВ, прежде всего следует отнести детей дошкольного возраста и подростков с недостаточным поступлением в организм минеральных веществ, истощенных детей с неадекватной нутритивной поддержкой и детей-вегетарианцев, рацион которых содержит недостаточно нутриентов. Если потребление ПВ очень высокое (в 2–4 раза выше рекомендуемых норм) и сопровождается плохим ростом ребенка, это еще не означает, что причиной этому могут быть ПВ [9]. Остановка в росте в первую очередь может быть связана с отсутствием в рационе важнейших пищевых веществ, прежде всего белка.

Отрицательное влияние диеты, обогащенной ПВ, на минеральный статус детского организма заключается в том, что большинство пищевых продуктов, обогащенных ПВ, содержат фитат (инозитол гексафосфат) или щавелевую кислоту, которые образуют нерастворимые соединения с минеральными веществами, нарушая их нормальное всасывание и метаболизм. При этом следует учитывать, что фитат легко разрушается при тепловой обработке пищи и в процессе термической обработки хлебобулочных изделий, вследствие чего дефицит минеральных веществ в организме детей от избытка в диете ПВ редко встречается в странах, в которых используют дрожжевой хлеб. Так, в Иране потребление фитата детьми (сельскими) составляет 2 г/сут, в США – 0,4 г/сут [34, 40]; при этом у иранских детей лаваш из цельного зерна обеспечивает 75% поступления цинка с пищей, а у американских детей только 20% цинка приходится на хлеб, приготовленный из дрожжевого теста, основное поступление цинка с пищей у них приходится на злаки и высокое потребление животного белка. То же можно сказать и в отношении кальция, магния и железа. Американские дети потребляют больше животных продуктов, чем дети Ирана, за счет чего увеличивается биодоступность минеральных веществ, прежде всего железа, кальция и магния. При этом повышение биодоступности железа связано с увеличением содержания в организме не только белка, но также кальция и магния, конкурентно образующих соли с фитиновой кислотой и нейтрализующих в ней фосфат, а также с наличием в диете американских детей большого количества витамина С, который также увеличивает всасывание железа. С этим,

очевидно, связан тот факт, что только у 5% детей США имеется железодефицитная анемия, которая в ряде стран, например в Иране, встречается почти у $\frac{1}{3}$ детей. Некоторые авторы [18] связывают снижение содержания минеральных веществ (цинка, меди, марганца) у детей, получавших повышенное количество ПВ, с увеличением количества этих минеральных веществ в фекальных массах. Так, у индийских девочек-подростков потребление 25 г/сут ПВ увеличивает экскрецию с фекалиями цинка, меди и магния и снижает их концентрацию в сыворотке крови, однако при этом железодефицитная анемия не развивается. Ряд авторов [8, 10] в наблюдениях за мальчиками-подростками, получавшими в течение 14 дней по 14 г/сут ПВ, не нашли изменения концентраций цинка, меди и магния в сыворотке крови, хотя в фекальных массах содержание этих минеральных веществ было повышено.

Что касается безопасности рациона, обогащенного ПВ, следует отметить, что использование его у детей уменьшает потребление ими калорий, поскольку объем желудка у детей младшего возраста значительно меньше, чем у взрослых, а грубоволокнистые пищевые продукты занимают больше места и по калорийности меньше, чем продукты с низким содержанием ПВ. Диета, обогащенная ПВ, приводит к недостаточному потреблению калорий, необходимых для нормального роста детей. ПВ уменьшают объем потребляемой пищи, требуют ее тщательного пережевывания, снижают абсорбционную способность тонкой кишки [17].

Пищевые продукты, не содержащие ПВ, быстрее перевариваются, почти полностью всасываются и обеспечивают больше энергии. Однако следует помнить, что такие пищевые продукты способствуют ожирению. С другой стороны, пищевые продукты, богатые ПВ, приводят к пониженному потреблению калорий. Насколько снижается потребление энергии при применении ПВ и может ли такое снижение оказаться полезным или вредным для нутритивного статуса ребенка, пока неизвестно. Поэтому следует с осторожностью использовать у детей продукты с высоким содержанием ПВ (клетчатки), несмотря на то что начиная с 1986 г. ААП рекомендует широко применять диету с увеличенным содержанием ПВ [6].

Группа экспертов Национальной программы по содержанию холестерина у детей и подростков (The cholesterol education program's expert panel on cholesterol in children and adolescents), работавшая с 1991 г. совместно со специалистами ААП, не рекомендовала использование ПВ в специализированной диете с модификацией содержания жира для детей старше 2 лет [28, 44].

В связи с изложенным материалом возникает несколько вопросов, на которые нужно дать ответ.

- **Обычно пищевые волокна используются в рационе взрослых с целью снижения массы тела. Можно ли использовать пищевые волокна с этой же целью у детей?**

Согласно рекомендациям экспертов в области детской диетологии (Advisory Board Meeting. Амстердам, 2009), пищевые волокна обычно используются в рационе как здоровых детей, так и детей с различными заболеваниями. Для детей разработаны специальные возраст-адаптированные продукты, содержащие разные классы пищевых волокон. Традиционно диеты, обогащенные этими пищевыми волокнами, используются при лечении ожирения, поскольку высокие концентрации пищевых волокон, например, пшеничные отруби, в процессе пищеварения набухают, увеличиваются в объеме и тем самым вызывают эффект насыщения.

- **Возможно ли развитие диареи у детей, в диету которых включены пищевые волокна?**

Это маловероятно. Диарея у детей чаще всего бывает обусловлена другими причинами, например, инфекционными осложнениями, приемом антибактериальных препаратов, ферментативной недостаточностью и пр. Включение пищевых волокон в диету ребенка в таких ситуациях, наоборот, позволяет купировать нарушения стула (European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, 32nd Annual Meeting. Варшава, 1999), поскольку применение пищевых волокон позволяет уменьшить/предотвратить размножение условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Польза от применения волокон у детей с диареей подтверждена мнением европейского экспертного совета (Advisory Board Meeting. Амстердам, 2009).

- **Существуют ли противопоказания к назначению пищевых волокон?**

Да, существуют. Не рекомендуется назначение пищевых волокон при синдроме короткой кишки (отсутствие всего или большей части толстого кишечника), при применении препаратов, подавляющих двигательную функцию ЖКТ (лоперамид, опиаты), при непроходимости кишечника, во время предоперационной подготовки к операциям на ЖКТ и перед проведением рентгенологического и эндоскопического обследования толстого кишечника.

- **Каковы ближайшие и отдаленные последствия недостаточного содержания пищевых волокон в рационе детей?**

Ответить однозначно на этот вопрос сложно, поскольку детально не изучены последствия такого дефицита. Однако, понимая важную роль пищевых волокон в правильном функционировании ЖКТ, в формировании микрофлоры кишечника, в процессах формирования иммунитета, можно предположить возникновение последствий применения такой «обедненной» диеты у детей.

- **В чем различия физиологического действия растворимых и нерастворимых пищевых волокон?**

Растворимые пищевые волокна способны быстро и более полно ферментироваться, в отличие от нерастворимых волокон. Нерастворимые волокна, в отличие от растворимых, обладают эффектом набухания и осмотической активностью. Растворимые волокна после ферментации влияют на микрофлору кишечника и являются основным источником образования важных нутритивных производных, например, короткоцепочечных жирных кислот. Сбалансированная диета должна содержать оба типа пищевых волокон.

- **Существует ли риск передозировки пищевых волокон у детей?**

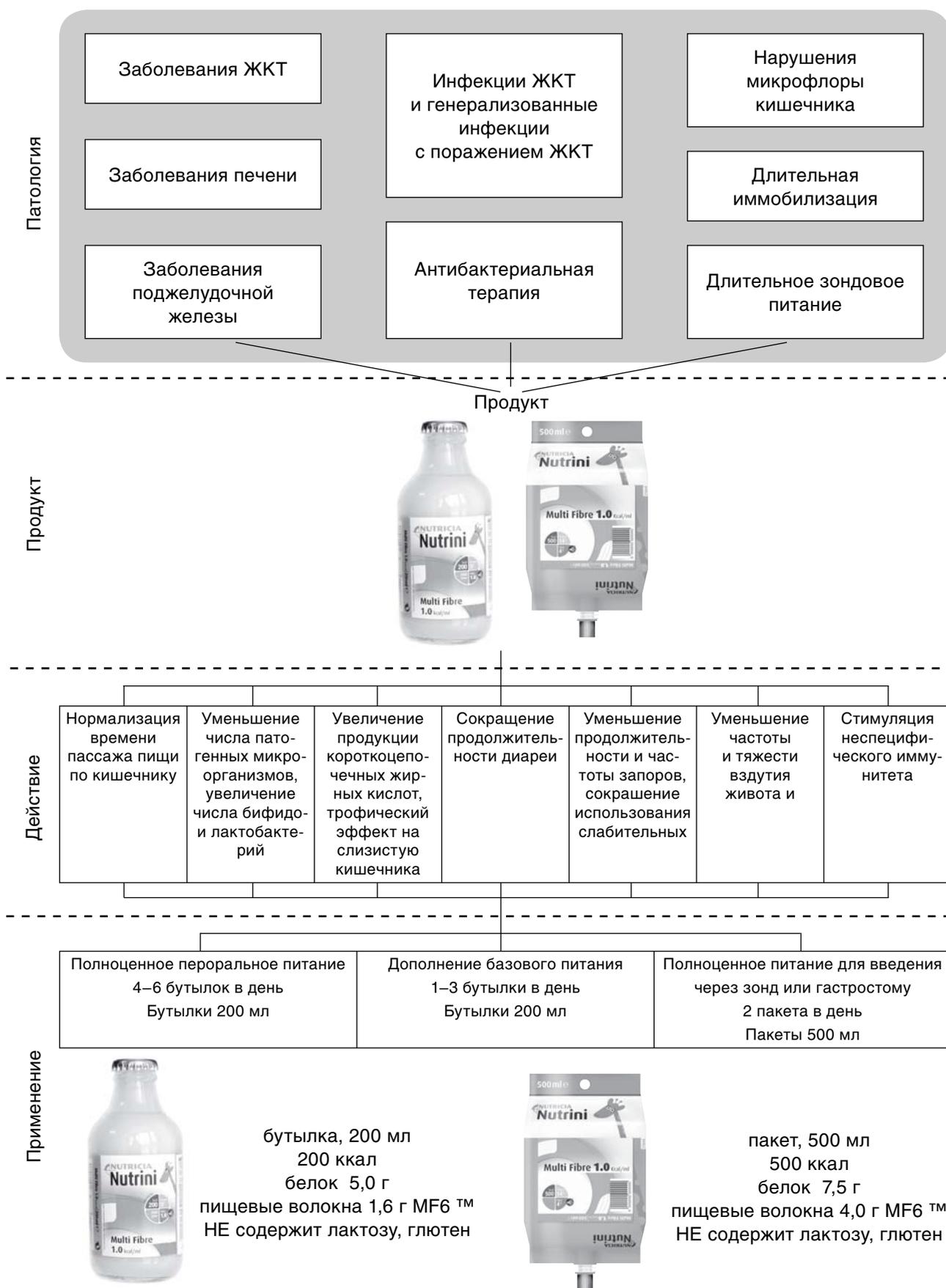
Для рационального питания здорового и больного ребенка пищевые волокна необходимы, поскольку они выполняют важную функцию в организме, но избыточное потребление пищевых волокон, особенно какого-то одного вида, нежелательно. Избыточное потребление нерастворимых волокон может снижать аппетит, влиять на абсорбцию некоторых микронутриентов. Дети – это не маленькие взрослые, чтобы предупредить чрезмерное потребление пищевых волокон следует использовать специальные адаптированные по возрасту продукты (например, Инфатрини, Нутрини с пищевыми волокнами).

- **Заменяют ли пищевые волокна слабительные препараты?**

Пищевые волокна не заменяют медикаментозную терапию.

Редакция журнала «Вопросы питания» благодарит доктора медицинских наук, главного научного сотрудника НИИ питания РАМН А.Л. Позднякова за проведение редактирования статьи

Нутритивная поддержка, дети в возрасте от 1 года до 6 лет: выбор специализированных продуктов, содержащих пищевые волокна



Литература

1. *Alaimo K., McDowell M.A., Briefel R.R. et al.* Dietary intake of vitamins, minerals and fiber of persons ages 2 months and over in the United States: 3rd National Health and Nutrition Examination Survey, Phase 1, 1988–1991, advance data from vital and health statistics. – Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, 1994.
2. *Bollella M.C., Boccia L.A., Nicklas T.A. et al.* // *Nutr Res.* – 1999. – Vol. 19. – P. 37–48.
3. *Bollella M., Williams C.L., Strobino B. et al.* Dietary predictors of cardiovascular risk factors among children in a 5-year health tracking study: Healthy Start. Presented at the American Dietetic Association, Food & Nutrition Conference & Expo. – San Antonio, TX, Oct. 25–28, 2003.
4. *Burkitt D.P., Walker A.R.P., Painter N.S.* // *Lancet.* – 1972. – Vol. 2. – P. 1408–1412.
5. Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics. Carbohydrate and dietary fiber // *Pediatric Nutrition Handbook*. 3rd ed. / Ed. L.A. Barnes. – Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics, 1993. – 104 p.
6. Committee on Nutrition, American Academy of Pediatrics. Cholesterol in children // *Pediatrics.* – 1998. – Vol. 101. – P. 141.
7. *Cullumbine H., Basnayake V., Lemottee J.* // *Br. J. Nutr.* – 1950. – N 4. – P. 101–111.
8. *Drews L.M., Kies C., Fox H.M.* // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1979. – Vol. 32. – P. 1893.
9. *Dwyer J.* // *Pediatrics.* – 1995. – Vol. 96, N 1. – P. 1019–1023.
10. *Eastwood M.A., Kay R.M.* // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1979. – Vol. 32. – P. 364–367.
11. *Ekvall S.* Constipation and fiber // *Pediatric Nutrition in Chronic Diseases and Developmental Disorders: Prevention, and Treatment* / Ed. S. Ekvall. – New York: Oxford University Press, 1994. – P. 301–309.
12. *Farrell D.J., Girliel A.J.* // *Aust. J. Exp. Biol.* – 1978. – Vol. 56. – P. 469–479.
13. Food and Drug Administration. Focus on food labeling: an FDA consumer special report. – Washington, DC: US Government Printing Office, 1993.
14. *Fulgoni V.L., Mackey M.A.* // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* – 1989. – Vol. 623. – P. 369–379.
15. Food and Nutrition Board. Dietary reference intakes for energy, carbohydrates, fiber, fat, protein and amino acids. – Washington, DC: National Academy of Sciences, 2002.
16. *Gurr M.L., Asp N.G.* Dietary Fibre. – Washington, DC: International Life Science Press, 1994.
17. *Heaton K.W.* // *Lancet.* – 1973. – N 2. – P. 1418–1421.
18. *Kawatra A., Bhat C.M., Arora A.* // *Eur. J. Clin. Nutr.* – 1993. – Vol. 47. – P. 297–300.
19. *Kelsay J.L., Behall K.M., Pratner E.S.* // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1978. – Vol. 31. – P. 1149–1153.
20. *Lytle L.A., Stone E.J., Nichaman M.Z.* // *Prev. Med.* – 1996. – Vol. 25. – P. 465–477.
21. *McClung H.J.* // *Pediatrics.* – 1995. – Vol. 96, N 1 (suppl.). – P. 999–1001.
22. *Mueller S., Keast D.R., Olson B.H.* // *FASEB J.* – 1997. – N 11. – P. A187.
23. National Cholesterol Education Program report of the expert panel on blood cholesterol levels in children and adolescents // *Pediatrics.* – 1992. – Vol. 89, N 1 (suppl.). – P. 1–84.
24. National Institutes of Health. Diet, nutrition & cancer prevention: a guide to food choices. – Washington, DC: US Government Printing Office, 1987.
25. National Institutes of Health. The Surgeon General's report on nutrition and health. – Washington, DC: US Government Printing Office, 1988.
26. National Academy of Sciences. Diet and health: implications for reducing chronic disease risk. – Washington, DC: US National Academy Press, 1989.
27. *Pietinen P., Rimm E.B., Korhonen P.* // *Circulation.* – 1996. – Vol. 94. – P. 2720–2727.
28. Report of the expert panel on blood cholesterol levels in children and adolescents. – Hyattsville, MD: US Department of Health and Human Services, 1991.
29. *Rimm E.B., Ascherio A., Giovannucci E. et al.* // *JAMA.* – 1996. – Vol. 275. – P. 447–451.
30. *Saldanha L.G., Yagaila M.V., Keast D.R.* // *Pediatrics.* – 1995. – Vol. 96, N 1 (suppl.). – P. 884–997.
31. *Samuel P., Keast D.R., Williams C.L. et al.* // *FASEB J.* – 2003. – Vol. 17. – P. A746.
32. *Slann J.L.* // *J. Am. Diet. Assoc.* – 1987. – Vol. 87. – P. 1164–1171.
33. *Southgate D.A.T.* // *Br. J. Nutr.* – 1970. – Vol. 24. – P. 517–535.
34. *Thompson F.E., Sowers M.F., Frongillo E.A. et al.* // *Am. J. Public Health.* – 1992. – Vol. 82. – P. 695–702.
35. US Department of Agriculture. Dietary guidelines for Americans. 3rd ed. – Hyattsville, MD: US Department of Health and Human Services, 1990.
36. *Vahouny G.V., Kritchevsky D.* (eds). Dietary Fiber in Health and Disease. – N.Y.: Plenum Press, 1982.
37. *Van Italie T.B.* // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1978. – Vol. 31. – P. S43–S52.
38. *Walker A.R.P., Fox F.W., Irving J.T.* // *Biochem. J.* – 1948. – Vol. 42. – P. 452–462.
39. *Weaver L.T.* // *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* – 1988. – N 7. – P. 637–640.
40. *Weihang B., Dalferes E.R., Srinivasan S.R. et al.* // *Prev. Med.* – 1993. – Vol. 22. – P. 825–837.
41. *Williams G.M., Williams C.L., Weisburger J.H.* // *Toxicol. Sci.* – 1999. – Vol. 52. – P. 72–86.
42. *Williams C.L., Bollella M., Wynder E.L.* // *Pediatrics.* – 1995. – Vol. 96. – P. 985–988.
43. *Wolk A., Mason J.E., Stampfer M.J. et al.* // *JAMA.* – 1999. – Vol. 281. – P. 1998–2000.
44. *Wynder E.L., Berenson G.C., Strong W.B. et al.* // *Prev. Med.* – 1989. – Vol. 18. – P. 323–409.