

DOI: <https://doi.org/10.15690/pf.v17i2.2099>Т.В. Турти^{1, 2}, Л.С. Намазова-Баранова^{1, 2, 3}, И.А. Беляева^{1, 2}, Е.А. Бакович⁴¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация² Центральная клиническая больница РАН, Москва, Российская Федерация³ Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Российская Федерация⁴ Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей, Москва, Российская Федерация

Функциональные свойства современных продуктов прикорма

Контактная информация:

Турти Татьяна Владимировна, доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской педиатрии Педиатрического факультета ФGAOY BO «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России

Адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1, тел.: +7 (499) 259-01-08, e-mail: turtit@mail.ru

Статья поступила: 16.04.2020 г., принята к печати: 29.04.2020 г.

Первая тысяча дней жизни ребенка является критическим окном формирования состояния его здоровья. Большое значение в этом периоде имеют рациональность, сбалансированность, усвояемость питания, создание условий для выработки толерантности к пище. Как показывают последние международные исследования, здоровая пища, использование функциональных продуктов могут предупредить развитие некоторых хронических неинфекционных заболеваний, таких как болезни сердечно-сосудистой системы, метаболический синдром, ожирение, сахарный диабет 2-го типа, аллергия. В период введения продуктов прикорма из-за нерационального питания неустойчивый баланс между формированием толерантности и эффекторными иммунными реакциями может быть нарушен, а функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта — трансформироваться в патологические состояния. Актуальным является определение линейки продуктов прикорма, обладающих функциональными свойствами, и использование их в рационе ребенка из группы риска по развитию аллергии с функциональными расстройствами желудочно-кишечного тракта в период «окна толерантности».

Ключевые слова: младенец, аллергия, пищевая аллергия, функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта, продукты прикорма, функциональные продукты, пребиотики

(Для цитирования: Турти Т.В., Намазова-Баранова Л.С., Беляева И.А., Бакович Е.А. Функциональные свойства современных продуктов прикорма. *Педиатрическая фармакология*. 2020; 17 (2): 129–136. doi: 10.15690/pf.v17i2.2099)

129

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития науки очевидно, что первая тысяча дней жизни ребенка оказывает влияние на всю его дальнейшую жизнь, так как в этот период закладывается основа здоровья. Первая тысяча дней жизни — это критическое «окно», которое может определить судьбу ребенка. Сбалансированное физиологическое питание в этот период жизни помога-

ет развивать здоровый мозг и тело, предоставляя возможность полностью реализовать во взрослом возрасте свой жизненный потенциал. Недостаточное или несбалансированное питание может привести к повышению риска развития ожирения, диабета, сердечно-сосудистых болезней, в то время как физиологическое сбалансированное питание может предупредить формирование ряда патологических состояний [1].

Tatiana V. Turti^{1, 2}, Leyla S. Namazova-Baranova^{1, 2, 3}, Irina A. Belyaeva^{1, 2}, Elena A. Bakovich⁴¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation² Central Clinical Hospital of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation³ Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation⁴ National Medical Research Center of Children's Health, Moscow, Russian Federation

Functional Properties of Modern Supplemental Feeding Products

The first thousand days of the child's life are the critical window for formation of his health. Rationality, balance, availability of nutrition, creation of conditions for development of tolerance to food have the highest importance in this period. Healthy food and use of functional products can prevent the development of certain chronic non-communicable diseases such as cardiovascular diseases, metabolic syndrome, obesity, type 2 diabetes, allergies according to recent international studies. The unstable balance between formation of tolerance and effector immune reactions can be disrupted due to improper feeding during the implementation of supplemental feeding. Thus, functional gastrointestinal disorders can transform into pathological conditions. It is relevant to determine the range of supplemental feeding products that have functional properties, and so to use them during this window of tolerance in the diet of the child who has risk of development of allergies with functional gastrointestinal disorders.

Key words: infant, allergy, food allergy, functional gastrointestinal disorders, supplemental feeding products, functional product, prebiotics

(For citation: Turti Tatiana V., Namazova-Baranova Leyla S., Belyaeva Irina A., Bakovich Elena A. Functional Properties of Modern Supplemental Feeding Products. *Pediatricheskaya farmakologiya — Pediatric pharmacology*. 2020; 17 (2): 129–136. doi: 10.15690/pf.v17i2.2099)

Особое значение придается обеспечению ребенка грудным молоком с первого часа после рождения и минимум до 6 мес жизни. Раннее введение смеси на основе белка коровьего молока, особенно младенцу с отягощенным семейным аллергологическим анамнезом, значительно увеличивает риск формирования у него атопического статуса. Во французском популяционном многоцентровом исследовании у детей с аллергией к белкам коровьего молока зарегистрирован высокий уровень отягощенного по атопии семейного анамнеза (до 88,1%), что подтверждает роль питания в формировании состояния здоровья [2].

Введение продуктов прикорма необходимо, когда нутриентов грудного молока или молочной смеси становится недостаточно для обеспечения нормальных темпов роста ребенка. Учитывая, что сроки введения прикорма, вид и качество продуктов могут иметь долговременные последствия, которые снижают риски или обуславливают развитие атопических расстройств, аутоиммунных болезней (целиакия, сахарный диабет 1-го типа), ожирения, болезней сердечно-сосудистой системы, необходимо использовать современные научные данные для назначения рациона детям из групп риска. Некоторые потенциальные механизмы нежелательных последствий нерационального питания для здоровья в настоящее время известны, но фактические данные получены в основном из наблюдательных исследований. Этих данных недостаточно, поэтому требуется проведение дополнительных проспективных исследований [3, 4].

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РАССТРОЙСТВА У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

Важной характеристикой состояния новорожденного ребенка является степень функциональной зрелости его органов и систем по отношению к возрасту. Замедление функционального созревания органов и систем возможно вследствие воздействия различной перинатальной патологии, такой как внутриутробная гипоксия, преэклампсия, асфиксия при рождении, врожденные инфекции. Дети, рожденные раньше срока, нередко имеют выраженную морфофункциональную незрелость, что требует адекватного потребностям и функциональной зрелости питания для обеспечения нормальных темпов их физического и психомоторного развития.

ФУНКЦИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА В ФОРМИРОВАНИИ АДАПТИВНОГО ИММУНИТЕТА МЛАДЕНЦА

Основными функциями желудочно-кишечного тракта являются пищеварительная, защитная, метаболическая, выделительная, эндокринная, иммунная. Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) считается крупнейшим иммунным органом в организме, который играет центральную роль в регуляции иммунитета. ЖКТ может содержать до 70% популяции лимфоцитов организма. Под эпителием собственной пластинки слизистой оболочки (*lamina propria*) содержатся дендритные клетки, которые выполняют антигенпрезентирующую роль, кишечнорастворимая лимфоидная ткань (пейеровы бляшки), LP-лимфоциты, интраэпителиальные лимфоциты). В настоящее время известно, что кишечный эпителиальный барьер взаимодействует с кишечным микробиомом и клетками иммунной системы, вследствие чего формируются специфические иммунные ответы на антигены (пищевые, микробные, аутоантигены, токсины), которые балансируют между выработкой толе-

рантности и эффекторными иммунными функциями [5]. Адаптивная иммунная система ЖКТ способствует защите кишечного барьера, секретируя эффекторные факторы (иммуноглобулины) в просвет кишечника для борьбы с прикреплением и проникновением в слизистую оболочку патогенов. Выяснение роли факторов (патогены, токсины, воспаление, дисбиоз), участвующих в нарушении целостности кишечного барьера и его регуляторных механизмов, улучшило наше понимание, как развивается толерантность или формируются воспалительные заболевания кишечника, ожирение, нарушения обмена веществ, аллергия [6]. В свете недавних открытий все новые данные подтверждают идею о том, что иммунитет младенца является регулируемым, организованным, функциональным и динамичным, обеспечиваемым созревающими иммунокомпетентными клетками и их молекулами. Онтогенез иммунной защиты у новорожденных и младенцев является критическим периодом для формирования здоровья или болезни в будущем [7].

Характер вскармливания новорожденного (грудное молоко или молочная смесь) является основополагающим для формирования микробиоты кишечника ребенка. В грудном молоке содержатся молочнокислая микробиота, материнские иммунные клетки, цитокины, и олигосахариды, необходимые для метаболизма комменсальной микробиоты кишечника. Полученная ребенком материнская микробиота оказывает существенное влияние на его углеводный, аминокислотный и энергетический обмен. Это влияние продолжается даже после введения продуктов прикорма [8, 9].

На развитие кишечной микробиоты у детей влияют метод вскармливания (грудное или смесью) [10, 11], использование пробиотиков и антибиотиков [12, 13], введение продуктов прикорма при отлучении от груди [14, 15]. Различия состава микробиома у младенцев могут иметь долгосрочные последствия для развития пищеварительного тракта и его лимфатической системы с возможным увеличением риска иммуноопосредованных заболеваний [16, 17]. На протяжении первого года жизни младенцы знакомятся с большим спектром различных антигенов, при этом пищевые антигены, не обладающие/обладающие сенсibiliзирующим потенциалом, могут играть значительную роль в формировании здоровья/атопического статуса ребенка. Именно поэтому период введения продуктов прикорма детям может стать поворотным для предупреждения/развития аллергической болезни [18].

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЕ РАССТРОЙСТВА

Частыми и наиболее серьезными причинами, приводящими к возникновению срыгиваний, колик и нарушений характера стула, являются перенесенная внутриутробно или во время родов гипоксия, частичная лактазная недостаточность и гастроинтестинальная форма пищевой аллергии. Нередко в той или иной степени выраженности они наблюдаются у одного ребенка, поскольку последствиями гипоксии являются снижение активности ферментов и повышение проницаемости тонкой кишки [19]. Зарубежные исследователи считают, что основными причинами функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта являются незрелость функций кишечника (нарушение моторики), дисбиоз кишечника, аллергия/пищевая гиперчувствительность, недостаточность кишечных гормонов. Функциональные запоры связывают с семейной предрасположенностью, особенностями рациона ребенка,

закрывающимися в недостаточной дотации растительной клетчатки, воды [20].

На основании решений международного консенсуса, в соответствии с Римскими критериями (2016), функциональные желудочно-кишечные расстройства подразделяются на 7 групп: регургитация у детей, колики у детей, функциональные запоры, функциональная диарея, синдром циклической рвоты, дисхезия у детей и синдром руминации у детей [21]. В возрасте до 6 мес жизни примерно у 50 % детей развивается по меньшей мере одно диагностированное функциональное расстройство ЖКТ или связанные с ним признаки и симптомы [22, 23]. Регургитация, детские колики и функциональные запоры являются наиболее распространенными в период младенчества. Функциональная диарея, дисхезия, синдром руминации и синдром циклической рвоты встречаются реже. Большинство детей первых месяцев жизни имеют более одного функционального расстройства ЖКТ [24, 25].

На значительную распространенность функциональных расстройств ЖКТ указывают результаты французского проспективного исследования ($n = 2757$ младенцев в возрасте от 0 до 6 мес): комбинированные функциональные расстройства пищеварения были диагностированы у 2145 (78 %) детей, из них 63 % имели по два расстройства, 15 % — по три и более. Наиболее частые комбинации: газ/вздутие живота и колики (28 %), колики и регургитация (17,0 %), газ/вздутие живота и регургитация (8 %). Дети с комбинированными функциональными нарушениями в сравнении с ровесниками, имеющими одно расстройство, статистически значимо чаще имели более низкую массу тела, более короткий период грудного вскармливания, более низкие показатели качества жизни, более частое назначение лекарственных препаратов [26]. Функциональные желудочно-кишечные расстройства вызывают дискомфорт (нередко выраженный) у младенцев, беспокойство у родителей. После консультации с педиатром нередко проводится существенная коррекция рациона ребенка (назначение/смена молочной смеси, основных продуктов прикорма), кроме того, возможно назначение врачом лекарственных препаратов без доказанной эффективности. Вероятна ситуация, когда родители самостоятельно проводят коррекцию рациона, прислушиваются к советам родственников, друзей, участников социальных сетей, усугубляя клинические проявления [27].

В ряде научных исследований показано, что функциональные расстройства могут вызывать краткосрочные и долгосрочные последствия для здоровья, беспокойство родителей, многочисленные изменения в формуле смеси, частые медицинские консультации [28, 29]. В публикациях отечественных исследователей указывается, что «отсутствие четко очерченной границы между функциональными нарушениями и патологическими состояниями, а также наличие отдаленных последствий (хронические воспалительные гастроэнтерологические заболевания, хронические запоры, аллергические заболевания, расстройства сна, нарушения в психоэмоциональной сфере и др.) диктуют необходимость внимательного подхода к диагностике и терапии данных состояний» [19].

ВОЗМОЖНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Нередко врачи используют медикаментозное лечение, обладающее различными побочными эффектами. Наиболее правильным является обеспечение компла-

ентности родителей и назначение адекватного питания младенцу, включая режим, объем кормления, поддержку грудного вскармливания. При искусственном вскармливании по показаниям следует произвести смену смеси, обеспечить своевременное введение продуктов прикорма, формирование нормальной кишечной микрофлоры [30].

Функциональные свойства пищи

Японская научная академия определила функциональную пищу как необходимое условие для формирования/сохранения здоровья. Подразделяется такая пища на две категории:

- 1) пищевые продукты с функциональными требованиями по питательным веществам (Food with Nutrient Function Claims, FNFC). Двенадцать витаминов, включая витамин А, тиамин, рибофлавин, В6, В12, С, Е, D, биотин, пантотеновую кислоту, фолиевую кислоту и ниацин, а также кальций и железо, цинк, магний, медь были стандартизированы как FNFC [31];
- 2) пищевые продукты, специально используемые для поддержания здоровья (Food for Specified Health Use, FOSHU) — это те продукты, которые содержат диетические ингредиенты, оказывают благотворное влияние на физиологические функции человеческого организма, поддерживают и укрепляют здоровье, улучшают качество жизни. Маркировка требований здоровья на продуктах питания всегда должна основываться на научных данных [32, 33].

В настоящее время известно, что можно предотвращать хронические неинфекционные заболевания с помощью сбалансированного питания или здоровой пищи, в том числе с использованием FOSHU. В Японии функциональное питание предназначалось в первую очередь для предупреждения таких хронических состояний у взрослых, как диабет, сердечно-сосудистые болезни, гипертония, остеопороз и рак. Для детей в первые 1000 дней жизни, особенно в период введения продуктов прикорма, для формирования здоровья принципиально важным становится использование продуктов, обладающих функциональными свойствами, поскольку питание, ориентированное на физиологию растущего организма или на функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта, обладает признаками здорового питания. Продукты прикорма с функциональными свойствами должны иметь следующие характеристики: необходимый состав нутриентов, витаминов и минералов для обеспечения нормальных темпов роста; должны хорошо усваиваться; влиять на формирование нормального состава и содержание микрофлоры кишечника; обладать низким сенсibiliзирующим потенциалом. Консистенция и гомогенность продукта должны соответствовать физиологическим особенностям возраста ребенка. Необходимо производить продукты из натурального и экологически чистого сырья, без генетически модифицированных организмов, красителей, ароматизаторов, консервантов, загустителей, сахара.

Для формирования здоровья и предотвращения некоторых хронических неинфекционных заболеваний младенцам из группы риска рекомендовано введение продуктов прикорма, соответствующих современным данным о рациональном питании, например, таких как безмолочная гречневая каша, безмолочная кукурузная каша, безмолочная рисовая каша; овощное пюре из брокколи, цветной капусты, тыквы, кабачка; пюре из мяса кролика, индейки; яблочное пюре. Опираясь на современные сведения о составе и свойствах рекомендуемых продуктов прикорма, правильно назначенный рацион в период с 4-го

по 6-й мес жизни включительно может обеспечить ребенку необходимые темпы роста, формирование толерантности к пище, уменьшить или купировать функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта (табл. 1).

Особое значение имеет выработка толерантности к пищевым антигенам с помощью раннего поступления белков на протяжении «окна толерантности», использование пробиотиков, пребиотиков (scGOS/lcFOS, неперевариваемых пищевых волокон клетчатки) [33].

Пребиотики могут являться составляющей частью здорового питания. Они представляют собой неперевариваемые соединения, которые посредством метаболизма микроорганизмами в кишечнике модулируют состав и/или активность микробиоты кишечника, оказывая благоприятный физиологический эффект на человека [54]. Польза для здоровья от пребиотических пищевых волокон заключается в увеличении числа бифидобактерий и лактобацилл, производстве полезных метаболитов,

Таблица 1. Некоторые продукты прикорма, обладающие функциональными свойствами

Table 1. Several supplemental feeding products that have functional properties

Продукт	Свойства
Гречневая крупа [34, 35]	Гречневая крупа не является злаком. Не содержит глютена. Используется в качестве здоровой пищи благодаря высокому содержанию минералов, антиоксидантов (рутин, кверцетин, витексин и D-хиро-инозитол); может снизить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [36]; улучшает липидный профиль крови [37]. Использование в рационе улучшает контроль уровня сахара в крови благодаря растворимым углеводам (фагопиритол и D-хиро-инозитол). Пищевая ценность высокая, в 100 г сырой крупы — 343 калории. В вареной крупе углеводы составляют около 20 % массы (крахмал), неперевариваемые волокна (целлюлоза, лигнин) — около 2,7 %. Содержит небольшое количество белка очень высокого качества. Богата аминокислотами лизином и аргинином. В 100 г вареной гречневой крупы содержится 3,4 % белка. В экспериментах на животных доказана эффективность в снижении уровня холестерина в крови, подавлении образования желчных камней и снижении риска развития рака толстой кишки [38]. Богаче минералами в сравнении с рисом, пшеницей и кукурузой [39]; содержит марганец, медь, магний, железо, которые хорошо усваиваются. Содержит мало витаминов. При частом употреблении больших количеств гречи возможно развитие аллергических реакций [39]
Рис [34, 40]	Состоит из углеводов с небольшим количеством белка; практически не содержит жира. В 100 г короткого зернистого вареного белого риса — 130 калорий, 69 % воды, 2,4 г белка, 28,7 г углеводов, 0,2 г жира, 0,01 г омега-3, 0,04 г омега-6 жирных кислот. Не содержит глютена. Углеводы — в основном в виде крахмала (амилоза — здоровая клетчатка; амилопектин) — составляют до 90 % общей сухой массы и 87 % общей калорийности. Коричневый рис содержит значительное количество клетчатки (1,8 %), в то время как белый — всего 0,3 %. Устойчивый крахмал (амилоза) приводит к образованию короткоцепочечных жирных кислот, таких как бутират, обеспечивая рост полезной микробиоты в толстом кишечнике [41]. Питательная ценность риса зависит от сорта и способа приготовления. Многие витамины и минералы концентрируются в отрубях и зародышах, которые являются компонентами только коричневого сорта риса. Содержит марганец, селен, тиамин, ниацин, магний, медь
Кукуруза [34, 42]	Богата клетчаткой и многими витаминами, минералами и антиоксидантами. В 100 г вареной кукурузы содержится 96 калорий, 73 % воды, 3,4 г белка, 21 г углеводов, 4,5 г сахара, 1,5 г жира, 2,4 г пищевых волокон. Крахмал является основным углеводом — 28–80 % ее сухого веса. Содержится небольшое (1–3 %) количество сахара, по большей части в виде сахарозы. Содержание клетчатки в различных типах кукурузы составляет от 9 до 15 % сухого веса. В кукурузе преобладают нерастворимые волокна, такие как гемицеллюлоза, целлюлоза и лигнин. Содержание белка колеблется от 10–15 %, в виде зеинов — 44–79 % (низкокачественный белок, не хватает некоторых незаменимых аминокислот). Кукуруза может содержать достаточное количество витаминов и минералов. Содержится большое количество антиоксидантов: феруловая кислота, зеаксантин, лютеин [43]. Кукуруза содержит фитиновую кислоту, которая может уменьшить поглощение минералов (железо, цинк). Не содержит глютена
Брокколи [44]	Крестоцветный овощ (<i>Brassica oleracea</i>), относящийся к капусте, цветной и брюссельской капусте. Богата многими питательными веществами, включая клетчатку, витамины С и К, фолиевую кислоту, железо, марганец, калий. Щадящее приготовление на пару обеспечивает наибольшую пользу для здоровья. В 91 г сырой брокколи содержится 31 калория, 89 % воды, 2,5 г белка, 6 г углеводов, 1,5 г сахара, 0,4 г жира, 2,4 г пищевых волокон. Сахарами являются фруктоза, глюкоза и сахароза, а также небольшое количество лактозы и мальтозы. Содержит значительное количество клетчатки, полезной для здоровья кишечника. Брокколи содержит больше белка, чем другие овощи. Сераорганические химические вещества брокколи, а именно глюкозинолаты и S-метилцистеинсульфоксид, совместно с витаминами (Е, С, К), минералами (железо, цинк, селен), полифенолами (кемпферол, кверцетин), глюкозидами и изорафнетином, предположительно, положительно влияют на здоровье [45]. Наиболее важные фитохимические соединения брокколи — сульфوران (может защитить от различных видов рака), индол-3-карбинол, каротиноиды (лютеин и зеаксантин могут способствовать улучшению здоровья глаз), кемпферол (антиоксидант, может защитить от болезней сердца, рака, воспаления и аллергии), кверцетин (антиоксидант, влияет на снижение артериального давления с высоким уровнем холестерина). Брокколи обычно хорошо переносится. Аллергия встречается редко
Цветная капуста [46]	Овощ семейства крестоцветных. В 100 г цветной капусты содержится 2,0 г белка, 3,0 г пищевых волокон. Богата многими питательными веществами, включая клетчатку, витамины С, К, В6, фолиевую кислоту, железо, марганец, калий, антиоксиданты/фитонутриенты (бета-каротин, феруловая кислота, кемпферол, бета-криптоксантин, кверцетин, рутин), глюкобрасицин (превращается в индол-3-карбинол, является мощным противовоспалительным соединением); сульфорафан
Мясо кролика [47]	Считается полезной, легко усваиваемой пищей; содержит минимальное количество жира. В 100 г содержится 183 калории, 67 % воды, 21,2 г белка, 0 г углеводов, 11 г жира, 0 г пищевых волокон. В состав мяса кролика входят необходимые человеку витамины (А, С, РР, В1, В2, холин, В9, В6, В12, Е), 20 аминокислот, минералы (калий, фосфор, железо, кобальт, медь, хром, цинк) [48]. Мясо кролика и его производные могут считаться функциональными продуктами питания в той степени, в которой они содержат многочисленные соединения, считающиеся функциональными. Аллергия на мясо кролика возникает редко [49]

Таблица 1. Окончание

Table 1. Ending

Продукт	Свойства
Мясо индейки [50]	Считается полезной, легко усваиваемой пищей; содержит минимальное количество жира. В 100 г содержится 276 калории, 57,6 % воды, 19,5 г белка, 0 г углеводов, 22 г жира, 0 г пищевых волокон. Мясо индейки 1-й категории богато витаминами (PP, B2, холин, B5, B6), минералами (фосфор, кобальт, молибден, хром, цинк) [48]. Потребление мяса птицы как часть рациона, богатого овощами, связано с уменьшением риска развития избыточного веса, сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета 2-го типа. Мясо птицы (индейки) подходит для младенцев, имеющих повышенную потребность в калориях и белках вследствие быстрого роста. Аллергия на мясо индейки возникает редко [51]
Яблоки [52]	Фрукт богат клетчаткой, витамином С и различными антиоксидантами (кверцетин, катехин, хлорогеновая кислота). В 100 г сырого яблока содержится 52 калории, 86 % воды, 0,3 г белка, 13,8 г углеводов, 10,4 г сахара, 0,2 г жира, 2,4 г пищевых волокон. Яблоки в основном состоят из углеводов и воды. Они богаты простыми сахарами, такими как фруктоза, сахароза и глюкоза, но их гликемический индекс низок (29–44) из-за высокого содержания клетчатки и полифенолов. Пищевые волокна яблока (пектин) являются как нерастворимыми, так и растворимыми, имеют большое значение для метаболизма полезной кишечной микробиоты [53]. Пектин может контролировать массу тела, одновременно снижая уровень глюкозы в крови и улучшая пищеварительную функцию

увеличении поглощения кальция, снижении ферментации белка, уменьшении популяции патогенных бактерий, снижении риска аллергии, влиянии на проницаемость кишечного барьера, улучшении защитной функции иммунной системы.

Для определения продуктов прикорма, обладающих функциональными свойствами, необходимым является проведение проспективных научных исследований с целью подтверждения эффективности различных диет у младенцев и детей раннего возраста с функциональными нарушениями желудочно-кишечного тракта.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПРОДУКТОВ ПРИКОРМА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТОРГОВОЙ МАРКИ

В период с 2014 по 2019 г. проводилась серия из четырех научно-исследовательских работ по изучению клинической эффективности и безопасности использования линейки продуктов прикорма торговой марки «ФрутоНяня» (АО «ПРОГРЕСС», Россия) у детей из группы риска по развитию аллергии. Дизайн научно-исследовательских работ — наблюдательное несравнительное проспективное исследование. Всего совокупно участвовало 290 детей раннего возраста с риском развития аллергических болезней и/или первичными легкими проявлениями аллергии [55].

В научно-исследовательской работе по изучению наиболее полной линейки продуктов прикорма уча-

ствовало 40 детей. Целью было оценить клиническую эффективность, переносимость и безопасность серии продуктов прикорма. Критериями включения были возраст детей 4–6 мес, наличиеотягощенного семейного аллергологического анамнеза, наличие первичных кожных и/или гастроинтестинальных проявлений аллергии, отсутствие в рационе ребенка аналогичных продуктов прикорма других торговых марок, продуктов домашнего приготовления. Изучаемые продукты (цветная капуста, кабачок, брокколи, тыква, греча, рис, индейка, кролик, яблоко, груша, слива) вводились в рацион детей по стандартной схеме на протяжении окна толерантности с 4 до 6 мес жизни. В результате клинического наблюдения было зарегистрировано, что введение линейки продуктов прикорма обеспечивает адекватное физическое развитие детей, о чем свидетельствовало нормальная прибавка массы и длины тела. Частота функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта статистически значительно снизилась: регургитация с 22,5 (у 9) до 5 % (у 2); колики с 12,5 (у 5) до 2,5 % (у 1); запоры с 7,5 (у 3) до 2,5 % (у 1). Уменьшилась и частота первичных кожных симптомов аллергии — гиперемии кожи с 25 (у 10) до 2,5 % (у 1); папулезных высыпаний с 15 (у 6) до 2,5 % (у 1). Результаты иммунологического исследования (метод ImmunoCap) с определением уровня специфических IgE в сыворотке крови в динамике показали низкую иммуногенность изучаемых продуктов (табл. 2).

Таблица 2. Динамика уровней sIgE у детей (ImmunoCap) [18]

Table 2. Dynamics of sIgE levels in children (ImmunoCap) [18]

Уровень специфических IgE, кЕ/л	На старте исследования Me [ИКР]	Завершение исследования Me [ИКР]	p
Тыква	0,02 [0–0,07]	0,025 [0,01–0,13]	> 0,05
Кабачок	0,15 [0,120–0,170]	0,170 [0,150–0,195]	> 0,05
Брокколи	0,005 [0–0,01]	0,0 [0–0]	> 0,05
Цветная капуста	0 [0–0,02]	0,0 [0–0]	> 0,05
Индейка	0,01 [0,01–0,05]	0,01 [0,01–0,11]	> 0,05
Яблоко	0,02 [0,00–0,08]	0,02 [0,01–0,03]	> 0,05
Груша	0,01 [0,00–0,05]	0,01 [0,00–0,01]	> 0,05
Кролик	0,01 [0,00–0,03]	0,01 [0,01–0,02]	> 0,05
Слива	0,02 [0,015–0,03]	0,03 [0,02–0,04]	> 0,05
Греча	0,02 [0,01–0,02]	0,005 [0–0,001]	> 0,05
Рис	0,01 [0–0,01]	0,06 [0,04–0,07]	> 0,05

Примечание. Me — медиана, ИКР — интерквартильный размах.

Note. Me — mediane, IQR (ИКР) — interquartile range.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди детей первых месяцев жизни широко распространены функциональные расстройства желудочно-кишечного тракта, генез которых различен. В настоящее время считается, что крупнейшим иммунным органом в организме, который играет центральную роль в регуляции иммунитета, является желудочно-кишечный тракт. У детей первых месяцев жизни иммунные реакции динамичны и зависят от множества факторов (рациональное, адекватное, обладающее хорошей усвояемостью питание, состав микробиоты, патогены, токсины, продукты, обладающие высоким сенсибилизирующим потенциалом), которые определяют в дальнейшем преобладающий тип иммунного ответа, развитие толерантности или пищевой аллергии. Поэтому принципиальным является выбор первых продуктов прикорма, которые должны обладать хорошей переносимостью, безопасностью, признаками здорового питания. Рацион на основе продуктов с функциональными свойствами положительно влияет на развитие пищевой толерантности, способствует купированию функциональных расстройств желудочно-кишечного тракта. Такими свойствами обладают изученные продукты прикорма отечественной торговой марки. Учитывая малочисленность научных работ, посвященных данной проблеме, их в основном обзорный характер, сохраняется необходимость проведения хорошо спланированных рандомизированных проспективных исследований с соблюдением принципов доказательной медицины.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

FINANCING SOURCE

Not specified.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Т.В. Турти, Е.А. Бакович — получение исследовательского гранта от АО «ПРОГРЕСС».

Л.С. Намазова-Баранова — получение исследовательских грантов и гонораров за научное консультирование и чтение лекций от фармацевтической компании ООО «МСД Фармасьютикалс», ООО «ФОРТ», ООО «Шайер Биотех Рус», ООО «Пфайзер Инновации», ООО «Санофи-авентис групп», ООО «ЭббВи», ООО «Пьер Фабр».

И.А. Беляева подтвердила отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

CONFLICT OF INTERESTS

Tatiana V. Turti and Elena A. Bakovich — receiving research grants from PROGRESS JSC.

Leyla S. Namazova-Baranova — receiving research grants and fees for scientific counseling and lecturing from pharmaceutical companies MSD Pharmaceuticals LLC, FORT LLC, Shire Biothec Rus LLC, Pfizer Innovations LLC, Sanofi Aventis Group LLC, AbbVie LLC, Pierre Fabre LLC.

Irina A. Belyaeva — confirmed the absence of a reportable conflict of interests.

ORCID

Т.В. Турти

<http://orcid.org/0000-0002-4955-0121>

Л.С. Намазова-Баранова

<http://orcid.org/0000-0002-2209-7531>

И.А. Беляева

<http://orcid.org/0000-0002-8717-2539>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лейк Э, Арнольд Т. Первые 1000 дней жизни ребенка оказывают влияние на всю его дальнейшую жизнь. Улучшение положения дел в области питания детей в целях построения справедливого мира. Презентация нового доклада ЮНИСЕФ «Улучшение положения дел в области питания детей: неотложная и достижимая цель в решении проблем глобального развития» [интернет]. — Дублин, 2013. [Leyk E, Arnol'd T. *Pervyye 1000 dney zhizni rebenka okazyvayut vliyaniye na vsyu ego dal'neysh-chyu zhizn'*. *Uluchsheniye polozheniya del v oblasti pitaniya detey v tselyakh postroyeniya spravedlivogo mira*. Prezentatsiya novogo doklada YUNISEF "Uluchsheniye polozheniya del v oblasti pitaniya detey: neotlozhnaya i dostizhimaya tsel' v reshenii problem global'nogo razvitiya" [Internet]. Dublin; 2013. (In Russ.) Доступно по: <https://studylib.ru/doc/2746761/2013---unicef>. Ссылка активна на 16.01.2020.
2. Kalach N, Bellaïche M, Elias-Billon I, Dupont C. Family history of atopy in infants with cow's milk protein allergy: A French population-based study. *Arch Pediatr*. 2019;26(4):226–231. doi: 10.1016/j.arcped.2019.02.014.
3. Agostoni C, Przyrembel H. The timing of introduction of complementary foods and later health. *World Rev Nutr Diet*. 2013;108:63–70. doi: 10.1159/000351486.
4. Новик Г.А. Стратегия формирования толерантности у детей с пищевой аллергией // *Вопросы современной педиатрии*. — 2015. — Т.14. — №1. — С. 70–77. [Novik GA. Strategy of food tolerance development in children with food allergy. *Current pediatrics*. 2015;14(1):70–77. (In Russ.)] doi: 10.15690 vsp.v14i1.1265.
5. Takiishi T, Fenero CI, Câmara NOS. Intestinal barrier and gut microbiota: Shaping our immune responses throughout life. *Tissue Barriers*. 2017;5(4):e1373208. doi: 10.1080/21688370.2017.1373208.
6. Chelakkot C, Ghim J, Ryu SH. Mechanisms regulating intestinal barrier integrity and its pathological implications. *Exp Mol Med*. 2018;50(8):103. doi: 10.1038/s12276-018-0126-x.
7. Yu JC, Khodadadi H, Malik A, et al. Innate Immunity of Neonates and Infants. *Front Immunol*. 2018;9:1759. doi: 10.3389/fimmu.2018.01759.
8. Pannaraj PS, Li F, Cerini C, et al. Association between breast milk bacterial communities and establishment and development of the infant gut microbiome. *JAMA Pediatr*. 2017;171(7):647–654. doi: 10.1001/jamapediatrics.2017.0378.
9. Aakko J, Kumar H, Rautava S, et al. Human milk oligosaccharide categories define the microbiota composition in human colostrum. *Benef Microbes*. 2017;8(4):563–567. doi: 10.3920/BM2016.0185.
10. Ho NT, Li F, Lee-Sarwar KA, et al. Meta-analysis of effects of exclusive breastfeeding on infant gut microbiota across populations. *Nat Commun*. 2018;9(1):4169. doi: 10.1038/s41467-018-06473-x.
11. Borewicz K, Suarez-Diez M, Hechler C, et al. The effect of prebiotic fortified infant formulas on microbiota composition and dynamics in early life. *Sci Rep*. 2019;9(1):2434. doi: 10.1038/s41598-018-38268-x.
12. Langdon A, Crook N, Dantas G. The effects of antibiotics on the microbiome throughout development and alternative approaches for therapeutic modulation. *Genome Med*. 2016;8(1):39. doi: 10.1186/s13073-016-0294-z.
13. Korpela K, Salonen A, Vepsäläinen O, et al. Probiotic supplementation restores normal microbiota composition and function in antibiotic-treated and in caesarean-born infants. *Microbiome*. 2018;6(1):182. doi: 10.1186/s40168-018-0567-4.
14. Matamoros S, Gras-Leguen C, Le Vacon F, et al. Development of intestinal microbiota in infants and its impact on health. *Trends Microbiol*. 2013;21(4):167–173. doi: 10.1016/j.tim.2012.12.001.

15. Lohner S, Küllenberg D, Antes G, et al. Prebiotics in healthy infants and children for prevention of acute infectious diseases: a systematic review and meta-analysis. *Nutr Rev*. 2014;72(8):523–531. doi: 10.1111/nure.12117.
16. Jakobsson HE, Abrahamsson TR, Jenmalm MC, et al. Decreased gut microbiota diversity, delayed Bacteroidetes colonisation and reduced Th1 responses in infants delivered by caesarean section. *Gut*. 2014;63(4):559–566. doi: 10.1136/gutjnl-2012-303249.
17. Vatanen T, Plichta DR, Somani J, et al. Genomic variation and strain-specific functional adaptation in the human gut microbiome during early life. *Nat Microbiol*. 2018;4(3):470–479. doi: 10.1038/s41564-018-0321-5.
18. Турти Т.В., Беляева И.А., Сновская М.А., и др. Место современных продуктов прикорма в критическом периоде формирования здоровья ребенка // *Педиатрическая фармакология*. — 2018. — Т.15. — №3. — С. 270–276. [Turti TV, Belyaeva IA, Snovskaya MA, et al. Implication of modern complementary foods in critical period for child health programming. *Pediatric pharmacology*. 2018;15(3):270–276. (In Russ).] doi: 10.15690/pf.v15i3.1909.
19. Боровик Т.Э., Скворцова В.А., Яцык Г.В., и др. Функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта у детей грудного возраста: роль диетотерапии // *Лечащий врач*. — 2011. — №6. — С. 66. [Borovik TE, Skvortsova VA, Jacyk GV, et al. Funkcional'nye narusheniya zheludочно-kishechnogo trakta u detej grudnogo vozrasta: rol' dietoterapii. *Practitioner*. 2011;(6):66. (In Russ).]
20. Pijpers MA, Bongers ME, Benninga MA, Berger MY. Functional constipation in children: a systematic review on prognosis and predictive factors. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2010;50(3):256–268. doi: 10.1097/MPG.0b013e3181afcdc3.
21. Benninga MA, Faure C, Hyman PE, et al. Childhood functional gastrointestinal disorders: neonate/toddler. *Gastroenterology*. 2016. pii: S0016-5085(16)00182-7. doi: 10.1053/j.gastro.2016.02.016.
22. Vandenplas Y, Abkari A, Bellaiche M, et al. Prevalence and health outcomes of functional gastrointestinal symptoms in infants from birth to 12 months of age. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015;61(5):531–537. doi: 10.1097/MPG.0000000000000949.
23. Vandenplas Y. Algorithms for common gastrointestinal disorders. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2016;63(Suppl 1):S38–S40. doi: 10.1097/MPG.0000000000001220.
24. Bellaiche M, Oozeer R, Gerardi-Temporel G, et al. Multiple functional gastrointestinal disorders are frequent in formula-fed infants and decrease their quality of life. *Acta Paediatr*. 2018;107(7):1276–1282. doi: 10.1111/apa.14348.
25. Mahon J, Lifschitz C, Ludwig T, et al. The costs of functional gastrointestinal disorders and related signs and symptoms in infants: a systematic literature review and cost calculation for England. *BMJ Open*. 2017;7(11):e015594. doi: 10.1136/bmjopen-2016-015594.
26. Bellaiche M, Oozeer R, Gerardi-Temporel G, et al. Multiple functional gastrointestinal disorders are frequent in formula-fed infants and decrease their quality of life. *Acta Paediatr*. 2018; 107(7):1276–1282. doi: 10.1111/apa.14348.
27. Vandenplas Y, Hauser B, Salvatore S. Functional Gastrointestinal Disorders in Infancy: Impact on the Health of the Infant and Family. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2019;22(3):207–216. doi: 10.5223/pghn.2019.22.3.207.
28. Van Tilburg MA, Hyman PE, Walker L, et al. Prevalence of functional gastrointestinal disorders in infants and toddlers. *J Pediatr*. 2015;166(3):684–689. doi: 10.1016/j.jpeds.2014.11.039.
29. Mahon J, Lifschitz C, Ludwig T, et al. The costs of functional gastrointestinal disorders and related signs and symptoms in infants: a systematic literature review and cost calculation for England. *BMJ Open*. 2017;7(11): e015594. doi: 10.1136/bmjopen-2016-015594.
30. McBurney MI, Davis C, Fraser CM, et al. Latulippe establishing what constitutes a healthy human gut microbiome: state of the science, regulatory considerations, and future directions. *J Nutr*. 2019;149(11):1882–1895. doi: 10.1093/jn/nxz154.
31. *Food with health claims, food for special dietary uses, and nutrition labeling* [Internet]. Japan Ministry of Health, Labour, and Welfare; 1991 [cited 2019 Mar 11]. Available from: <https://www.mhlw.go.jp/english/topics/foodsafety/fhc/>.
32. Yamada K, Sato-Mito N, Nagata J, Umegaki K. Health claim evidence requirements in Japan. *J Nutr*. 2008;138(6):1192S–1198S. doi: 10.1093/jn/138.6.1192S.
33. Kamioka H, Tsutani K, Origasa H, et al. Quality of systematic reviews of the foods with function claims in Japan: comparative before- and after-evaluation of verification reports by the consumer affairs agency. *Nutrients*. 2019;11(7):1583. doi: 10.3390/nu11071583.
34. Намазова-Баранова Л.С., Турти Т.В., Сновская М.А., и др. Оценка переносимости и безопасности монокомпонентных продуктов прикорма в питании детей раннего возраста с риском развития аллергических болезней // *Вопросы современной педиатрии*. — 2016. — Т.15. — №2. — С. 154–160. [Namazova-Baranova LS, Turti TV, Snovskaya MA, et al. Assessment of tolerability and safety of monocomponent complementary food products in the diet of infants with risk for allergic diseases. *Current pediatrics*. 2016;15(2):154–160. (In Russ).] doi: 10.15690/vsp.v15i2.1533.
35. *FoodData Central is an integrated data system that provides expanded nutrient profile data and links to related agricultural and experimental research*. U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Agricultural Research Service; 2020. Available from: <https://fdc.nal.usda.gov>.
36. Arnarson A. *Buckwheat 101: Nutrition facts and health benefits*. [cited 2019 May 10] Available from: <https://www.healthline.com/nutrition/foods/buckwheat#nutrients>.
37. Jiang P, Burczynski F, Campbell C, et al. Rutin and flavonoid contents in three buckwheat species *Fagopyrum esculentum*, *F. tataricum*, and *F. homotropicum* and their protective effects against lipid peroxidation. *Food Res Int*. 2007;40(3) 356–364.
38. Tomotake H, Shimaoka I, Kayashita J, et al. A buckwheat protein product suppresses gallstone formation and plasma cholesterol more strongly than soy protein isolate in hamsters. *J Nutr*. 2000;130(7):1670–1674. doi: 10.1093/jn/130.7.1670.
39. Liu Z, Ishikawa W, Huang X, et al. A buckwheat protein product suppresses 1,2-dimethylhydrazine-induced colon carcinogenesis in rats by reducing cell proliferation. *J Nutr*. 2001;131(6):1850–1853. doi: 10.1093/jn/131.6.1850.
40. Yamada K, Urisu A, Morita Y, et al. Immediate hypersensitive reactions to buckwheat ingestion and cross allergenicity between buckwheat and rice antigens in subjects with high levels of IgE antibodies to buckwheat. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 1995;75(1):56–61.
41. Arnarson A. *What to know about rice*. [cited 2019 May 10] Available from: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/318699>
42. Havenaar R. Intestinal health functions of colonic microbial metabolites: a review. *Benef Microbes*. 2011;2(2):103–114. doi: 10.3920/BM2011.0003.
43. Fung KY, Cosgrove L, Lockett T, et al. A review of the potential mechanisms for the lowering of colorectal oncogenesis by butyrate. *Br J Nutr*. 2012;108(5):820–831. doi: 10.1017/S0007114512001948.
44. Arnarson A. *Corn 101: Nutrition facts and health benefits*. [cited 2019 May 16] Available from: <https://www.healthline.com/nutrition/foods/corn>.
45. Seddon JM, Ajani UA, Sperduto RD, et al. Dietary carotenoids, vitamins A, C, and E, and advanced age-related macular degeneration. Eye disease case-control study group. *JAMA*. 1994;272(18):1413–1420. doi: 10.1001/jama.272.18.1413.
46. Bjarnadottir A. *Broccoli 101: Nutrition facts and health benefits*. [cited 2019 May 10] Available from: <https://www.healthline.com/nutrition/foods/broccoli>.
47. Vasanthi HR, Mukherjee S, Das DK. Potential health benefits of broccoli- a chemico-biological overview. *Mini Rev Med Chem*. 2009;9(6):749–759. doi: 10.2174/138955709788452685.

48. Yagishita Y, Fahey JW, Dinkova-Kostova AT, Kensler TW. Broccoli or sulforaphane: is it the source or dose that matters? *Molecules*. 2019;24(19):3593. doi: 10.3390/molecules24193593.
49. Elliott B. *The Top 8 Health Benefits of Cauliflower*. [cited 2019 May 16] Available from: <https://www.healthline.com/nutrition/benefits-of-cauliflower>
50. Мой здоровый рацион: виртуальный тренер и диетолог. *Калорийность Мясо кролика. Химический состав и пищевая ценность* [интернет]. [Moy zdorovyy ratsion: virtual'nyy trener i diyetolog. *Kaloriynost' Myaso krolika. Khimicheskij sostav i pishchevaya tsennost'* [Internet]. (In Russ).] Доступно по: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/159.php. Ссылка активна на 16.01.2020.
51. *Химический состав российских пищевых продуктов*. Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и акад. РАМН, проф. В.А. Тутельяна. — М.: ДеЛи-принт, 2002. — 236 с. [*Khimicheskij sostav rossiyskikh pishchevykh produktov*. Spravochnik. Ed by I.M. Skurikhin, V.A. Tutel'yan. Moscow: Delhi-print; 2002. 236 p. (In Russ).]
52. Dalle Zotte A, Szendro Z. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Sci*. 2011;88(3):319–331. doi: 10.1016/j.meatsci.2011.02.017.
53. Мой здоровый рацион: виртуальный тренер и диетолог. *Калорийность Индейка 1-й кат. Химический состав и пищевая ценность* [интернет]. [Moy zdorovyy ratsion: virtual'nyy trener i diyetolog. *Kaloriynost' Indeyka 1-y kat. Khimicheskij sostav i pishchevaya tsennost'* [Internet]. (In Russ).] Доступно по: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/776.php. Ссылка активна на 16.01.2020.
54. Carlson JL, Erickson JM, Lloyd BB, Slavin JL. Health effects and sources of prebiotic dietary fiber. *Curr Dev Nutr*. 2018;2(3): nzy005. doi: 10.1093/cdn/nzy005.
55. Benninga MA, Faure C, Hyman PE, et al. Childhood functional gastrointestinal disorders: neonate/toddler. *Gastroenterology*. 2016;150:1443–1455.e2. doi: 10.1053/j.gastro.2016.02.016.

АТОПИЧЕСКИЙ ДЕРМАТИТ У ДЕТЕЙ. Практические рекомендации для педиатров

Под редакцией А.А. Баранова, Л.С. Намазовой-Барановой
М.: Изд-во «ПедиатрЪ», 2020. — 92 с.

В практических рекомендациях представлены современные сведения о патогенезе, клинических проявлениях, диагностике и лечении atopического дерматита. Дан обзор существующих лекарственных средств, разрешенных к применению у детей с atopическим дерматитом, подробно рассмотрены вопросы диетотерапии при этой болезни. Рекомендации предназначены для педиатров, аллергологов-иммунологов, студентов медицинских вузов.

