

## Место кисломолочных продуктов в структуре флекситарианской диеты

А.И. Хавкин<sup>1,2</sup>, А.Н. Завьялова<sup>3</sup>, В.П. Новикова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ОСП «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева» ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Белгородский государственный исследовательский университет», Белгород, Россия;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

## Place of fermented milk products in a flexitarian diet structure

A.I. Khavkin<sup>1,2</sup>, A.N. Zavyalova<sup>3</sup>, V.P. Novikova<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Belgorod National Research University, Belgorod, Russia;

<sup>3</sup>Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russia

Изменения традиционного уклада жизни, обусловленного социально-экономическими процессами, влияют и на устойчивые стереотипы питания. В полной мере это относится к флекситарианству. Термин «флекситаризм» включен в Оксфордский словарь английского языка в 2014 г. и обозначает направление в диетологии как гибкое вегетарианство, т.е. редкое употребление мяса или рыбы на фоне растительной диеты. Многие не задумываются, что в настоящее время придерживаются именно флекситарианской диеты. На самом деле признаки флекситарианства мы находим еще в традиционной диетологии, когда ограничивали белковую составляющую в основном за счет животных белков при подагре и хронической болезни почек. В статье отражено положительное влияние флекситарианской диеты на здоровье и микрофлору кишечника. Формирование микрофлоры кишечника под влиянием растительных и кисломолочных продуктов происходит правильно. Возможной альтернативой красному мясу могут стать ферментированные молочные продукты, богатые минералами, незаменимыми аминокислотами и эссенциальными нутриентами за счет молочнокислого брожения и продукции эссенциальных компонентов пищи микрофлорой кишки.

**Ключевые слова:** дети, флекситарианство, микрофлора кишки, кисломолочные продукты.

**Для цитирования:** Хавкин А.И., Завьялова А.Н., Новикова В.П. Место кисломолочных продуктов в структуре флекситарианской диеты. Рос вестн перинатол и педиатр 2022; 67:(1): 39–46. DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-1-39-46

Changes in the traditional way of life, conditioned by socio-economic processes, affect persistent nutritional stereotypes among other aspects. This fully applies to flexitarianism. The term «Flexitarianism» was added to the Oxford English Dictionary in 2014 and denotes a direction in dietetics as flexible vegetarianism, i.e., rare consumption of meat or fish against the background of a plant-based diet. Many do not realize that they are currently following the Flexitarian diet. Its origins are known even in traditional dietetics where the protein component is limited mainly in respect to animal proteins for gout and chronic kidney disease. The article reflects the positive impact of the Flexitarian diet on gut health and microflora. The formation of intestinal microflora under the influence of plant and fermented milk products is optimal. A possible alternative to red meat can be fermented dairy products rich in minerals, essential amino acids, and essential nutrients due to lactic acid fermentation and the production of essential food components by the intestinal microflora.

**Key words:** children, flexitarianism, intestinal microflora, fermented milk products

**For citation:** Khavkin A.I., Zavyalova A.N., Novikova V.P. Place of fermented milk products in a flexitarian diet structure. Ros Vestn Perinatol i PEDIATR 2022; 67:(1): 39–46 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-1-39-46

© Коллектив авторов, 2022

Адрес для корреспонденции: Хавкин Анатолий Ильич — д.м.н., проф., гл. науч. сотр. отдела гастроэнтерологии Научно-исследовательского клинического института педиатрии им. академика Ю.Е. Вельтищева; проф. Белгородского государственного исследовательского университета, ORCID: 0000-0001-7308-7280  
e-mail: gastropedclin@gmail.com  
125412 Москва, ул. Талдомская, д. 2

Завьялова Анна Никитична — к.м.н., доц. кафедры пропедевтики детских болезней с курсом общего ухода за детьми, доц. кафедры общей медицинской практики Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, ORCID: 0000-0002-9532-9698

Новикова Валерия Павловна — д.м.н., проф., зав. кафедрой пропедевтики детских болезней с курсом общего ухода за детьми, зав. лабораторией медико-социальных проблем в педиатрии Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета ORCID: 0000-0002-0992-1709  
194100 Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Одна из характерных особенностей современного стремительно глобализирующегося общества состоит в утрате многовековых традиций, в том числе в питании. Исчезают не только стереотипы совместного приготовления пищи, семейных обедов и ужинов, которые подменяются заказом готовых блюд или продукцией фаст-фуда [1–3]. Еще десятилетие назад модно было придерживаться средиземноморской диеты, исследователи изучали и пропагандировали ее как средство сбережения здоровья, профилактики сердечно-сосудистых, эндокринных и онкологических заболеваний [4, 5]. В настоящее время вегетарианство все чаще становится образом жизни [6, 7]. Одновременно активно изучается негативный аспект исключения белков и жиров животного происхож-

дения из рациона и сопутствующие этому процессу прогрессивно развивающиеся дефициты макро- и микроэлементов, витаминов и эссенциальных компонентов пищи [8–16].

Согласно современным канонам нутрициологии и диетологии устойчивые системы питания — это рационы с низким воздействием на окружающую среду, которые способствуют продовольственной безопасности и безопасности питания, здоровой жизни для нынешнего и будущих поколений. Они обеспечивают защиту биоразнообразия и экосистем, приемлемы с культурной точки зрения, доступны, экономически справедливы и недороги. Другими словами, адекватное питание — безопасное и здоровое питание, при оптимизации природных и человеческих ресурсов [17]. На смену веганству, вегетарианству, средиземноморской диете пришло флекситарианство, или гибкий план питания, не исключающий полностью продукты животного происхождения, а умело сочетающий их с растительными [18–20].

Нами проанализированы фактические данные, касающиеся флекситарианской диеты и здоровья. Флекситарианская диета впервые описана бакалавром в области пищевых наук диетологом Доной Джексон Блатнер. Первые публикации о гибкой системе питания — флекситарианстве как способе сохранения и преумножения здоровья — написаны ею. Впервые рационы полувегетарианской диеты с уделением особого внимания фруктам, овощам, бобовым и цельным зернам и умеренным употреблением продуктов животного происхождения разработаны Д.Дж. Блатнер [21].

Термин «флекситаризм» добавлен в Оксфордский словарь английского языка в 2014 г. и обозначает направление в диетологии как гибкое вегетарианство, т.е. редкое употребление мяса или рыбы на фоне растительной диеты [22, 23]. При этом, как и в случае с вегетарианством, под направлением подведена научная и социально-экологическая база. Гибкое вегетарианство служит профилактикой таких заболеваний, как сахарный диабет 2-го типа, метаболический синдром, сердечно-сосудистые заболевания, ожирение, в то же время обеспечивает организм рядом незаменимых нутриентов, отсутствующих в рационе веганов [23, 24]. В классической диетологии давно используются и имеют научное подтверждение диеты с ограничением мясных блюд: при подагре, хронической болезни почек в развернутых стадиях, фенилкетонурии и других нарушениях метаболизма отдельных аминокислот [25–29]. Экологическая направленность флекситарианской диеты поддерживается партией «зеленых» как элемент сохранения планеты от негативного воздействия парниковых газов, выделяемых животноводческими фермами, и загрязнения водных ресурсов мясоперерабатывающими производствами [24, 30]. Таким обра-

зом, флекситарианство постепенно занимает свою нишу в устойчивых системах питания.

В настоящее время распространено три варианта флекситарианской диеты:

- климатарская — ограничение употребления говядины и баранины (т.е. красного мяса);
- one step for animals — исключение куриного мяса;
- reducetarian — сокращение употребление всего мяса [20].

Нередко большинство людей даже не знают, что придерживаются флекситарианства — гибкой системы питания, основанной на растительных продуктах питания, которые составляют 2/3 рациона, а 1/3 обеспечивается за счет продуктов животного происхождения. Белковую составляющую флекситарианцы обеспечивают за счет круп и бобовых, а также молочных продуктов и яиц; 2–3 раза в неделю в рацион включается белое мясо птицы или рыбы. Красное мясо, особенно обработанное, флекситарианцы стараются исключить ввиду негативного влияния на здоровье [31].

При умеренном употреблении мясо и субпродукты играют важную роль в поддержании здоровья благодаря полноценным белкам, биодоступному железу, цинку, селену и витамину В<sub>12</sub>. Флекситарианская диета обладает преимуществами благодаря высокому содержанию клетчатки. Сформировалась доказательная база, свидетельствующая о пользе этой диеты для поддержания массы тела, улучшения обмена веществ, нормализации артериального давления, контроля над хроническим воспалением низкой интенсивности и снижения риска развития сахарного диабета 2-го типа. Отмечена тенденция, что женщины чаще становятся приверженцами флекситарианства, в то время как мужчины обычно чрезмерно употребляют мясо [32].

К сожалению, исследователей в меньшей степени интересует влияние пролонгированной флекситарианской диеты. При использовании веганских диет доказаны низкое среднесуточное поступление энергии, дефицит железа, высокий риск анемии. Кроме того, веганские и вегетарианские диеты приводят к снижению уровней эйкозапентаеновой кислоты и докозагексаеновой кислоты [32].

Исследование, проведенное NatCen British Social Attitudes еще в 2016 г., показало, что 29% жителей Великобритании сократили употребление мяса за последние 12 мес [33]. Опрос респондентов в возрасте от 65 до 79 лет показал, что 39% из них сократили употребление красного мяса по сравнению с 19% людей в возрасте от 18 до 24 лет. Почти 58% указали на основные причины ограничительного рациона: здоровье, экономия денег, забота о благополучии животных и безопасность пищевых продуктов [33]. В исследовании мотиваций перехода к флекситарианству молодых людей 18–35 лет выявлено несколько причин: нежелание готовить

пищу, эксперимент ради признания в обществе, забота о здоровье, высокая цена на мясо, экологическая составляющая. Полученные результаты имеют несколько последствий для социального маркетинга и общественного здравоохранения. Особенно это касается рассмотрения флекситарианства как гибкого подхода к рациону с преобладанием растительных продуктов, сопровождающегося положительными эмоциями (например, гордостью, связанной с сокращением употребления мяса). Триггерами в формировании мотивации сокращения употребления животного белка и перехода на гибкое вегетарианство являются документальные фильмы и социальные сети [34, 35].

В исследовании флекситарианского флипа — перехода от мясоцентричной к растительно-ориентированной диете — показано, что люди имеют разные предпочтения в отношении вкуса, который они предпочитают в смешанных блюдах (например, некоторые потребители предпочитают соленый, а некоторые острый). Поэтому если диетолог сможет предложить рецепты, которые удовлетворят предпочтения потребителя в еде и вкусе, тот с большей вероятностью будет придерживаться соответствующей диеты [36]. По сравнению со всеядными индивидуумами (72,9% выборки из 2055 человек) сторонники флекситарианства (6,3%) употребляли меньше красного мяса, больше овощей и бобовых, были в большей степени согласны с воздействием мясной промышленности на окружающую среду [37]. По сравнению с профлекситарианцами (18,2%) флекситарианцы (6,3%) употребляли меньше красного мяса и/или обработанного мяса и чаще соглашались с воздействием красного мяса на здоровье. Наконец, по сравнению с флекситарианцами вегетарианцы (2,5%) употребляли гораздо больше бобовых, орехов и семян и были в большей степени привержены проблемам сохранения экологии и благополучия животных. При этом экономотрапность была наиболее важным предиктором. Поэтому диетический тип, связанный с количеством употребления мяса, может быть прогнозируем по самопровозглашенному отношению и убеждению относительно источника белка [37].

Влияние низкобелковой диеты на микробиом человека описано в ряде исследований. Интересен опыт исследования пациентов с далеко зашедшими стадиями хронической болезни почек, нуждающимися в ограничении мяса в рационе. Метаанализы данных о состоянии кишечной микробиоты при низкобелковой диете показали высокие титры *Lactobacillaceae* (meta- $p=0,010$ ), *Bacteroidaceae* (meta- $p=0,048$ ) и *Streptococcus anginosus* (meta- $p<0,001$ ), но выявили уменьшение концентрации *Bacteroides eggerthii* ( $p=0,017$ ) и *Roseburia faecis* (meta- $p=0,019$ ) по сравнению с таковыми у пациентов, придерживающихся нормальной белко-

вой диеты [38]. Существенных различий по функции почек (скорость клубочковой фильтрации, азот мочевины в крови), связанных с изменением микробиоты, между группами не обнаружено, как и другие клинические (натрий, калий, фосфат, альбумин, глюкоза натощак, мочевая кислота, общий холестерин, триглицериды, С-реактивный белок и гемоглобин) и антропометрические оценки (индекс массы тела, систолическое артериальное давление и диастолическое артериальное давление). Этот систематический обзор и метаанализ показали, что влияние малобелковой диеты на микробиоту отразилось преимущественно на уровне семейств и видов и минимально на микробном разнообразии. В отсутствие глобальных сдвигов композиции микробиоты изменения на уровне вида представляются недостаточными для изменения метаболических эффектов или клинических последствий [38].

В рандомизированном контролируемом исследовании с участием 40 добровольцев, из которых 20 заменили несколько мясодержащих блюд в неделю блюдами на растительной основе, сравнили изменения в микробиоте кишечника [39]. Исследование проводилось в течение 4 нед. Участникам флекситарианской, или основной группы, заменили 5 приемов пищи в неделю, содержащих продукты животного происхождения, блюдами, содержащими фарши на растительной основе: фрикадельки, колбасы, сосиски и гамбургеры. Образцы кала испытуемых обеих групп подвергали секвенированию 16S рРНК, необработанные данные были проанализированы с использованием инновационных биоинформационных методов. Увеличение потенциала метаболизма бутиратов — главным образом в 4-аминобутират/сукцинат и глутарат — и в сочетанном избытии бутиратпродуцирующих таксонов выявлены в группе флекситарианцев по сравнению с группой контроля. Отмечено снижение содержания бактерий типа *Tenericutes* у флекситарианцев и увеличение этого типа в контрольной группе.

Одна из самых больших проблем в определении «здорового кишечника» заключается в том, что почти 85% дисперсии в микробиоме человека все еще не учтены, что подтверждается результатами общепопуляционных исследований. Однако относительно обилие микробов, способных ферментировать пищевые волокна для получения короткоцепочечных жирных кислот, остается одним из неоспоримых критериев для такого определения. Из основных короткоцепочечных жирных кислот — ацетата, пропионата и бутирата — бутират особенно важен по той причине, что служит основным источником энергии для колоноцитов. Он может активировать глюконеогенез в кишечнике, оказывая благотворное влияние на энергетический гомеостаз макроорганизма. Снижение

уровня бутирата способствует развитию сахарного диабета 2-го типа, ожирения, сердечно-сосудистых заболеваний и системного воспаления при воспалительных заболеваниях кишечника. Только в группе флекситарианцев при анализе микробиоты исследователи выявили тенденции в балансах таксонов *Lachnospira/Faecalibacterium* и *Ruminococcaceae/Oscillospira*. Представители родов в семействах *Ruminococcaceae* и *Lachnospiraceae* известны как производители бутиратов, что характерно для здоровых людей. Микробы рода *Oscillospira/Flavonifractor plautii* в большей степени распространены у людей, которые придерживаются рационов, изобилующих разнообразными источниками клетчатки и полифенолов. Виды *Faecalibacterium*, такие как *Faecalibacterium prausnitzii*, доминируют как в средиземноморском, так и вегетарианском рационах. Наблюдаемые изменения в композициях бутиратпродуцирующих бактерий такие же, как в «здоровом кишечнике», и рассматриваются авторами как подтверждение гипотезы о том, что не все мясозаменители промышленного приготовления на растительной основе обязательно ультраобработаны и повреждают микробиом кишечника человека. Отмечены небольшие изменения как в альфа-, так и в бета-разнообразии в обеих группах. В исследовании образцов кала методом секвенирования 16S рРНК от 248 добровольцев после краткосрочного диетологического вмешательства с высоким содержанием клетчатки наблюдалось небольшое, но статистически значимое снижение альфа-разнообразия [39, 40].

Таким образом, случайная замена мяса животных продуктами на растительной основе, наблюдаемая в флекситарианских диетических моделях, может способствовать положительным изменениям в кишечном микробиоме. Исследования также показывают, что флекситарианцев, как вегетарианцев и веганов, больше привлекают продукты на растительной основе, которые имитируют обработанные мясные продукты, такие как гамбургеры, фрикадельки или колбасы, чем те, которые имитируют необработанные мясные продукты, например стейк. Анализ диетических моделей потребителей растительных продуктов также показал, что полуфабрикаты и закуски очень привлекательны для этого сообщества. При этом не все заменители мяса являются качественными и соответствуют определенным заданным свойствам. Однако некоторые мясозамещающие продукты содержат пальмовое масло и/или генетически модифицированные ингредиенты. Некоторые заменители мяса могут быть классифицированы как ультраобработанные из-за их высокого содержания жира или натрия, содержать консерванты, подсластители и т.д. [39]. Таким образом, употребляемая

растительная пища влияет на состав микробиома кишечника [40, 41].

Как было отмечено ранее, диета служит основным фактором изменения разнообразия кишечного микробиома в краткосрочной и долгосрочной перспективе. В бактериальном составе кишечника существуют 3 основных энтеротипа: *Bacteroides*, *Ruminococcus* и *Prevotella*. Диета с высоким содержанием животного белка увеличивает содержание *Bacteroides* spp., *Alistipes* spp. и *Bilophila* spp. и уменьшает *Lactobacillus* spp., *Roseburia* spp. и *E. Rectale*, меняя бактериальное разнообразие микробиома. Традиционная «западная диета» с высоким содержанием жира, высоким содержанием сахара, низким содержанием клетчатки приводит к увеличению содержания *Firmicutes*, *Proteobacteria*, *Mollicutes*, *Bacteroides* spp., *Alistipes* spp. и *Bilophila* spp., *Enterobacteriaceae*, *Escherichia*, *Klebsiella* и *Shigella* при одновременном уменьшении *Bacteroidetes*, *Prevotella*, *Lactobacillus* spp., *Roseburia* spp., *E. Rectale*, *Bacillus bifidus* и *Enterococcus*, что приводит к снижению синтеза короткоцепочечных жирных кислот. Кроме того, «западная диета» способствует увеличению в сыворотке крови уровня липополисахаридов, триметиламин-N-оксида и воспалительных цитокинов. Соблюдение растительной диеты, богатой цельными зёрнами, фруктами и овощами, оказывало обратное влияние на бактериальный состав: уменьшает количество условно-патогенных бактерий, что приводит к снижению уровня липополисахаридов, триметиламин-N-оксида и воспалительных цитокинов, увеличило синтез короткоцепочечных жирных кислот [42]. Высокие уровни видов *Prevotella* связаны с преобладанием растительной пищи в рационе. Исследование, проведенное у детей из Буркина-Фасо и Италии, проанализировало влияние диеты на бактериальный состав микрофлоры кишечника. Европейские дети получали диету с низким содержанием клетчатки, в то время как рацион детей Буркина-Фасо был богат клетчаткой и резистентным крахмалом. Было обнаружено, что у детей Буркина-Фасо микробиом был обогащен *Bacteroidetes*, родами *Prevotella* и *Xylanibacter*, в то время как были истощены *Firmicutes*. Африканские дети также имели значительно больший уровень короткоцепочечных жирных кислот по сравнению с европейскими детьми [42]. Средиземноморская диета с высоким содержанием клетчатки, омега-3 жирных кислот, низким содержанием животного белка и насыщенными жирами повышает уровень короткоцепочечных жирных кислот, *Prevotella* и переваривающих клетчатку *Firmicutes*. Соотношение *Prevotella/Bacteroides* было выше у тех, кто придерживался средиземноморской диеты. Приверженность средиземноморской диете коррелирует с более низким количеством кишечной палочки, более высоким

соотношением *Bifidobacteria*, *E. coli*, повышенным уровнем *Candida albicans* и большим количеством ацетата короткоцепочечных жирных кислот [42].

Решением вопроса нормализации кишечного микробиома и минерально-витаминной обеспеченности флекситарианцев будет включение в рацион кисломолочных или ферментированных продуктов. Кефир — это кисломолочный напиток с кислым вкусом и кремообразной консистенцией, образующийся путем бактериального брожения зерен кефира. Термин «кефир» происходит от слова «kef», что означает «приятный вкус» на турецком языке. Кефирные зерна служат естественной закваской для кефира и восстанавливаются после процесса ферментации. Зерна содержат смесь микроорганизмов (бактерий и дрожжей), которые сосуществуют и взаимодействуют с образованием уникального ферментированного молочного продукта. Кефир готовят из сырого коровьего, верблюжьего, козьего, овечьего или буйволиного молока с помощью микробной ферментации (инокуляция молока кефирными зернами). Таким образом, кефир содержит различные бактерии и дрожжи, которые влияют на его химические и сенсорные характеристики. Несколько продуктов метаболизма образуются во время производства кефира и объясняют его особый вкус и аромат: молочная кислота, этанол, углекислый газ и ароматические соединения, такие как ацетоин и ацетальдегид. Кефир предложен в качестве одного из факторов, связанных с длительной продолжительностью жизни жителей Кавказа, благодаря его многочисленным преимуществам для здоровья, таким как антистрессовые свойства, иммуномодуляция, снижение уровня холестерина, умеренная антиаллергенность, противоастматические, антимикробные, противораковые свойства, и его полезного воздействия на желудочно-кишечный тракт. Такая польза для здоровья объясняется белковым, витаминным, липидным, минеральным, аминокислотным и микроэлементным составом кефира. Кроме того, процесс ферментации обогащает продукт витаминами В<sub>1</sub>, В<sub>12</sub>, К, фолиевой кислотой, кальцием и отдельными лимитированными в растительных продуктах аминокислотами. В процессе хранения микробиологические, физико-химические и сенсорные характеристики кефира могут в дальнейшем претерпевать изменения, некоторые из которых улучшают срок его хранения. Кефир богат аминокислотами серином, треонином, аланином, лизином, валином, изолейцином, метионином, фенилаланином и триптофаном, которые необходимы для центральной нервной системы. Кефир также содержит частично переваренные белки (например, казеины), которые помогают в его переваривании и усвоении организмом. Незаменимые аминокислоты регулируют белковый, глюкозный и липидный обмен и оказывают

положительное влияние на регуляцию массы тела, поддержание иммунного ответа и энергетического баланса. Кефир богат макроэлементами: кальцием, магнием, калием и натрием; содержит микроэлементы: железо, цинк и медь, которые имеют особую ценность в клеточном метаболизме и кроветворении [43]. Таким образом, при исключении красного мяса, основным источником незаменимых аминокислот и эссенциальных нутриентов становятся кисломолочные продукты.

Значительное гипохолестеринемическое действие доказано на лабораторных животных в отношении изолятов *Lactobacillus* из кефирных зерен и *Lactobacillus plantarum* в течение 4 недель, получавших обогащенную холестериновую диету [44]. Кормление гиперхолестеринемических крыс *Lactobacillus plantarum* (Lp27) из тибетских кефирных зерен в дозе 10<sup>9</sup> КОЕ/сутки в течение 4 недель, приводило к снижению уровня липопротеидов низкой плотности и триглицеридов, не влияя на липопротеиды высокой плотности. Механизм этого снижения холестерина из-за потребления кефира был опосредован через понижающую регуляцию экспрессии Niemann-Pick C1-Like 1 [45–47]. Кроме того, пептиды, полученные в результате микробной ферментации молочного белка, показывают преимущества многих ферментированных молочных продуктов для здоровья. Этим и объясняется эффективность от использования специальных функциональных кисломолочных продуктов для лечения ожирения [48–54]. В эксперименте был обнаружен повышенный уровень кишечного IgA после введения в рацион продукта, содержащего *Lactobacillus rhamnosus* и *Bifidobacterium lactis*, а также инулин и олигофруктозу в качестве пребиотиков. В этом исследовании дети раннего возраста (8–18 мес) после курса антибактериальной терапии получали кисломолочный продукт детского питания по 200 мл 1 раз в сутки в течение 3 мес [49, 51]. Анализ полученных данных показал, что у всех детей увеличилась концентрация sIgA и лизоцима на фоне диетотерапии: при использовании йогурта она достигла высоких значений. Сопоставимые результаты получены и при введении в рацион биолакта «ФрутоНяня», содержащего инулин, *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus acidophilus*. Применение диеты, обедненной ферментированными продуктами, вызывало значительное снижение содержания лактобактерий и короткоцепочечных жирных кислот в кале [55, 56].

### Заключение

Гибкое вегетарианство, или флекситарианство, наносит меньший вред здоровью, чем его более строгие варианты. Включение кисломолочных продуктов в ежедневный рацион детей способствует сохранению и поддержанию здоровья.

## ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Батури́н А.К., Мартинчик А.Н., Камбаров А.О. Структура питания населения России на рубеже XX и XXI столетий. Вопросы питания 2020; 89(4): 60–70. [Baturin A.K., Martinchik A.N., Kambarov A.O. The transit of Russian nation nutrition at the turn of the 20th and 21st centuries. Voprosy pitaniya 2020; 89(4): 60–70. (in Russ.)] DOI: 10.24411/0042–8833–2020–10042
2. Мартинчик А.Н., Михайлов Н.А., Кешабянц Э.Э., Кудрявцева К.В. Оценка информативности и достоверности индекса здорового питания для характеристики структуры питания и пищевого поведения. Вопросы питания 2021; 90(5): 77–86. [Martinchik A.N., Mikhailov N.A., Keshabyants E.E., Kudryavtseva K.V. The study of the informativeness and reliability of the healthy eating index for assessing of dietary peculiarity and eating behavior of Russian population. Voprosy pitaniya 2021; 90(5): 77–86. (in Russ.)] DOI: 10.33029/0042–8833–2021–90–5–77–86
3. Erhardt J., Olsen A. Meat Reduction in 5 to 8 Years Old Children-A Survey to Investigate the Role of Parental Meat Attachment. Foods 2021; 10(8): 1756. DOI: 10.3390/foods10081756
4. Davis C., Bryan J., Hodgson J., Murphy K. Definition of the Mediterranean Diet; a Literature Review. Nutrients 2015; 7(11): 9139–9153. DOI: 10.3390/nu7115459.PMID: 26556369
5. Dernini S., Berry E.M., Serra-Majem L., La Vecchia C., Capone R., Medina F.X. et al. Med Diet 4.0: The Mediterranean diet with four sustainable benefits. Public Health Nutr 2017; 20(7): 1322–1330. DOI: 10.1017/S1368980016003177
6. Rosenfeld D.L. The psychology of vegetarianism: Recent advances and future directions. Appetite 2018; 131:125–138. DOI: 10.1016/j.appet.2018.09.011
7. Rosenfeld D.L., Burrow A.L. Vegetarian on purpose: Understanding the motivations of plant-based dieters. Appetite 2017; 116: 456–463. DOI: 10.1016/j.appet.2017.05.039
8. Скрипченко Н.В., Федорова Л.А., Скрипченко Е.Ю., Макарова Е.Г., Клепикова Т.В., Украинцев С.Е. Питание и развитие мозга: вклад в будущее или упущенные возможности? Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2020; 3: 134–142. [Skripchenko N.V., Fedorova L.A., Skripchenko E.Yu., Makarova E.G., Klepikova T.V., Ukraincev S.E. Nutrition and Brain Development: Investing in the Future or Missed Opportunity? Pediatrics. Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo 2020; 3: 134–142. (in Russ.)] DOI: 10.24110/0031–403X-2020–99–3–134–142
9. Medawar E., Huhn S., Villringer A., Witte A.V. The effects of plant-based diets on the body and the brain: a systematic review. Transl Psychiatry 2019; 9: 226. Published online. DOI: 10.1038/s41398–019–0552–0
10. Ясаков Д.С., Макарова С.Г., Коденцова В.М. Пищевой статус и здоровье вегетарианцев: что известно из научных исследований последних лет? Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского 2019; 4: 221–228. [Yasakov D.S., Makarova S.G., Kodentsova V.M. Nutritional status and health of vegetarians: what is known from recent scientific research? Pediatriya. Zhurnal im. G.N. Speranskogo 2019; 4: 221–228. (in Russ.)] DOI: 10.24110/0031–403X-2019–98–4–221–228
11. Коробейникова Т.В. Вегетарианство и микронутриенты. Микроэлементы в медицине 2018; 19(2): 34–40. [Korobeynikova T.V. Vegetarianism and micronutrients. Mikroelementy v meditsine 2018; 19(2): 34–40. (in Russ.)] DOI: 10.19112/2413–6174–2018–19–2–34–40
12. Ясаков Д.С., Макарова С.Г., Фисенко А.П., Чумбадзе Т.Р. Особенности макронутриентного состава рационов детей-вегетарианцев. Российский педиатрический журнал 2020; 4: 229–234. [Yasakov D.S., Makarova S.G., Fisenko A.P., Chumbadze T.R. Features of the macronutrient composition of the diets of vegetarian children. Russkii pediatricheskii zhurnal 2020; 4: 229–234. (in Russ.)] DOI: 10.18821 / 1560–9561–2020–23–4–229–234
13. Грин Э.А.Э., Жгулева А.А. Влияние вегетарианской диеты на физическое, психическое и интеллектуальное развитие детей разного возраста. Forcipe 2020; 3(S): 547–548. [Green E.A.E., Zhguleva A.A. The influence of a vegetarian diet on the physical, mental and intellectual development of children of different ages. Forcipe 2020; 3(S): 547–548. (in Russ.)]
14. Горбачев Д.О., Сазонова О.В., Гильмиярова Ф.Н., Гусьякова О.А., Мяхишева Ю.В., Бекетова Н.А. и др. Особенности пищевого статуса вегетарианцев. Профилактическая медицина 2018; 21(3): 51–56. [Gorbachev D.O., Sazonova O.V., Gilmiyarova F.N., Gusyakova O.A., Myakisheva Yu.V., Beketova N.A. et al. Peculiarities of the nutritional status of vegetarians. Profilakticheskaya meditsina 2018; 21(3): 51–56. (in Russ.)] DOI: 10.17116/profmed201821351
15. Гальченко А.В., Назарова А.М. Эссенциальные микро- и ультрамикроэлементы в питании вегетарианцев и веганов. Часть 1. Железо, цинк, медь, марганец. Микроэлементы в медицине 2019; 4: 14–23. [Galchenko A.V., Nazarova A.M. Essential micro-and ultra-trace elements in the diet of vegetarians and vegans. Part 1. Iron, zinc, copper, manganese. Mikroelementy v meditsine 2019; 4: 14–23. DOI: 10.19112 / 2413–6174–2019–20–4–14–23. (in Russ.)]
16. Гальченко А.В., Назарова А.М. Макроэлементы в питании вегетарианцев и веганов (обзор литературы). Микроэлементы в медицине. 2019; 2: 3–17. [Galchenko A.V., Nazarova A.M. Macronutrients in the diet of vegetarians and vegans (literature review). Mikroelementy v meditsine 2019; 2: 3–17. (in Russ.)] DOI: 10.19112 / 2413–6174–2019–20–2–3–17
17. Sustainable Diets: Directions and Solutions for Policy, Research and Action. International Scientific Symposium, Biodiversity and Sustainable Diets United Against Hunger. Editors B. Burlingame, S. Dernini FAO., Rome: 2012; 309. <https://www.fao.org/3/i3004e/i3004e.pdf> (Дата обращения 26.12.21.)
18. Лопатина О.А., Раченкова А.И. Особенности питания и образ жизни флекситарианства. Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта 2017; 3(6): 35–43. [Lopatina O.A., Rachenkova A.I. Diet and lifestyle of Flexitarianism. Zdorov'e cheloveka, teoriya i metodika fizicheskoy kul'tury i sporta 2017; 3(6): 35–43. (in Russ.)]
19. Kemper J.A., White S.K. Young adults' experiences with flexitarianism: The 4Cs. Appetite 2021; 160: 105073. DOI: 10.1016/j.appet.2020.105073
20. Dakin B.C., Ching A.E., Teperman E., Klebl C., Moshel M., Bastian B. Prescribing vegetarian or flexitarian diets leads to sustained reduction in meat intake. Appetite 2021; 164: 105285. DOI: 10.1016/j.appet.2021.105285
21. Webb D. The Flexitarian Diet. Today's Dietitian 2021; 3: 40. The Flexitarian Diet — Today's Dietitian Magazine (today's-dietitian.com). (Дата обращения 26.12.21.)
22. Oxford English Dictionary. The Definitive Record of the English Language. (2014). Available from: <http://www.oed.com> Google Scholar (Дата обращения 26.12.21.)
23. González N., Marquès M., Nadal M., Domingo J.L. Meat consumption: Which are the current global risks? A review of recent (2010–2020) evidences. Food Res Int 2020; 137: 109341. DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109341
24. Hicks T.M., Knowles S.O., Farouk M.M. Global Provisioning of Red Meat for Flexitarian Diets. Front Nutr 2018; 5: 50. DOI: 10.3389/fnut.2018.00050
25. Завьялова А.Н., Гостимский А.В., Федорец В.Н. Диетологические подходы к ведению детей с хронической болезнью почек. Практическая медицина. 2019; 5: 152–160. [Zavyalova A.N., Gostimskij A.V., Fedorec V.N. Nutritional

- Approaches to the Management of Children with Chronic Kidney Disease. *Prakticheskaya meditsina* 2019; 5: 152–160. (in Russ.)]
26. Завьялова А.Н., Гостимский А.В., Федорец В.Н. Возможности диетотерапии в коррекции нутритивного статуса детей с хронической болезнью почек (обзор литературы). Медицина: теория и практика. 2020; 1: 50–61. [Zavyalova A.N., Gostimskiy A.V., Fedorec V.N. Possibilities Of Diet Therapy In Correcting The Nutritional Status Of Children With Chronic Kidney Disease (Literature Review) *Meditsina: teoriya i praktika* 2020; 1: 50–61. (in Russ.)]
  27. Иванов Д.О., Новикова В.П., Завьялова А.Н., Шаповалова Н.С., Яковлева М.Н., Савенкова Н.Д. и др. Проект клинические рекомендации Принципы нутритивной поддержки у детей с хронической болезнью почек. В сборнике: Актуальные проблемы абдоминальной патологии у детей. Материалы XXVIII Конгресса детских гастроэнтерологов России и стран СНГ. Техническая подготовка к изданию осуществлена д.м.н. С.В. Белмер и к.м.н. Т.В. Гасилиной. 2021; 213–288. [Ivanov D.O., Novikova V.P., Zavyalova A.N., Shapovalova N.S., Yakovleva M.N., Savenkova N.D. et al. Draft Clinical Guidelines Principles of Nutritional Support in Children with Chronic Kidney Disease. In the collection: Actual problems of abdominal pathology in children. Materials of the XXVIII Congress of Pediatric Gastroenterologists in Russia and the CIS. Technical preparation for publication was carried out by Dr. med. S.V. Belmer and Ph.D. T.V. Gasilina. 2021; 213–288. (in Russ.)]
  28. Симаходский А.С., Леонова И.А., Пеньков Д.Г., Зорина С.А., Каган А.В., Кручина Т.К., и др. Питание здорового и больного ребенка. Санкт-Петербург, 2021; 216. [Simakhodsky A.S., Leonova I.A., Penkov D.G., Zorina S.A., Kagan A.V., Kruchina T.K. et al. Nutrition for a healthy and sick child. St. Petersburg, 2021; 216 (in Russ.)]
  29. Быкова С.Т., Калинина Т.Г., Московская И.М. Основные аспекты лечения, восстановления и поддержки здоровья детей, больных фенилкетонурией. Пищевая промышленность 2021; 11: 8–14. [Bykova S.T., Kalinina T.G., Moskovskaya I.M. The main aspects of the treatment, recovery and health support of children with phenylketonuria. *Pishhevaya promyshlennost'* 2021; 11: 8–14. DOI: 10.52653/PPI.2021.11.11.004. (in Russ.)]
  30. Farouk M.M. Global Provisioning of Red Meat for Flexitarian Diets. *Front Nutr* 2018; 5: 50. DOI: 10.3389/fnut.2018.00050
  31. Kidd B., Mackay S., Vandevijvere S., Swinburn B. Cost and greenhouse gas emissions of current, healthy, flexitarian and vegan diets in Aotearoa (New Zealand). *BMJ Nutr Prev Health*. 2021; 4(1): 275–284. DOI: 10.1136/bmjnp-2021-000262
  32. Derbyshire E.J. Flexitarian diets and health: a review of the evidence-based literature. *Front Nutr* 2017; 3: 55. DOI: 10.3389/fnut.2016.00055
  33. NatCen. Are We Eating Less Meat? A British Social Attitudes Report. (2016). Available at: <http://www.natcen.ac.uk/our-research/research/british-social-attitudes-are-we-eating-less-meat> Google Scholar (Дата обращения 26.12.21.)
  34. Kemper J.A., White S.K. Young adults' experiences with flexitarianism: The 4Cs. *Appetite* 2021; 160: 105073. DOI: 10.1016/j.appet.2020.105073
  35. Kemper J.A. Motivations, barriers, and strategies for meat reduction at different family lifecycle stages. *Appetite* 2020; 150: 104644. DOI: 10.1016/j.appet.2020.104644
  36. Spencer M., Guinard J.X. The Flexitarian Flip™: Testing the Modalities of Flavor as Sensory Strategies to Accomplish the Shift from Meat-Centered to Vegetable-Foward Mixed Dishes. *J Food Sci* 2018; 83(1): 175–187. DOI: 10.1111/1750-3841.13991
  37. de Gavelle E., Davidenko O., Fouillet H., Delarue J., Darcel N., Huneau J.F., Mariotti F. Self-declared attitudes and beliefs regarding protein sources are a good prediction of the degree of transition to a low-meat diet in France. *Appetite* 2019; 142: 104345. DOI: 10.1016/j.appet.2019.104345
  38. Hsu C.K., Su S.C., Chang L.C., Shao S.C., Yang K.J., Chen C.Y. et al. Effects of Low Protein Diet on Modulating Gut Microbiota in Patients with Chronic Kidney Disease: A Systematic Review and Meta-analysis of International Studies. *Int J Med Sci* 2021; 18(16): 3839–3850. DOI: 10.7150/ijms.66451
  39. Toribio-Mateas M.A., Bester A., Klimenko N. Impact of Plant-Based Meat Alternatives on the Gut Microbiota of Consumers: A Real-World Study. *Foods* 2021; 10(9): 2040. DOI: 10.3390/foods10092040
  40. Gentile C.L., Weir N.L. The gut microbiota at the intersection of diet and human health. *Science* 2018; 362(6416): 776–780. DOI: 10.1126/science.aau5812
  41. Li D., Wang P., Wang P., Hu X., Chen F. Targeting the gut microbiota by dietary nutrients: A new avenue for human health. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2019; 59(2): 181–195. DOI: 10.1080/10408398.2017.1363708
  42. Beam A., Clinger E., Hao L. Effect of Diet and Dietary Components on the Composition of the Gut Microbiota. *Nutrients* 2021; 13(8): 2795. DOI: 10.3390/nu13082795
  43. Farag M.A., Jomaa S.A., El-Wahed A.A., El-Seedi A.H.R. The Many Faces of Kefir Fermented Dairy Products: Quality Characteristics, Flavour Chemistry, Nutritional Value, Health Benefits, and Safety. *Nutrients* 2020; 12(2): 346. DOI: 10.3390/nu12020346
  44. Huang Y., Wang X., Wang J., Wu F., Sui Y., Yang L., Wang Z. *Lactobacillus plantarum* strains as potential probiotic cultures with cholesterol-lowering activity. *J Dairy Sci* 2013; 96: 2746–2753
  45. Huang Y., Wu F., Wang X., Sui Y., Yang L., Wang J. Characterization of *Lactobacillus plantarum* Lp27 isolated from Tibetan kefir grains: A potential probiotic bacterium with cholesterol-lowering effects. *J Dairy Sci* 2013; 96: 2816–2825
  46. Комарова О.Н., Хавкин А.И. Кисломолочные продукты в питании детей: пищевая и биологическая ценность. Российский вестник перинатологии и педиатрии 2017; 62(5): 80–86. [Komarova O.N., Havkin A.I. Cultured milk foods in children's nutrition: nutritional and biological value. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Peditrii* 2017; 62(5): 80–86. (in Russ.)] DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-5-80-86
  47. Хавкин А.И., Федотова О.Б., Вольнец Г.В., Кошкарлова Ю.А., Пенкина Н.А., Комарова О.Н. Результаты проспективного сравнительного открытого рандомизированного исследования по изучению эффективности йогурта, обогащенного пребиотиками и пробиотиками, у детей раннего возраста, перенесших острую респираторную инфекцию. Вопросы детской диетологии 2019; 1: 29–37. [Khavkin A.I., Fedotova O.B., Volynets G.V., Koshtarkova Yu.A., Penkina N.A., Komarova O.N. The results of a prospective comparative openlabel randomised study of the effectiveness of a probiotic- and prebiotic-fortified yogurt in small children after an acute respiratory infection. *Vopr det dietol* 2019; 1: 29–37. (in Russ.)] DOI: 10.20953/1727-5784-2019-1-29-37
  48. Богданова Н.М., Хавкин А.И., Колобова О.Л. Перспективы использования ферментированных молочных продуктов у детей с первичной гиполактазией взрослого типа. Рос вестн перинатол и педиатр 2020; 65(3): 160–168. [Bogdanova N.M., Khavkin A.I., Kolobova O.L. Prospects of fermented milk products in children with primary hypolactasia of the adult type. *Ros Vestn Perinatol i Peditr* 2020; 65(3): 160–168. (in Russ.)] DOI: 10.21508/1027-4065-2020-65-3-160-168
  49. Хавкин А.И., Вольнец Г.В., Федотова О.Б., Соколова О.В., Комарова О.Н. Применение кисломолочных продуктов в питании детей: опыт и перспективы. Трудный пациент 2019; 17(1–2): 28–36. [Khavkin A.I., Volynets G.V., Fedotova O.B., Sokolova O.V., Komarova O.N. The use of dairy

- products in children's nutrition: experience and prospects. *Trudnyi patsient* 2019; 17(1–2): 28–36. (in Russ.)]
50. *Хавкин А.И., Ковтун Т.А., Макаркин Д.В., Федотова О.Б.* Кисломолочные продукты и здоровье ребенка. *Рос вестн перинатол и педиатр* 2020; 65(6): 155–XX. [*Khavkin A.I., Kovtun T.A., Makarkin D.V., Fedotova O.B.* Fermented Milk Products and Child Health. *Ros Vestn Perinatol i Pediatr* 2020; 65(6): 155–165. (in Russ.)] DOI: 10.21508/1027–4065–2020–65–6–155–165
  51. *Хавкин А.И.* *Lactobacillus rhamnosus GG* и кишечная микробиота. *Вопросы детской диетологии*. 2018; 16(2): 42–51. [*Khavkin A.I.* *Lactobacillus rhamnosus GG* and intestinal microbiota. *Voprosy detskoj dietologii* 2018; 16(2): 42–51. (in Russ.)] DOI: 10.20953/1727–5784–2018–2–42–51
  52. *Комарова О.Н., Хавкин А.И.* Влияние пребиотиков на пищеварительный тракт. *Вопросы практической педиатрии* 2018; 13(5): 33–39. [*Komarova O.N., Khavkin A.I.* Effect of prebiotics on the gastrointestinal tract. *Voprosy prakticheskoi pediatrii (Clinical Practice in Pediatrics)* 2018; 13(5): 33–39. (in Russ.)] DOI: 10.20953/1817–7646–2018–5–33–39
  53. *Хавкин А.И., Блат С.Ф.* Микробиоценоз кишечника и иммунитет. *Российский вестник перинатологии и педиатрии* 2011; 1: 159–174. [*Khavkin A.I., Blat S.F.* Intestinal microbiocenosis and immunity. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii* 2011; 1: 159–174. (in Russ.)]
  54. *Хавкин А.И., Богданова Н.М., Новикова В.П.* Биологическая роль зонулина и эффективность его использования в качестве биомаркера синдрома повышенной кишечной проницаемости. *Рос вестн перинатол и педиатр* 2021; 66(1): 31–38. [*Khavkin A.I., Bogdanova N.M., Novikova V.P.* Biological role of zonulin: a biomarker of increased intestinal permeability syndrome. *Ros Vestn Perinatol i Pediatr* 2021; 66(1): 31–38. (in Russ.)] DOI: 10.21508/1027–4065–2021–66–1–31–38
  55. *Хавкин А.И., Ковтун Т.А., Макаркин Д.В., Федотова О.Б.* Кисломолочные пробиотические продукты — пища или лекарство? *Вопросы детской диетологии* 2021; 19(3): 58–68. [*Khavkin A.I., Kovtun T.A., Makarkin D.V., Fedotova O.B.* Probiotic fermented dairy products — food or medication? *Vopr det dietol* 2021; 19(3): 58–68. (in Russ.)] DOI: 10.20953/1727–5784–2021–3–58–68
  56. *Хавкин А.И., Васиа М.Н., Завьялова А.Н., Новикова В.П.* Переваривание белков, казоморфины и кисломолочные продукты. *Вопросы практической педиатрии* 2021; 16(5): 125–132. [*Khavkin A.I., Vasia M.N., Zavyalova A.N., Novikova V.P.* Protein digestion, casomorphins, and fermented dairy products. *Vopr prakt pediater* 2021; 16(5): 125–132. (in Russ.)] DOI: 10.20953/1817–7646–2021–5–125–132

Поступила: 14.01.22

Received on: 2022.01.14

**Конфликт интересов:**

*Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.*

**Conflict of interest:**

*The authors of this article confirmed the lack of conflict of interest and financial support, which should be reported.*