

Влияние полисахаридов на внутрикишечный метаболизм: физиологические аспекты и возможности клинического применения

М. Л. Бабаян, кандидат медицинских наук

МНИИ педиатрии и детской хирургии Минздравсоцразвития, Москва

Ключевые слова: пищевые волокна, Мукофальк, антидиарейное действие, слабительное действие, применение у детей, пребиотики, подорожник овалный, псиллиум.

Пищевые волокна — это сложные углеводы, полимеры моносахаридов и их производных, содержащиеся в растительной пище и не перевариваемые кишечником человека. Известно, что пища животного происхождения пищевых волокон не содержит.

По физико-химическим свойствам все пищевые волокна подразделяют на [7]:

- растворимые в воде (их еще называют «мягкими» волокнами) — это камеди, пектины, гемицеллюлоза, слизи;
- нерастворимые в воде (их часто называют «грубыми» волокнами) — это лигнин, целлюлоза, некоторые виды гемицеллюлозы и пектинов;
- перевариваемые — это пищевые волокна, которые подвергаются гидролизу ферментативными системами микроорганизмов в толстой кишке человека:
 - пектин (овощи, фрукты);
 - камеди (клеякие водорастворимые полисахариды);
 - слизи (полисахариды из семян подорожника, льна и морских водорослей);
- неперевариваемые — это пищевые волокна, которые выводятся в неизменном виде (лигнин).

Эффекты, которые оказывают пищевые волокна на организм человека, зависят от их физико-химических свойств. Так, нерастворимые в воде пищевые волокна (лигнин и целлюлоза), повышая осмотическое давление в просвете кишечника, удерживают воду и тем самым увеличивают объем фекалий. Большой объем фекалий раздражает осмотические и барорецепторы, что способствует усилению моторики и оказывает слабительный эффект. В свою очередь, ускорение прохождения содержимого по толстой кишке уменьшает время воздействия токсических веществ на слизистую оболочку кишечника, а повышение осмотического давления в просвете толстой кишки способствует увеличению объема каловых масс, что уменьшает концентрацию различных токсических веществ, в том числе и канцерогенов. Таким образом, обеспечивается противовоспалительный и антиканцерогенный эффект.

Растворимые пищевые волокна (камеди, пектины, гемицеллюлоза, слизи) впитывают воду и формируют гель, тем самым обеспе-

чивают слабительное, противовоспалительное, антиканцерогенное действие, а также гиполлипдемический эффект. Слабительный эффект связан со смазывающим и размягчающим действием пищевых волокон на содержимое кишечника, что облегчает их продвижение по кишечнику. Противовоспалительный и антиканцерогенный эффект связан с прямым обволакивающим и защитным действием на слизистую оболочку кишечника, а также способностью связывать конечные токсичные продукты метаболизма и канцерогенные вещества в тонкой и толстой кишке. Гиполлипдемический эффект обеспечивается связыванием большого количества желчных кислот, снижением их реабсорбции в терминальном отделе подвздошной кишки и увеличением их экскреции с калом, что в свою очередь приводит к снижению уровня холестерина в крови в связи с активацией внутриклеточной 7-альфа-связи гидроксилазы холестерина (из-за потери желчных кислот), что приводит к повышенному образованию желчных кислот из холестерина и уменьшению его запасов внутри клеток. Как следствие, повышается активность рецепторов липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) на поверхности клеток и увеличивается экстракция ЛПНП-холестерина из крови, что приводит к снижению уровня холестерина в плазме крови.

Перевариваемые пищевые волокна (пектин, камеди, слизи) являются истинными пребиотиками. Они не всасываются в тонкой кишке и в неизменном виде поступают в толстую кишку, где стимулируют рост полезной микрофлоры, оказывая бифидогенный эффект. Кроме того, данные пищевые волокна подвергаются ферментации под действием микрофлоры кишечника с образованием короткоцепочечных жирных кислот (пропионовая, масляная, уксусная). В свою очередь короткоцепочечные жирные кислоты оказывают выраженный противовоспалительный и антиканцерогенный эффект [3, 5].

Механизмы противовоспалительного и антиканцерогенного действия короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК):

- снижая показатели pH, они способствуют ускорению прохождения содержимого по толстой кишке, что уменьшает время воздействия канцерогенов и токсинов на слизистую оболочку кишечника;
- снижая показатели pH, они уменьшают активность ферментов (7-альфа-дегидроксилазы, нитроредуктазы, азоредуктазы, бета-глюкуронидазы, уреазы).

Образовавшиеся в просвете толстой кишки КЦЖК подвергаются бета-окислению в митохондриях, поставляя 60–70% необходимой

колоноцитам энергии. Таким образом, КЦЖК являются основным источником энергии, которая необходима для нормального обновления колоноцитов (физиологической регенерации). По степени выраженности трофического эффекта на слизистую оболочку КЦЖК располагаются в следующей последовательности: масляная > пропионовая > уксусная [5]. Антиканцерогенное и противовоспалительное действие КЦЖК также связано с их способностью регулировать клеточную пролиферацию, то есть стимулировать пролиферацию клеток в нормальных тканях и ингибировать пролиферацию клеток в опухолевых тканях. Кроме того, КЦЖК стимулируют дифференцировку клеток, то есть способствуют образованию полноценных клеток, выполняющих специфическую функцию. Более того, КЦЖК стимулируют апоптоз, то есть гибель клеток, геном которых подвергся мутации.

Таким образом, пищевые волокна, в зависимости от их физико-химических свойств оказывают разнонаправленное действие:

- увеличивают массу фекалий, содержание в них жидкости, уменьшают время кишечного транзита;
- уменьшают массу фекалий, содержание в них жидкости, увеличивают время кишечного транзита;
- изменяют миоэлектрическую активность кишечника, приводят в равновесие пропульсивные и тонические сокращения мускулатуры толстой кишки;
- адсорбируют бактерии и токсины;
- связывают желчные кислоты, холестерин и способствуют экскреции их с калом;
- являясь пищевым субстратом для микрофлоры, способствуют нормализации популяционной численности и активности облигатной микрофлоры, которая в свою очередь поставляет КЦЖК, необходимые для нормальной трофики и энергообеспечения колоноцитов.

Известно, что заболевания кишечника занимают второе место среди других заболеваний желудочно-кишечного тракта. При этом выделяют функциональные, воспалительные, инфекционные и опухолевые заболевания кишечника.

Основными проявлениями заболеваний кишечника являются нарушения моторики, способствующие возникновению запора или диареи. Запор — это нарушение функции кишечника, проявляющееся увеличением интервалов между дефекациями или систематическим недостаточным опорожнением кишечника [1]. В основе запора лежит замедление транзита каловых масс по всей толстой кишке и/или затруднение опорожнения ректосигмоидного отдела толстой кишки. Диарея — это учащенное опорожнение кишечника с изменением характера стула от кашицеобразного до водянистого [2]. В основе диареи лежит ускоренный пассаж содержимого по кишечнику, замедление всасывания жидкости, а также повышенное слизееобразование.

Благодаря своим разнонаправленным свойствам, пищевые волокна могут быть включены в комплексную терапию функциональных, воспалительных и инфекционных заболеваний, а также могут применяться для профилактики опухолевых заболеваний кишечника (колоректального рака).

Уникальным по своему составу источником пищевых волокон является Мукофальк. Это препарат растительного происхождения, состоящий из оболочки семян подорожника овального (*Plantago ovata*). Данный вид подорожника содержит максимальную концентрацию слизей, которые предохраняют семена растения от высыхания, играют роль запасных веществ, а также способствуют распространению и закреплению семян в почве. Слизь сконцентрирована в основном в оболочке семян, которая и используется в качестве лекарственного препарата. Семена быстро и сильно ослизняются, на чем основано их медицинское применение.

Мукофальк®

гранулы в пакетиках по 5 г

Натуральный регулятор функции кишечника с гиполипидемическим действием

Действующее вещество: оболочка семян подорожника овального (*Plantago ovata*, псиллиум)



Реклама

- Хронический запор
- Запоры при беременности и после родов
- Синдром раздраженного кишечника
- Диарея (поддерживающая терапия)
- Дивертикулярная болезнь
- Гиперхолестеринемия
- Геморрой и анальные трещины
- Послеоперационный период
- Язвенный колит и болезнь Крона
- Дисбиоз (дисбактериоз) кишечника
- Алиментарное ожирение/ избыточный вес (в составе комплексной терапии)



Dr. Falk Pharma GmbH
Leinenweberstr. 5
D-79041 Freiburg
Germany

www.dralfkpharma.ru

Представительство компании «Доктор Фальк Фарма ГмБХ», Германия:

127055, Москва, ул. Бутырский Вал, 68/70, стр. 4, 5
Тел./факс: +7 (495) 933-9904
E-mail: info@dralfkpharma.net; www.dralfkpharma.ru

Все о Мукофальке на сайте
<http://www.mucofalk.ru>

Режимы терапии и способы применения препарата Мукофальк

В зависимости от показания Мукофальк используется в соответствующих режимах и дозах:

Показание	Доза, длительность курса
Запор, в т. ч. при беременности	3–6 пакетиков ежедневно, один месяц и более
Дивертикулярная болезнь	2–4 пакетика ежедневно, постоянно
Диарея	1–3 пакетика до нормализации стула, далее в пребиотической дозе
Гиполипидемическое действие	3 пакетика ежедневно, одновременно с пищей, постоянно
Пребиотическое действие	1 пакетик ежедневно, один месяц и более
В качестве элемента сбалансированной диеты (гарантированная доза пищевых волокон)	2–3 пакетика ежедневно, постоянно

Реклама



Важно подчеркнуть, что при применении Мукофалька не требуется превышать физиологическую норму приема жидкости в день (2,0–2,5 литра всей жидкости в день). В том случае, если речь идет о лечении запора, то в рамках общего подхода к терапии запоров рекомендуется принимать больше жидкости, чем обычно. Возможны два способа применения Мукофалька. Первый, один пакетик Мукофалька растворяется в стакане холодной воды (150 мл), размешивается и выпивается. При лечении запора при необходимости пациент может принять еще один стакан воды. Второй способ приема, Мукофальк растворяется в стакане (в данном случае можно теплой) воды и выстаивается до образования желе (одна доза Мукофалька полностью адсорбирует 150 мл воды; 1 г псиллиума в составе препарата связывает 30 мл воды), затем съедается в виде желеобразной массы. Кроме того, Мукофальк можно растворять не только в воде, но и в другой жидкости (кефире, молоке, питьевом йогурте, минеральной воде, соках и т.д.).

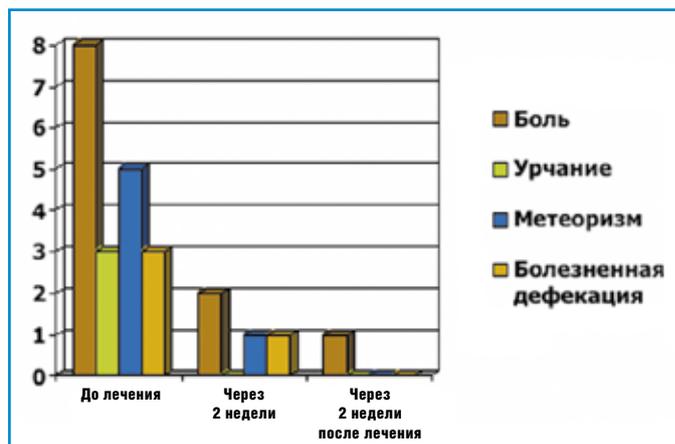


Рис. 1. Динамика клинических данных

Мукофальк состоит из трех фракций, каждая из которых обеспечивает лечебный эффект при различных видах нарушения функций кишечника [4]:

- Фракция А (30%) — фракция, растворимая в щелочной среде, неферментируемая бактериями (выступает как наполнитель, создающий объем), обеспечивает нормализующее моторику действие (слабительный эффект).
- Гель-формирующая фракция В (55%) (высокоразветвленный арабиноксилан, состоящий из остова, образованного ксилозой, с арабинозо- и ксилозосодержащими боковыми цепями). Представляет собой частично ферментируемую фракцию, которая связывает воду, желчные кислоты и токсины, обеспечивая адсорбирующее, антидиарейное, антигиперлипидемическое, слабительное и противовоспалительное действие.
- Фракция С (15%) — вязкая и быстро ферментируемая кишечными бактериями фракция, способствует росту бифидо- и лактобактерий, оказывая пребиотическое и противовоспалительное действие. Более того, замедляет эвакуацию из желудка, способствуя более раннему развитию чувства насыщения, что имеет значение в лечении метаболического синдрома.

Надо отметить, что гель-формирующая фракция не только позволяет отнести псиллиум (оболочка семян подорожника овального) к группе мягких пищевых волокон, в которую входят слизи и камеди, но именно эта фракция ответственна за наибольшее число клинических эффектов Мукофалька. При разведении псиллиума в воде, в отличие от грубых пищевых волокон, за счет гель-формирующей фракции образуется мягкая желеобразная масса. Таким образом, применение псиллиума показано как раз в тех случаях, когда применение грубых пищевых волокон не рекомендуется или противопоказано из-за их раздражающего действия.

Поскольку в детской практике наиболее часто приходится бороться с запорами или диареями, хотелось бы более подробно рассмотреть антидиарейный и слабительный эффекты Мукофалька.

Слабительный эффект обеспечивается тремя фракциями, составляющими Мукофальк. Так, неферментируемая бактериями фракция А способствует повышению осмотического давления, увеличению объема стула и ускорению моторики кишечника. Быстроферментируемая бактериями фракция С способствует росту бифидо- и лактобактерий, увеличивая биомассу. В свою очередь, в результате ферментации образуются короткоцепочечные жирные кислоты, что способствует снижению кислотности в просвете кишечника. Все это ускоряет перистальтику кишечника. Наличие гель-формирующей фракции В отличает Мукофальк от других пищевых волокон и оказывает размягчающее и смазы-

вающее действие, что облегчает пропульсию кишечного содержимого.

Антидиарейное действие Мукофалька обеспечивается, в первую очередь, благодаря гелеобразующей фракции В, которая способствует энтеросорбции бактерий, вирусов, токсинов и абсорбции излишков воды. Кроме того, она усиливает бактерицидное действие желчи, а также является матриксом для ферментов поджелудочной железы, что способствует улучшению пищеварения. Благодаря обволакиванию и защитному действию на слизистую оболочку кишечника данная фракция обеспечивает противовоспалительный и цитопротективный эффект, что способствует уменьшению диареи. Быстроферментируемая бактериями фракция С, оказывая пребиотическое действие, способствует угнетению патогенной и условно-патогенной микрофлоры и росту полезных микроорганизмов, что также обеспечивает антидиарейный эффект.

В Центре патологии органов пищеварения Московского научно-исследовательского института педиатрии и детской хирургии наблюдалось 9 детей в возрасте от 6 до 13 лет с компенсированными функциональными запорами (в том числе 5 детей с синдромом раздраженного кишечника) и 5 детей в возрасте от 7 до 15 лет с диареей — функциональными (3 ребенка, в том числе двое с синдромом раздраженного кишечника) и инфекционными (2 ребенка). Всем детям был назначен препарат Мукофальк. Согласно рекомендациям FDA (Американское управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных средств) псилиум в качестве безрецептурного слабительного препарата может применяться у детей старше шести лет, в остальных случаях требуется консультация врача [6].

Дети с запорами получали Мукофальк по 1 пакетику 3 раза в день в течение двух недель, затем в пребиотической дозе — по 1 пакетику 1 раз в день — еще две недели. Что касается детей с диареей, они с самого начала получали Мукофальк в пребиотической дозе (по 1 пакетику 1 раз в день) в течение одного месяца.

До лечения у трех детей с запорами и всех детей с диареей наблюдались боли в животе, у трех детей с диареей отмечалось урчание, метеоризм встречался в обеих группах (у двух детей с запорами и у трех детей с диареей), болезненные дефекации наблюдались у трех детей с запорами. Через две недели на фоне лечения

Тип 1	Отдельные твердые комки, как орехи, трудно продвигаются («овечий кал»)	
Тип 2	В форме колбаски, но комковатый	
Тип 3	В форме колбаски, но с ребристой поверхностью	
Тип 4	В форме колбаски или змеи, гладкий и мягкий (норма)	
Тип 5	Мягкие маленькие шарики с ровными краями	
Тип 6	Рыхлые частицы с неровными краями, кашицеобразный стул	
Тип 7	Водянистый, без твердых частиц	Полностью жидкий

Рис. 2. Бристольская шкала форм кала

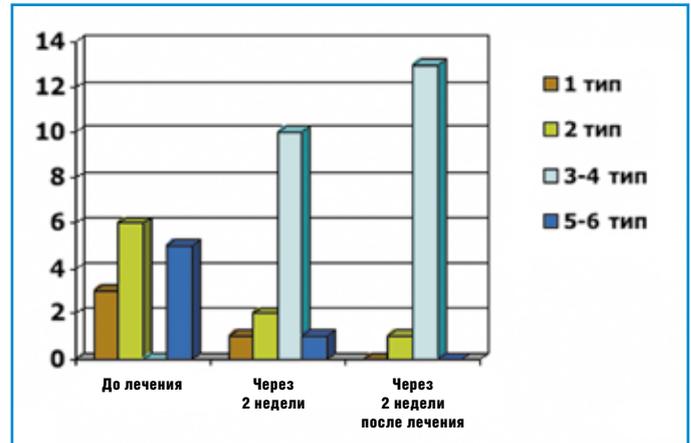


Рис. 3. Динамика характера стула

у всех детей наблюдалась положительная динамика. Так, боли в животе сохранялись только у двоих детей (у одного ребенка с запорами и одного ребенка с диареей). Урчание отсутствовало у всех детей с диареей. Метеоризм сохранялся только у одного ребенка с функциональными диареей, а болезненные дефекации — у одного ребенка с запорами. Через две недели после окончания лечения все симптомы уходили и только у одного ребенка сохранялась боль в животе (рис. 1).

Мы оценивали также характер стула по Бристольской шкале форм кала (рис. 2). У всех детей с запорами до лечения отмечался 1-й или 2-й тип кала (у трех детей — 1-й тип, у шести — 2-й тип). У детей с поносами наблюдался 5-й или 6-й тип кала. Через две недели на фоне лечения стул нормализовался у 10 детей (наблюдался 3-й или 4-й тип). При этом жидкий стул (5-й тип) сохранялся только у одного ребенка с функциональными диареей, а твердый (1-й и 2-й тип) — у троих детей с запорами. Через две недели после окончания лечения данная тенденция сохранялась и только у одного ребенка с запорами наблюдался твердый стул (2-й тип) (рис. 3).

Надо отметить, что ни у одного ребенка на фоне приема Мукофалька не отмечались какие-либо побочные или нежелательные эффекты. Дети хорошо переносили данный препарат.

Таким образом, Мукофальк является эффективным препаратом, который может применяться у детей с различными вариантами нарушения стула. ■

Литература

1. Бельмер С. В., Хавкин А. И. Детская гастроэнтерология на компакт-диске. М., 2003. 3-изд.
2. Крумс Л. М. Хроническая диарея: патогенез и лечение // Consilium Medicum. 2002, т. 4, № 7.
3. David L., Topping and Peter M. Clifton. Short-chain fatty acids and human colonic function: roles of resistant starch and nonstarch polysaccharides // Physiological reviews. 2001, vol. 81, № 3, 1031–1064.
4. Judith A. Marlett, Milton H. Fischer. The active fraction of psyllium seed husk // Proceedings of the Nutrition Society. 2003, 62, 207–209.
5. Leonard H. Augenlicht, Gillian M. Anthony, Trudi L. Church, Winfried Edelmann et al. Short-chain fatty acid metabolism, apoptosis, APC-initiated tumorigenesis in the mouse gastrointestinal mucosa // Cancer research. 1999, 59, 6005–6009.
6. Pray W. S. Nonprescription Product Therapeutics. Williams & Wilkins, Baltimore, 1999.
7. Talbot J. M. Role of dietary fiber in diverticular disease and colon cancer // Fed Proc. 1981, Jul; 40 (9): 2337–2342.