

УДК 616.342-002.44-06:[616.98.12]

Эффективность пищевых волокон из оболочки семян подорожника овального (псиллиум) в лечении внутренних болезней

По материалам зарубежных исследований

О.В. Головенко, Т.Л. Михайлова

ФГУ «ГНЦ колопроктологии», Москва

Головенко Олег Владимирович – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник гастроэнтерологического отделения; контактная информация для переписки: DrGolovenko@yandex.ru; 123423, г.Москва, ул. Саляма Адила, дом 2, ФГУ «ГНЦК Росмедтехнологий», гастроэнтерологическое отделение

Цель обзора. Представить современные данные о химическом составе, механизмах действия и терапевтическом диапазоне пищевых волокон из оболочки семян подорожника овального (псиллиум).

Основные положения. Под *пищевыми волокнами* (ПВ) понимаются компоненты стенки растительных клеток – полисахариды, а также неуглеводные соединения, устойчивые к ферментативному расщеплению в тонкой кишке человека. ПВ, получаемые из семян подорожника овального (в том числе и из их шелухи), обозначают термином «псиллиум». Были выделены три основные фракции псиллиума, составляющие соответственно 30, 55 и 15% сухой массы продукта.

Фракция А, растворимая в щелочной среде, не ферментируется бактериями и выступает как наполнитель, увеличивающий объем кишечного содержимого. Слабительное действие при этом обусловлено ответным усилением перистальтики кишечника.

Гельформирующая фракция В удерживает значительно количество жидкости, образуя гель, который выступает в роли энтеросорбента, фиксируя молекулы сахаров и канцерогенов, оказывая гипогликемическое и антинеопластическое действие. Этот слизистый компонент стула функционирует к тому же как смазка, облегчая прохождение каловых масс, а также выступает как активное лекарственное вещество, оказывая через изменение рН кишечного содержимого прямое и косвенное влияние на активность различных ферментов, участвующих в обмене липидов.

Фракция С представлена слизистым веществом, не обладающим, однако, способностью образовывать гель. Повышая вязкость желудочного содержимого и замедляя его эвакуацию, этот компонент способствует снижению чувства голода, чем также может объясняться гипополипдемическое влияние препарата из семян подорожника. Фракция С легко ферментируется, усиливая рост бифидо- и лактобактерий. Кроме того, продуктами микробного разложения этой фракции являются *короткоцепочечные жирные кислоты* (КЦЖК) – один из ключевых метаболических ресурсов колоннотов. С увеличением их концентрации под действием псиллиума связывают антинеопластическое и противовоспалительное действие диеты, содержащей семена подорожника.

Заключение. Гетерогенность состава и химических свойств псиллиума объясняет разнообразие областей его клинического применения. Интерес к изучению использования псиллиума при различных заболеваниях остается высоким, о чем свидетельствует появление новых научных работ, доказывающих эффективность этого средства в профилактике и лечении многих заболеваний желудочно-кишечного тракта, злокачественных новообразований, а также заболеваний, связанных с повышенным уровнем глюкозы и липидов крови.

Ключевые слова: пищевые волокна, псиллиум, подорожник овальный.

Efficacy of alimentary fibers from plantain oval seeds coating (psyllium) in treatment of internal diseases (On the data of foreign studies)

O.V. Golovenko, T.L. Mikhaylova

The aim of the review. To present modern data on chemical composition, mechanisms of action and therapeutic range of alimentary fibers from plantain oval seeds coating (psyllium).

Original positions. *Alimentary fibers* (AF) are components of plant cell wall polysaccharides, and also non-carbohydrate compounds resistant to enzymatic cleavage in the small intestine of humans. AF, obtained from seeds of plantain oval (including their shuck), are termed «psyllium». Three basic fractions of psyllium amounting respectively 30, 55 and 15% of dry mass of the product have been defined.

The fraction A, soluble in alkaline medium, is not fermented by bacteria and acts as the filler increasing volume of intestinal contents. Purging effect is thus caused by reciprocal enhancement of peristalsis of intestine.

Gel – forming the fraction B keeps a significant amount of fluid, forming gel which acts as enterosorbent, fixing molecules of sugars and cancerogenes, rendering hypoglycemic and antineoplastic action. This mucous component of feces besides functioning as lubricant, facilitates transit of fecal masses, and also acts as active drug, having direct and indirect effect on activity of various enzymes participating in lipid metabolism by change of pH of intestinal contents.

The fraction C is represented by the mucous substance which has no ability, however to form gel. Increasing viscosity of gastric contents and delaying its evacuation, this component promotes decrease of appetite, that can explain hypolipidemic effect of preparation from plantain seeds. The fraction C is easily fermented, enhancing proliferation of bifido- and lactobacilli. Moreover, products of microbial decomposing of this fraction include *short-chain fatty acids* (SCFA) – one of key metabolic resources of colonocytes. Psyllium-stimulated increase of their concentration is related to antineoplastic and anti-inflammatory effect of the diet containing seeds of plantain.

Conclusion. Heterogeneity of composition and chemical properties of psyllium explains diversification of areas of its clinical application. Interest to application of psyllium at various diseases remains high that is proven by appearance of new scientific works confirming efficacy of this agent in prophylaxis and treatment of many gastro-intestinal diseases, malignant neoplasms, as well as diseases related to high level of glucose and lipids in blood.

Key words: alimentary fibers, psyllium, plantain oval.

Назначение пациентам диеты, богатой ПВ, – общепризнанный подход к профилактике и лечению многих заболеваний желудочно-кишечного тракта, злокачественных новообразований, а также заболеваний, связанных с повышенным уровнем глюкозы и липидов крови. Введение в рацион ПВ одобрено и рекомендовано такими авторитетными организациями, как *Американская ассоциация кардиологов* (АНА) и *Комиссия по надзору за продовольствием и лекарственными средствами* (US FDA). За последние несколько лет механизмы действия ПВ и целесообразность их применения были изучены во множестве исследований, в том числе и в рамках ран-

доминированных контролируемых испытаний.

Состав пищевых волокон. Основные механизмы действия

Согласно общепринятому определению под ПВ понимаются компоненты стенки растительных клеток – как полисахариды, так и неуглеводные соединения, устойчивые к ферментативному расщеплению в тонкой кишке человека. Попытка выделить классы соединений в составе волокон были предприняты еще в середине XX в. С тех пор разработано множество классификаций ПВ, в которых использовались такие характеристики веществ, как растворимость

в воде, способность удерживать воду и связывать желчные кислоты, степень увеличения объема стула после приема внутрь, доля остаточных непереваренных компонентов, которая определяется доступностью волокон для ферментов пищеварительного тракта, и, наконец, вязкость, зависящая преимущественно от присутствия различных полисахаридов.

Полисахаридные составляющие ПВ, являющиеся структурными и матричными элементами растительных клеточных стенок, представлены преимущественно целлюлозой, гемицеллюлозой и пектинами, а также фруктоолигосахаридами и устойчивыми крахмалами. Примерами продуктов с высоким содержанием целлюлозы


Фракции псиллиума	Механизм действия	Клиническое действие
I. Неферментируемая фракция ⇒	Нормализация моторики кишечника ⇒	Слабительное
II. Гельформирующая фракция Высокоразветвленный арабиноксилан, частично ферментируемый 	⇒ Формирование матрикса, связывающего воду, желчные кислоты и токсины ⇒	⇒ Антидиарейное ⇒ Антигиперлипидемическое ⇒ Слабительное ⇒ Противовоспалительное
III. Быстроферментируемая кишечными бактериями фракция ⇒	Рост бифидо- и лактобактерий ⇒	⇒ Пребиотическое ⇒ Противовоспалительное

Рис. 1. Основное действие различных фракций псиллиума

служат кожура яблока и персика, пшеничные отруби и клубника, со значительным количеством гемицеллюлозы – злаки, а с высоким содержанием пектинов – бананы, яблоки и апельсины. Целлюлоза представляет собой β 1-4-связанный полимер глюкозы и является основным структурным компонентом стенки растительных клеток. Гемицеллюлоза образована разветвленными полимерами, состоящими из пентоз и гексоз. Среди других нецеллюлозных полисахаридов присутствуют пектин, представляющий собой сложную смесь коллоидных полисахаридов, и другие полисахариды, не связанные с клеточной стенкой, включая растительные клейкие вещества и смолы. Эти соединения являются разветвленными полимерами с высоким содержанием урановых кислот, удерживающих воду и образующих гель. Степень ветвления их наиболее велика в незрелых растениях и уменьшается по мере роста опорных структур. Выполняя адгезивную функцию, эти соединения в незрелом плоде остаются нерастворимыми, и только полимеры зрелого плода растворяются в воде.

В 1994 г. L.M. Cabotaje [6] и P. Marteau [18] выделили гель из стула животных и людей, получавших шелуху семян внутрь, что позволило связать прием этого типа пищевых волокон с харак-

терными изменениями кишечного содержимого. Позднее вещества, получаемые из семян подорожника овального (в том числе и из их шелухи), стали обозначаться термином «псиллиум», вначале предложенным для описания измельченных семян подорожника блошного (*Plantago psyllium*). В настоящее время псиллиум – компонент многочисленных гиполлипидемических и слабительных средств – получают, как правило, из семян подорожника яйцевидного (*Plantago ovata*). В англоязычной литературе также встречается неноменклатурное название этого вида подорожника – *Ispaghula*.

Химическая структура псиллиума, определенная в 2002 г. J.A. Marlett [16], позволяет отнести это вещество к пищевым волокнам с высокой водоудерживающей способностью, а также к гетерогенным веществам с преимущественным содержанием смол и клейких (слизистых) соединений, что объясняется свойствами входящих в его состав углеводов. Последние представляют собой основной компонент семян *Plantago ovata* (их содержание составляет около 902 мг/г). Кроме того, псиллиум содержит незначительное количество трудно перевариваемых белков (35 мг/г) и других компонентов (34 мг/г). При обработке различными химическими веществ-

тами были выделены три основные фракции измельченных семян *P. ovata* – А, В и С, составляющие соответственно 30, 55 и 15% сухой массы продукта.

Фракция А, растворимая в щелочной среде, не ферментируется бактериями и выступает как наполнитель, увеличивающий объем кишечного содержимого. Слабительное действие при этом обусловлено ответным усилением перистальтики кишечника, что подтверждается данными о меньшей эффективности псиллиума у больных с неврологически обусловленным замедленным пассажем содержимого через кишку [31] (рис. 1).

Гельформирующая фракция В образована высоковетвленным арабиноксиланом, состоящим из остова ксилозы с арабинозо- и ксилозосодержащими боковыми цепями. Это вещество ферментируется в малой степени, что связано, вероятно, с неспособностью бактерий воздействовать на участки нетипичного ветвления сложного сахара и ферментацией только линейного участка молекулы [16]. Фракция В удерживает значительно количество жидкости, образуя гель. Последний выступает в роли энтеросорбента, фиксируя молекулы сахаров и канцерогенов, оказывая гипогликемическое и антинеопластическое действие.

Кроме того, этот слизистый компонент стула функционирует как смазка, облегчая прохождение каловых масс. Наконец, фракция В выступает и как активное лекарственное вещество, оказывая через изменение рН кишечного содержимого прямое и косвенное влияние на активность различных ферментов, участвующих в обмене липидов [8].

Фракция С представлена слизистым веществом, не обладающим, однако, способностью образовывать гель. Повышая вязкость желудочного содержимого и замедляя его эвакуацию, этот компонент способствует снижению чувства голода, чем также может объясняться гипополипидемический эффект всего препарата из семян подорожника. Фракция С легко ферментируется, усиливая рост бифидо- и лактобактерий. Кроме того, продуктами микробного разложения этой фракции являются *короткоцепочечные жирные кислоты* (КЦЖК) – один из ключевых метаболических ресурсов колоноцитов [26]. С увеличением их концентрации под действием псиллиума связывают антинеопластическое и противовоспалительное действие диеты, содержащей семена подорожника. Некоторые исследователи не исключают и прямого иммуномодулирующего действия псиллиума, указывая на возможное связывание углеводов с рецепторами клеток иммунной системы [32].

Как видно, взаимодействия фракций псиллиума с кишечным содержимым существенно отличаются друг от друга. Гетерогенность состава и химических свойств псиллиума объясняет разнообразие областей его клинического применения. Интерес к изучению действия псиллиума при различных заболеваниях остается высоким, о чем свидетельствует появление новых научных работ, доказывающих эффективность этого средства в терапии разнообразных состояний.

Терапевтический диапазон пищевых волокон из семян подорожника

Запор

Первым общепризнанным показанием к назначению псиллиума, как и для большинства других типов ПВ, является запор. Несмотря на разные оценки механизмов действия, почти во всех исследованиях выявлены увеличение массы стула и его учащение, а также уменьшение времени пассажа содержимого через кишку. Псиллиум относят к категории слабительных, увеличивающих объем кишечного содержимого: волокна семян подорожника интенсивно всасывают воду, увеличиваясь в объеме, что вызывает рефлекторное усиление моторики. Однако необходимо обратить внимание и на другие механизмы слабительного действия псиллиума, отличающие его от остальных слабительных данной группы: образующийся слизистый гель облегчает продвижение стула по кишечнику вследствие смазывающего действия [17]; дополнительное пребиотическое действие также нормализует моторику кишечника. Кроме того, во время приема препаратов подорожника размягчается стул, что особенно полезно для пациентов с запорами, обусловленными перианальными поражениями с болезненностью при дефекациях. Учитывая то, что слабительный эффект псиллиума определяется в первую очередь его высокой водоудерживающей способностью, во время приема препарата для лечения запора рекомендуется пить как можно больше жидкости.

Рабочая группа Американской администрации по надзору за продовольствием и лекарственными средствами (US FDA) в 2005 г. проанализировала публикации, описывающие применение псиллиума при запорах, с позиций доказательной медицины. Рекомендациям

по применению псиллиума при запоре была присвоена высокая степень достоверности «Grade B», что указывает на достаточное количество опубликованных доказательств (прежде всего рандомизированных контролируемых исследований) целесообразности применения псиллиума. Данных, позволяющих рекомендовать применение других слабительных, увеличивающих объем кишечного содержимого, в том числе отрубей и синтетического полисахарида метилцеллюлозы, оказалось недостаточно, в связи с чем этим средствам был присвоен меньший класс целесообразности – С, что понятно, учитывая комплексный механизм действия псиллиума при запоре.

Аналогичные данные были получены в результате систематического обзора научной литературы, выполненного в том же году. С позиций доказательной медицины псиллиум был признан более эффективным средством для лечения запора, чем отруби, поликарбофил кальция (увеличивает объем кишечного содержимого), метилцеллюлоза, сенна и бисакодил [23]. Кроме того, в ходе отдельного исследования было показано, что препараты семян подорожника овального эффективнее при лечении запора, чем докюзат натрия – средство, размягчающее каловые массы при приеме внутрь или при ректальном введении в виде геля [19].

Диарея

Псиллиум – признанное слабительное средство – эффективен и для лечения диареи. Полисахариды гелеобразующей фракции В удерживают жидкость в соотношении около 50 частей воды к одной части сухих волокон. Кроме того, выступая в роли энтеросорбента, псиллиум препятствует контакту слизистой оболочки кишки с раздражающими веществами, вызывающими повышенную секрецию.

В ходе исследования больных с диареей после лучевой терапии, проводимой в связи с колоректальным раком, которым назначался псиллиум, в сравнении с группой контроля существенно уменьшались как частота эпизодов диареи, так и их тяжесть [20]. В исследовании, проведенном N. Washington, показано, что псиллиум устранял побочные эффекты осмотического слабительного лактулозы, замедляя образование газообразных продуктов при ее ферментации кишечными бактериями [33].

Таким образом, псиллиум восстанавливает естественный стул исключительно путем изменения объема каловых масс, нормализуя содержание жидкости в стуле в случае как запора, так и диареи.

Язвенный колит и болезнь Крона

Волокна семян подорожника овального, достигшие толстой кишки, ферментируются бактериями, разрывающими химические связи, устойчивые к расщеплению в проксимальных отделах пищеварительного тракта. Продуктом этих реакций являются КЦЖК, в основном ацетат, пропионат и бутират, а также газы и другие вещества (лактат, пируват, этанол). Из перечисленных соединений наибольший интерес с точки зрения терапии воспалительных заболеваний кишечника представляет масляная кислота, оказывающая разнообразные воздействия на проявления воспаления [25].

В норме ядерный фактор κB (NF- κB) связан с ингибирующим белком (I κB) и присутствует в цитоплазме в неактивной форме. При развитии воспаления комплекс с I κB распадается, а свободный ядерный фактор κB перемещается в ядро клетки, где активирует экспрессию генов иммунного ответа, что приводит к выработке провоспалительных цитокинов. Как показали исследования *in vitro*, бутират подавляет активацию NF- κB , а у больных, получавших масляную кислоту в

форме клизм, снижалось число кишечных макрофагов, содержащих активированный ядерный фактор κB . Этот и другие механизмы действия масляной кислоты в конечном счете приводят к снижению секреции провоспалительных цитокинов, подавлению активности индуцибельной NO-синтазы и уменьшению экспрессии молекул адгезии (VCAM-1 и ICAM-1), что в целом оказывает протекторное действие на слизистую при развитии патологического воспаления, лежащего в основе язвенного колита и болезни Крона.

Влияние приема ферментируемых волокон, в том числе и псиллиума, на течение воспалительных заболеваний кишечника изучено в ходе многих клинических испытаний. Результаты наиболее крупного из них (12-месячного рандомизированного исследования 102 пациентов с язвенным колитом в неактивной стадии заболевания) показали, что семена подорожника столь же эффективны в поддержании ремиссии, как и месалазин [9]. Противовоспалительное воздействие псиллиума было также доказано и у больных, получавших псиллиум в течение четырех месяцев [12]. Результаты аналогичного исследования, в процессе которого больные получали пшеничные отруби, выявили статистически значимое повышение концентрации КЦЖК, однако свидетельства в пользу влияния приема отрубей на течение колита получены не были. Вдобавок, при приеме отрубей сообщалось о появлении жалоб на выраженное газообразование [11].

Особо следует отметить тот факт, что эффективность продуктов ферментации псиллиума – КЦЖК – уменьшается по мере нарастания повреждения слизистой, что объясняется ухудшением окисления и утилизации бутирата колоноцитами, а также нарушением ферментации препарата при развитии дисбиоза. Эти наблюдения подтверждают необходимость применять препараты подорожника овального (псиллиум) на ранних

стадиях язвенного колита и болезни Крона, когда эффект от такого лечения максимальный [7].

Рак толстой кишки

Регулярное употребление пищевых волокон, как показал ряд метаанализов, ассоциировано со снижением риска рака толстой кишки [10, 27]. По данным эпидемиологических исследований, прием 30 г волокон в сутки понижает риск развития злокачественных новообразований пищеварительного тракта на 50%, причем это в большей степени зависит от нерастворимой фракции препарата [15].

Согласно современным представлениям о механизмах действия псиллиума, антинеопластический эффект последнего определяется как ферментируемыми, так и неферментируемыми его компонентами. Устойчивые к расщеплению волокна (преимущественно фракция А), увеличивая объем кишечного содержимого, адсорбируют канцерогены, уменьшая длительность контакта слизистой с ними. Захват волокнами желчных кислот приводит к усилению их секреции, что, в свою очередь, уменьшает вероятность их трансформации во вторичные желчные кислоты, проявляющие канцерогенное действие.

По данным исследований *in vitro*, образующийся при ферментации псиллиума бутират уменьшает степень окислительного повреждения ДНК колоноцитов, усиливает апоптоз в клетках с дефектной ДНК, подавляет рост клеток опухоли, а также снижает активность ферментов, способствующих канцерогенезу, – глюкуронидаз, гликозидаз и 7 α -гидроксилаз [8].

Дивертикулез

Популяционные исследования указывают на явную связь между уровнем потребления пищевых волокон и риском развития дивертикулеза [21]. Сообщается

также об их успешном применении для уменьшения проявлений симптоматической дивертикулярной болезни [5]. В настоящее время использование пищевых волокон, в том числе и псиллиума, – общепризнанный способ профилактики этого заболевания.

Благоприятное действие пищевых волокон при дивертикулезе объясняется в первую очередь ускорением пассажа содержимого через кишку, что препятствует повышению просветного давления. Это давление, как показали исследования, у пациентов с дивертикулезом в среднем выше, чем в контрольных группах, а повышение его – ключевое звено патогенеза заболевания, приводящее к локальному перерастяжению стенки кишки [28]. Степень снижения внутрикишечного давления при приеме пищевых волокон в значительной степени связана с долей присутствующих в них нерастворимых веществ [4]. Псиллиум, содержащий до 60% таких волокон, может быть особенно эффективен в профилактике дивертикулеза.

Геморрой

Одним из механизмов перенаполнения периаанальных венозных сплетений является чрезмерное натуживание при дефекации, что часто наблюдается при длительных запорах с формированием плотных каловых масс. Повышение плотности стула и постоянное присутствие его в ампуле прямой кишки само по себе способствует повышению локального венозного давления.

Псиллиум способствует размягчению каловых масс и выступает в роли лубриканта (смазывающего вещества), облегчая дефекацию, что позволяет избежать значительного повышения внутрибрюшного давления. По результатам эпидемиологических исследований была установлена связь между низким потреблением пищевых волокон и уменьшением частоты появления геморроидальных узлов.

Неоднократно проводились испытания терапевтического применения этих препаратов при геморрое. Так, среди пациентов, получавших псиллиум в течение 40 дней, уже к 15 дню значительно уменьшалась частота кровотечений и ущемления геморроидальных узлов, а к концу курса лечения в группе получавших семена *Plantago ovata* кровотечения прекратились полностью [22]. Метаанализ работ по изучению эффективности ПВ при геморрое, проведенный в 2006 г., подтвердил целесообразность применения ПВ для уменьшения интенсивности субъективных симптомов (боль, ощущение инородного тела и т. п.) и кровотечений [2].

Псиллиум эффективен и в послеоперационный период, поскольку предотвращает дополнительную травматизацию слизистой плотными каловыми массами. У пациентов, принимавших псиллиум после геморроидэктомии в рамках рандомизированного исследования, существенно уменьшались интенсивность болей и частота тенезмов, а также сокращалось время пребывания больных в стационаре [13].

Гиперлипидемия и сахарный диабет

Американская ассоциация кардиологов в 1997 г. предложила использовать для снижения риска сердечно-сосудистых заболеваний специально разработанную диету («Step I–II diet»). Основу ее составляют сложные полисахариды, сопоставимые по суммарной энергетической ценности с жирами, уменьшение потребления которых и представляется целью подобной диеты [30]. Как было выяснено в последнее десятилетие, полисахариды, входящие в состав пищевых волокон, сами по себе оказывают выраженное гиперлипидемическое действие, снижая уровень общего холестерина и липопротеинов низкой плотности.

Псиллиум вследствие замедления опорожнения желудка снижает чувство голода и в целом уменьша-

ет количество потребляемых калорий, что подтверждается результатами клинического исследования женщин, принимавших в течение трех дней 20 г семян подорожника до и после еды. Испытуемые, получавшие препарат, за сутки принимали существенно меньшее количество жиров и дольше не испытывали чувства голода [29].

Прямое действие псиллиума на обмен липидов обусловлено способностью его неферментируемой фракции связывать желчные кислоты и усиливать их секрецию в просвет кишки. Это приводит к ослаблению их нормальной кишечно-печеночной рециркуляции, что, в свою очередь, повышает активность холестерол-7 α -гидроксилазы – ключевого для метаболизма холестерина фермента – и увеличивает количество холестерина, используемое организмом для синтеза желчных кислот. Таким образом, механизм гипохолестеринемического действия препаратов подорожника в данном случае схож с таковым у секвестрантов желчных кислот – холестирамина и коlestипола.

Эффективность псиллиума в профилактике атеросклероза и других сердечно-сосудистых заболеваний настолько высока, что с 1998 г. его применение рекомендовано US FDA и AHA в качестве необходимого компонента диетической терапии у больных с легкой и умеренной гиперхолестеринемией. В 2003 г. эти рекомендации подтверждены Европейским медицинским агентством.

Псиллиум также способствует снижению уровня глюкозы крови, замедляя всасывание сахара в тонкой кишке, что подтверждается экспериментами на животных. Значительный гипогликемический эффект препаратов подорожника у пациентов с диабетом II типа был отмечен в ходе не менее чем трех рандомизированных контролируемых исследований, что обеспечивает высокий уровень доказательности при обосновании применения псиллиума у лиц,

Показание	Доза, длительность курса
Запор, в том числе 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

Рис. 2. Режимы терапии мукофальком

страдающих сахарным диабетом [3, 24, 34].

Выявление оптимального лекарственного средства, содержащего определенные типы пищевых волокон, остается ключевым вопросом при составлении лечебной диеты, поскольку потребление пищевых волокон населением составляет лишь половину от рекомендуемого уровня (приблизительно 30 г в сутки). Это требует введения в рацион специально подобранных пищевых добавок или приема лекарственных препаратов, содержащих ПВ.

В настоящее время общемировая тенденция при назначении лекарственных средств на основе ПВ заключается в выявлении отдельных, наиболее эффективных компонентов этих средств и изучении их химического состава. В наружной оболочке (шелухе) семян подорожника (псиллиума) содержание трудно расщепляемых полисахаридов, с превращениями которых связывают большую часть лечебных фармакологических эффектов, значительно выше, по сравнению с сердцевинной семян.

Количество препаратов и биологически активных добавок, содержащих псиллиум, на отечественном фармацевтическом рынке невелико. Большая часть из них представляет собой комбинированные средства из нескольких типов пищевых волокон.

На фармацевтическом рынке России имеется единственный лекарственный препарат, содержащий исключительно шелуху псиллиума. Это – мукофальк (Mucofalk) немецкой фармацевтической фирмы «Dr Falk Pharma», который широко используется отечественными специалистами различного профиля более 10 лет. В отличие от большинства других средств, получаемых из семян подорожника, препарат содержит стандартизированную дозу медленно ферментируемой гелеобразующей фракции псиллиума, что позволяет подбирать необходимое количество принимаемого препарата при различных состояниях и с уверенностью предсказывать действенность лечения. Препарат не содержит дополнительных растительных компонентов, что важно с точки зрения развития возможных аллергических реакций.

Мукофальк реже, чем отруби, вызывает такие нежелательные явления, как метеоризм и вздутие живота. Ароматические и вкусовые добавки, содержащиеся в препарате, позволяют добиваться большей готовности пациентов к лечению и их удовлетворенности терапевтическим курсом.

Форма выпуска мукофалька – порошок, который принимается внутрь в виде водной суспензии. Это минимизирует риск обструкции пищевода препаратом и

гарантирует достаточный прием жидкости, что является основной полноценного лечебного эффекта от препарата.

Мы считаем целесообразным применение следующих доз мукофалька при терапии различных патологических состояний: для лечения хронического запора ежедневно 3–6 пакетиков в день не менее одного месяца и 2–4 пакетика ежедневно при дивертикулярной болезни. В целях профилактики гиперлипидемии и улучшения качества рациона препарат следует постоянно принимать с пищей по 2–3 пакетика в день. Пребиотическое действие достигается даже при использовании мукофалька в минимальной дозе – один пакетик ежедневно, не менее одного месяца (рис. 2).

Важно подчеркнуть, что при применении мукофалька не требуется превышать физиологической нормы приема всей жидкости в день (2–2,5 л в день). В рамках общего подхода к терапии запоров рекомендуется принимать больше жидкости, чем обычно. Возможны два способа применения мукофалька (рис. 3). Первый способ: пакетик мукофалька растворяют в стакане холодной воды (150 мл), размешивают и выпивают. В случае необходимости пациент может принять еще один стакан воды. Второй способ: мукофальк растворяют в стакане (в данном случае можно теплой) воды



Рис. 3. Способы применения мукофалька

и выстаивают до образования желе (одна доза мукофалька полностью адсорбирует 150 мл воды; 1 г псиллиума в составе препарата связывает 30 мл воды), затем съедают в виде желеобразной массы. Кроме того, мукофальк можно растворять не только в воде, но и в другой жид-

кости (кефире, молоке, питьевом йогурте, минеральной воде, соках и т. д.).

Следует особо отметить, что мукофальк зарегистрирован в России в качестве лекарственного препарата, а не биологически активной добавки. Это свидетель-

ствует о том, что его безопасность и клиническая эффективность были подтверждены при всесторонней клинической апробации. Опыт многолетнего применения мукофалька в ГНЦ колопроктологии свидетельствует о целесообразности включения препарата в схемы лечения функциональных и воспалительных заболеваний кишечника, дивертикулярной болезни и геморроя.

Наличие убедительной доказательной базы для применения мукофалька и удачно подобранные фармакологические параметры открывают широкие возможности для его эффективного применения в отечественном здравоохранении.

Список литературы

1. *Aldoori W.H.* The protective role of dietary fiber in diverticular disease // *Adv Exp Med Biol.* – 1997. – Vol. 427. – P. 291–308.
2. *Alonso-Coello P., Mills E., Heels-Ansdell D.* et al. Fiber for the treatment of hemorrhoids complications: a systematic review and meta-analysis // *Am J Gastroenterol.* – 2006. – N 1. – Vol. 101. – P. 181–188.
3. *Anderson J.W., Allgood L.D., Turner J.* et al. Effects of psyllium on glucose and serum lipid responses in men with type 2 diabetes and hypercholesterolemia // *Am J Clin Nutr.* – 1999. – N 4. – Vol. 70. – P. 466–473.
4. *Brandt L.J., Prather C.M., Quigley E.M.M.* et al. An evidence-based approach to the management of chronic constipation in North America // *Am J Gastroenterol.* – 2005. – Vol. 100. Suppl 1. – P. S1–4.
5. *Brodribb A.J.* Treatment of symptomatic diverticular disease with a high-fibre diet // *Lancet.* – 1977. – N 8013. – Vol. 1. – P. 664–666.
6. *Cabotaje L.M., Shinnick F.L., Lopez-Guisa J.M., Marlett J.A.* Mucin secretion in germfree rats fed fiber-free and psyllium diets and bacterial mass and carbohydrate fermentation after colonization // *Appl Environ Microbiol.* – 1994. – N 4. – Vol. 60. – P. 1302–1307.
7. *Chapman M.A., Grahn M.F., Boyle M.A., Hutton M.* et al. Butyrate oxidation is impaired in the colonic mucosa of sufferers of quiescent ulcerative colitis // *Gut.* – 1994. – N 1. – Vol. 35. – P. 73–76.
8. *Fernandez M.L., Ruiz L.R., Conde A.K.* et al. Psyllium reduces plasma LDL in guinea pigs by altering hepatic cholesterol homeostasis // *J Lipid Res.* – 1995. – N 5. – Vol. 36. – P. 1128–1138.
9. *Fernandez-Baneres F., Hinojosa J., Sanchez-Lombrana J.L.* et al. Randomized clinical trial of *Plantago ovata* seeds (dietary fiber) as compared with mesalamine in maintaining remission in ulcerative colitis. Spanish Group for the Study of Crohn's Disease and Ulcerative Colitis (GETECCU) // *Am J Gastroenterol.* – 1999. – N 2. – Vol. 94. – P. 427–433.
10. *Friedenreich C.M., Brant R.F., Riboli E.* Influence of methodologic factors in a pooled analysis of 13 case-control studies of colorectal cancer and dietary fiber // *Epidemiology.* – 1994. – N 1. – Vol. 5. – P. 66–79.
11. *Hallert C., Bjorck I., Nyman M.* et al. Increasing fecal butyrate in ulcerative colitis patients by diet: controlled pilot study // *Inflamm Bowel Dis.* – 2003. – N 2. – Vol. 9. – P. 116–121.
12. *Hallert C., Kaldma M., Petersson B.G.* Ispaghula husk may relieve gastrointestinal symptoms in ulcerative colitis in remission // *Scand J Gastroenterol.* – 1991. – N 7. – Vol. 26. – P. 747–750.
13. *Kecmanovic D.M., Pavlov M.L., Ceranic M.S.* et al. Bulk agent *Plantago ovata* after Milligan-Morgan hemorrhoidectomy with Ligasure // *Phytother Res.* – 2006. – N 8. – Vol. 20. – P. 655–658.
14. *Kim Y.I.* AGA technical review: impact of dietary fiber on colon cancer occurrence // *Gastroenterology.* – 2000. – N 6. – Vol. 118. – P. 1235–1257.
15. *Lopez J.C., Villanueva R., Martinez-Hernandez D.* et al. *Plantago ovata* consumption and colorectal mortality in Spain, 1995–2000 // *J Epidemiol.* – 2009. – N 4. – Vol. 19. – P. 206–211.
16. *Marlett J.A., Fischer M.H.* The active fraction of psyllium seed husk // *Proc Nutr Soc.* – 2003. – N 1. – Vol. 62. – P. 207–209.
17. *Marlett J.A., Kajs T.M., Fischer M.H.* An unfermented gel component of psyllium seed husk promotes laxation as a lubricant in humans // *Am J Clin Nutr.* – 2000. – N 3. – Vol. 72. – P. 784–789.
18. *Marteau P., Flourie B., Cherbut C.* et al. Digestibility and bulking effect of ispaghula husks in healthy humans // *Gut.* – 1994. – N 12. – Vol. 35. – P. 1747–1752.
19. *McRorie J.W., Dagg B.P., Morel J.G.* et al. Psyllium is superior to docusate sodium for treatment of chronic constipation // *Aliment Pharmacol Ther.* – 1998. – N 5. – Vol. 12. – P. 491–497.
20. *Murphy J., Stacey D., Crook J.* et al. Testing control of radiation-induced diarrhea with a psyllium bulking agent: a pilot study // *Can Oncol Nurs J.* – 2000. – N 3. – Vol. 10. – P. 96–100.
21. *Ohi G., Minowa K., Oyama T.* et al. Changes in dietary fiber intake among Japanese in the 20th century: a relationship to the prevalence of diverticular disease // *Am J Clin Nutr.* – 1983. – N 1. – Vol. 38. – P. 115–121.
22. *Perez-Miranda M., Gomez-Cedeno A., Leon-Colombo T.* et al. Effect of fiber supplements on internal bleeding hemorrhoids // *Hepatogastroenterology.* – 1996. – N 12. – Vol. 43. – P. 1504–1507.
23. *Ramkumar D., Rao S.S.* Efficacy and safety of traditional medical therapies for chronic constipation: systematic review // *Am J Gastroenterol.* – 2005. – N 4. – Vol. 100. – P. 936–971.
24. *Rodriguez-Moran M., Guerrero-Romero F., Lazcano-Burciaga G.* Lipid- and glucose-lowering efficacy of *Plantago Psyllium* in type II diabetes // *J Diabetes Complications.* – 1998. – N 5. – Vol. 12. – P. 273–278.
25. *Rose D.J., DeMeo M.T., Keshavarzian A., Hamaker B.R.* Influence of dietary fiber on inflammatory bowel disease and colon cancer: importance of fermentation pattern // *Nutr Rev.* – 2007. – N 2. – Vol. 65. – P. 51–62.
26. *Topping D.L., Clifton P.M.* Short-chain fatty acids and human colonic function: roles of resistant starch and nonstarch polysaccharides [Journal] // *Physiol Rev.* – 2001. – N 3. – Vol. 81. – P. 1031–1064.
27. *Tröck B., Lanza E., Greenwald P.* Dietary fiber, vegetables, and colon cancer: critical review and meta-analyses of the epidemiologic evidence // *J Natl Cancer Inst.* – 1990. – N 8. – Vol. 82. – P. 650–661.

28. *Trotman I.F., Misiewicz J.J.* Sigmoid motility in diverticular disease and the irritable bowel syndrome // *Gut*. – 1988. – N 2. – Vol. 29. – P. 218–222.
29. *Turnbull W.H., Thomas H.G.* The effect of a *Plantago ovata* seed containing preparation on appetite variables, nutrient and energy intake // *Int J Obes Relat Metab Disord*. – 1995. – N 5. – Vol. 19. – P. 338–342.
30. *Van Horn L.* Fiber, lipids, and coronary heart disease. A statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee, American Heart Association // *Circulation*. – 1997. – 12. – Vol. 95. – P. 2701–2704.
31. *Voderholzer W.A., Schatke W., Muhlendorfer B.E.* et al. Clinical response to dietary fiber treatment of chronic constipation // *Am J Gastroenterol*. – 1997. – N 1. – Vol. 92. – P. 95–98.
32. *Vos A.P., Rabet L.M., Stahl B.* et al. Immune-modulatory effects and potential working mechanisms of orally applied nondigestible carbohydrates // *Crit Rev Immunol*. – 2007. – N 2. – Vol. 27. – P. 97–140.
33. *Washington N., Harris M., Musselwhite A., Spiller R.C.* Moderation of lactulose-induced diarrhea by psyllium: effects on motility and fermentation // *Am J Clin Nutr*. – 1998. – N 2. – Vol. 67. – P. 317–321.
34. *Ziai S.A., Larijani B., Akhoondzadeh S.* et al. Psyllium decreased serum glucose and glycosylated hemoglobin significantly in diabetic outpatients // *J Ethnopharmacol*. – 2005. – N 2. – Vol. 102. – P. 202–207.