

Кисломолочные продукты и здоровье ребенка

А.И. Хавкин¹, Т.А. Ковтун², Д.В. Макаркин², О.Б. Федотова³

¹ОСП «Научно-исследовательский клинический институт педиатрии им. акад. Ю.Е. Вельтищева» ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия;

²АО «ПРОГРЕСС», Москва, Россия;

³ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности», Москва, Россия

Fermented Milk Products and Child Health

A.I. Khavkin¹, T.A. Kovtun², D.V. Makarkin², O.B. Fedotova³

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

²PROGRESS JSC, Moscow, Russia;

³All-Russian Research Institute of Dairy Industry, Moscow, Russia

Пробиотические кисломолочные продукты занимают особое место в детском рационе. Педиатры, как правило, при рекомендации родителям ориентируются на характеристики как штаммов, используемых в качестве закваски, так и пробиотических штаммов, входящих в состав продукта питания. Важно, чтобы микроорганизмы были безопасными, стабильными при хранении и способными к выживанию в желудочно-кишечном тракте. Применение пробиотических кисломолочных продуктов положительно влияет на здоровье ребенка: антиинфекционное и иммуномодулирующее действие, способствует нормализации моторики желудочно-кишечного тракта. Эти положения должны быть подтверждены контролируемыми исследованиями.

Ключевые слова: дети, кисломолочные продукты, детское питание, пробиотические продукты, иммунная система, нарушение моторно-эвакуаторной деятельности пищеварительного тракта.

Для цитирования: 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): 155–165. DOI: 10.21508/1027-4065-2020-65-6-155-165

The probiotic fermented milk products hold a specific place in the children diet. As a rule, the pediatricians, when advising the parents, are guided by the characteristics of both strains used as the ferment and the probiotic strains included into the food product. It is important that the microorganisms are safe, shelf stable and able to survive in the gastrointestinal tract. The use of the probiotic fermented milk products has a positive effect on the child health, as follows: anti-infectious and immunomodulatory effects, it helps to normalize the motion of the gastrointestinal tract. These provisions shall be supported with the controlled studies.

Key words: children, fermented milk products, baby food, probiotic products, immune system, disturbance of the motor-evacuation activity of the digestive tract.

For citation: Khavkin A.I., Kovtun T.A., Makarkin D.V., Fedotova O.B. Fermented Milk Products and Child Health. Ros Vestn Perinatol i Peditr 2020; 65:(6): 155–165 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2020-65-6-155-165

Молочные продукты, вырабатываемые на основе молочнокислого брожения, относят к группе кисломолочных. В эту группу входят творог и творожные изделия, сметана, кефир, простокваша, ацидофильные продукты, кумыс, йогурт. Помимо высокой пищевой ценности, они обладают лечебными свойствами, обусловленными наличием молочной

кислоты и частично гидролизированных углеводов (лактозы), более высоким, чем в молоке, содержанием витаминов С и группы В. Молочная кислота оказывает бактерицидное и консервирующее действие, что увеличивает срок хранения кисломолочных продуктов. Часть молочнокислых бактерий выделяет антибиотики-дефензины, которые подавляют рост условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

Издавна считалось, что кисломолочные продукты оздоравливают организм, поэтому различные виды кислого молока широко употреблялись в пищу. Только значительно позже были научно обоснованы диетические и лечебные свойства данных продуктов. Впервые это было сделано русским физиологом и микробиологом И.И. Мечниковым [1].

Кисломолочные напитки обладают приятным, слегка освежающим и острым вкусом, возбуждают аппетит и тем самым улучшают общее состояние организма. Кисломолочные напитки, полученные в присутствии спиртового брожения, обогащенные незначительным количеством спирта и углекислотой,

© Коллектив авторов, 2020

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,

ORCID: 0000-0001-7308-7280

e-mail: gastropedclin@gmail.com

125412 Москва, ул. Талдомская, д. 2

Ковтун Татьяна Анатольевна — к.м.н., мед. советник АО «ПРОГРЕСС», ORCID: 0000-0002-0303-6899

Макаркин Дмитрий Васильевич — к.т.н., дир. департамента инноваций и управления изменениями АО «ПРОГРЕСС»,

ORCID: 0000-0001-8119-5388

115172 Москва, ул. Гончарная, д. 21

Федотова Ольга Борисовна — д.т.н., ученый секретарь, вед. науч. сотр. Всероссийского научно-исследовательского института молочной промышленности, ORCID: 0000-0002-7348-6019

115093 Москва, ул. Люсиновская, д. 35, корп. 7

улучшают работу дыхательных и сосудодвигательных центров, слегка возбуждают центральную нервную систему. Все это повышает приток кислорода в легкие, активизирует окислительно-восстановительные процессы в организме. Включение молочных продуктов в рацион повышает его полноценность и способствует лучшему усвоению всех компонентов [2].

Согласно формулировке в Техническом регламенте таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) кисломолочный продукт — молочный продукт или молочный составной продукт, который произведен способом, приводящим к снижению показателя активной кислотности (рН), повышению показателя кислотности и коагуляции молочного белка, сквашивания молока, и (или) молочных продуктов, и (или) их смесей с немолочными компонентами, которые вводятся не в целях замены составных частей молока (до или после сквашивания), или без добавления указанных компонентов с использованием заквасочных микроорганизмов и содержит живые заквасочные микроорганизмы в количестве, установленном в приложении №1 к настоящему техническому регламенту [3, 4].

Кисломолочные продукты в течение тысячелетий используются в питании народов, населяющих различные регионы мира. В настоящее время в мире существует около их 400 разновидностей [2]. Так, первые сведения об использовании кислого кобыльего молока (кумыса) и его благотворном действии на организм можно найти еще у древнегреческого историка Геродота в его «Истории греко-персидских войн», написанной в 470 г. до нашей эры. Кочевники-скотоводы отмечали благотворное действие этого напитка для утоления жажды, устранения общей слабости, при расстройствах пищеварения. Позднее была установлена высокая эффективность применения кумыса при туберкулезе легких, истощении, анемии (табл. 1).

При производстве кисломолочных продуктов применяют различные виды молочнокислых бактерий и дрожжей: молочнокислые стрептококки, болгарскую палочку, ацидофильную палочку, ароматообразующие бактерии, молочные дрожжи. Важно, что некоторые молочнокислые бактерии выделяют ферменты, которые частично расщепляют белки на простые соединения, способствуя лучшему усвоению продуктов. В большей степени это происходит

в кефире и кумысе, в меньшей — в простокваше. Некоторые ароматообразующие бактерии разлагают лактозу с образованием ароматических веществ (диацетила и др.), обуславливающих аромат продуктов. В результате жизнедеятельности ряда микроорганизмов в кисломолочных продуктах происходит синтез витаминов В₁, В₂, В₁₂ и С, что повышает их диетические свойства.

Часть молочнокислых бактерий выделяют антибиотки (низин, стрептомицин и др.), которые подавляют возбудителей тифа, туберкулеза и других болезней. Поэтому кисломолочные продукты использовались при лечении туберкулеза, заболеваний желудочно-кишечного тракта, анемии и других болезней. И только в результате работ И.И. Мечникова диетические и лечебные свойства этих продуктов были научно обоснованы [4, 5].

Состав и свойства. При приготовлении кисломолочных продуктов с момента введения заквасочного микроорганизма в молоко запускается цепь биохимических превращений основных пищевых веществ до их структурных составляющих. Заквасочные микроорганизмы выделяют протео- и липолитические ферменты, с помощью которых происходит частичный гидролиз молочных белков от пептидов различной молекулярной массы и аминокислот, молочных жиров до ди-, моноглицеридов и свободных жирных кислот. Частичный гидролиз белков и жиров, с одной стороны, обеспечивает облегченное всасывание расщепленных компонентов в желудочно-кишечном тракте ребенка. С другой стороны, в результате гидролиза снижается антигенный потенциал молочных белков [4–6]. Так, отмечена более низкая проницаемость кишечного барьера для β-лактоглобулина у морских свинок при вскармливании сухим ферментированным молоком в сравнении с другими видами питания и соответственно уменьшение сенсибилизации к указанному белку [4, 6, 7]. Углеводный компонент молока — лактоза — в кисломолочных продуктах подвергается молочнокислому брожению. Если кратко представить процесс брожения, то изначально лактоза метаболизируется до глюкозы и галактозы при воздействии β-галактозидазы. В дальнейшем галактоза также превращается в глюкозу, которая в свою очередь преобразуется в пировиноградную кислоту. Дальнейшие превращения пировиноградной кислоты возможны в разных направлениях, которые определяются

Таблица 1. Физико-химические показатели кумыса

Table 1. Physical and chemical parameters of kumis

| Показатель | Кумыс | | |
|--------------------|----------------|-----------------|------------------|
| | слабый | средний | крепкий |
| Содержание жира, % | Не менее 0,8 | Не менее 0,8 | Не менее 0,8 |
| Кислотность, °Т | Не более 60–80 | Не более 81–100 | Не более 106–120 |
| Алкоголь, % | До 1 | До 1,75 | До 2,5 |

специфическими особенностями заквасочного микроорганизма и условиями среды.

Следующий продукт брожения — молочная кислота, а конечными продуктами брожения могут быть пропионовая, уксусная и масляная кислоты, а также спирт, CO_2 и другие соединения. Молочнокислые бактерии по характеру сбраживания глюкозы подразделяют на гомо- или гетероферментативные. Гомоферментативные бактерии образуют более 90% молочной кислоты [4]. Так, культура молочнокислых ацидофильных палочек La-5® (*Lactobacillus acidophilus*) и *Streptococcus thermophilus* сбраживают лактозу до молочной кислоты [7–9]. Гетероферментативные бактерии около 50% глюкозы превращают в молочную кислоту, а остальное количество — в конечные продукты. К продуктам, полученным в результате гомоферментативного брожения, относятся простокваша, ацидофилин, йогурт, творог, сметана; а гетероферментативного — кефир, кумыс и др. Количество спирта и углекислоты в кисломолочном продукте определяется видом используемой закваски, количеством лактозы в исходном сырье, температурой, pH среды и продолжительностью созревания продукта.

Для некоторых продуктов используют молочные дрожжи наравне с молочнокислыми бактериями. Типичный пример — кефир, в котором применяют уникальный природный симбиоз, состоящий из десятков различных микроорганизмов, находящихся в симбиотическом взаимодействии. Этот симбиоз называется кефирным грибом (*Kefir grain*). В состав симбиоза входят молочные дрожжи, которые обладают способностью ферментировать углеводы с выделением большого количества газа и небольшого количества этанола. За счет этих продуктов брожения кефир имеет такой уникальный островатокисломолочный вкус и специфический аромат.

Таким образом, еще одна особенность кисломолочных продуктов состоит в уменьшении уровня лактозы вследствие процессов гидролиза. Важно отметить, что продукт метаболизма лактозы — молочная кислота — обладает рядом полезных свойств. Например, в кисломолочных продуктах она способна коагулировать казеин с формированием молочного сгустка [1–4], а в кишечнике, снижая pH среды, создавать неблагоприятные условия для жизнедеятельности

патогенных микроорганизмов. Кроме того, кисломолочные продукты содержат антибиотические вещества — продукты жизнедеятельности молочнокислых бактерий, способные останавливать рост возбудителей кишечных заболеваний, стафилококков, туберкулезной палочки. К таким веществам относятся низин, бензойная кислота, диплококцин и др. [5]. Поэтому использование кисломолочных продуктов оправдано при дисбиозах кишечника и кишечных инфекциях.

Все кисломолочные продукты делят на 2 группы: продукты, получаемые в результате молочнокислого брожения (простокваша, ацидофильное молоко и др.), и продукты, получаемые в результате смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения (кефир, кумыс и др.). В некоторых продуктах спиртовое брожение проявляется слабо, в них накапливаются лишь следы спирта (ацидофилин) [5, 10].

Простоквашу вырабатывают из пастеризованного или стерилизованного цельного обезжиренного молока сквашиванием закваской чистых культур молочнокислых бактерий. В зависимости от вида применяемой закваски и используемого сырья различают несколько видов простокваши: обыкновенная, мечниковская, варенец, ацидофильная, ряженка, обезжиренная. Обыкновенная простокваша вырабатывается сквашиванием пастеризованного цельного молока чистыми культурами молочнокислых стрептококков; мечниковская простокваша — из пастеризованного молока сквашиванием чистыми культурами молочнокислых стрептококков и болгарской палочки; ацидофильная простокваша — из молока сквашиванием чистыми культурами молочнокислых стрептококков и ацидофильной палочки; ряженка — из нормализованного молока, подвергнутого гомогенизации, пастеризации при температуре не ниже 95 °C с выдержкой в течение 3–4 ч и сквашенного чистыми культурами термофильных рас молочнокислого стрептококка; варенец — из стерилизованного или топленого молока сквашиванием чистыми культурами молочнокислых стрептококков термофильных рас, но с добавлением или без добавления молочнокислой палочки; южная простокваша — сквашиванием пастеризованного молока чистыми культурами термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской палочки с добавлением дрожжей (табл. 2).

Таблица 2. Основные микроорганизмы заквасок
Table 2. Main microorganisms of starter cultures

| Продукт | Состав закваски |
|---|--|
| Простокваша обыкновенная, творог, сметана | <i>S. lactis</i> ; <i>Str. cremoris</i> ; <i>S. diacetilactis</i> или <i>S. acetoinicus</i> (2–5%) |
| Йогурт, простокваша «Южная», «Мечниковская» | Болгарская палочка, термофильный стрептококк (3–5%) |
| Ацидофильное молоко, ацидофильная паста | Ацидофильная палочка (3–5%) |
| Ацидофильная простокваша | Ацидофильная палочка, термофильный стрептококк |
| Кефир | Многокомпонентная грибковая или производственная кефирная закваска (5–10%) |

Йогурт — продукт типа простокваши. Отличается повышенным содержанием сухих веществ молока. Вырабатывается из молока или молочной смеси с добавлением сухого молока, сахара, плодово-ягодных сиропов или кусочков плодов и ягод сквашиванием чистыми культурами молочнокислых стрептококков термофильных рас и болгарской палочки. В биойогурты могут быть введены бифидобактерии или ацидофильная палочка и с добавлением или без такового различных пищевых добавок. Фруктовый (овощной) йогурт вырабатывается с добавлением натуральных плодов, овощей, ягод в виде кусочков или пюре и расфасовывается в полимерные стаканчики, поскольку при термосваривании на свариваемый шов может попасть кусочек продукта, и это может привести к разгерметизации упаковки. Ароматизированный йогурт получают с добавлением как натуральных продуктов, так и пищевых добавок (красителей, ароматизаторов, вкусовых добавок) и расфасовываются как в полимерные стаканчики, так и в пакеты из полимерных термосвариваемых пленок.

Кефир представляет собой кисломолочный продукт с освежающим, слегка острым кисломолочным вкусом и консистенцией, напоминающей жидкую сметану. Его относят к продуктам смешанного брожения. Закваской служат кефирные дрожжи, обуславливающие развитие как молочнокислого, так и спиртового брожения.

Ацидофилин содержит в составе закваски преимущественно ацидофильную палочку. Способность этого микроорганизма накапливать повышенное количество молочной кислоты и антибиотические вещества, а также хорошая приживаемость в кишечнике позволяют успешно использовать ацидофилин в лечебной практике. Вкус ацидофилина более кислый, чем простокваши. Содержание жира почти во всех диетических кисломолочных продуктах, за исключением кефира нежирного, 3,2% (в ряженке — 6%). Кислотность ряженки составляет 75–100°Т, ацидофилина — 75–120, кефира — 85–120 (таллинского — 85–130°Т), остальных продуктов — 80–110°Т (табл. 3).

Кисломолочные продукты в детском питании.

В детском сегменте кисломолочные продукты должны быть с приятной нежной консистенцией, гладкой и идеальной для проглатывания, без крупных комочков, с мягким и чистым вкусом. И это должно быть, в первую очередь, вкусно для детей и полезно с точки зрения их родителей! Новые тенденции в детском сегменте — включение функциональных добавок, пробиотических культур с доказанными клиническими свойствами, снижение содержания сахара [11, 12]. Обладание способностью подавлять рост патогенной микрофлоры кишечника послужило основным мотивом введения кисломолочных продуктов в питание детей раннего возраста. В республиках бывшего СССР наибольшее распростра-

нение получили кефир, разведенный крупяными отварами, и ацидофильная смесь. Это частично адаптированные кисломолочные смеси, в отличие от неадаптированного продукта — цельного кефира и др. (в зависимости от заквасочной культуры), который характеризуется высоким содержанием белка, высокой осмолярностью и низким рН. Из-за этого неадаптированные смеси могут оказывать неблагоприятное влияние на азотистый метаболизм, кислотно-щелочное равновесие и функции почек детей первых месяцев жизни. В настоящее время в Российской Федерации широко представлены неадаптированные жидкие кисломолочные продукты (йогурты, в том числе с добавлением пробиотических бактериальных штаммов, биокефир и биолакт и др.) и адаптированные стартовые и «последующие» молочные смеси.

Кисломолочные продукты бывают жидкими, пастообразными и сухими, требующими восстановления водой. Первая группа — это жидкие продукты, включающие специализированные адаптированные продукты питания для детей, начиная с первых дней жизни, приближенные по составу к грудному молоку. Вторую группу составляют различные виды кефира, в том числе для детского питания (кефир детский, биокефир, бификефир), третью группу — различные виды простокваш, а также ряженка, четвертую группу — йогурты, пятую — различные кисломолочные продукты с преимущественно лечебно-профилактическим действием и, наконец, в шестую группу входит особый кисломолочный продукт — кумыс. Пастообразные кисломолочные продукты представлены творогом, в том числе «детским» — для детей раннего возраста, творожными пастами, сметаной и др. [5, 6, 13].

Особенности кисломолочных продуктов для детей.

К сегменту детской кисломолочной продукции предъявляются особые требования в части органолептических показателей. Детская продукция должна быть гомогенной, не обладать излишне интенсивным вкусом.

Таблица 3. Физико-химические показатели простокваши
Table 3. Physical and chemical parameters of yogurt

| Показатель | Норма |
|---|------------------|
| Содержание жира, % | |
| жирная простокваша | Не менее 3,2 |
| простокваша украинская | Не менее 6,0 |
| йогурт | Не менее 1,5 и 6 |
| Кислотность, °Т: | |
| простокваша украинская, обыкновенная | 80–110 |
| простокваша мечниковская, ацидофильная, варенец | 80–110 |
| простокваша южная и йогурт | 90–140 |

Детские молочные продукты существенно отличаются от предназначенных для взрослых повышенными требованиями на всех ступенях производства. Эти ужесточенные требования относятся как ко всему производству, так и к качеству сырого молока и процедуре контролирования качества и безопасности продукции. Для получения детских молочных продуктов применяют только молоко наивысшего качества. В течение всего технологического процесса производят контроль качества и безопасности компонентов и продукта на различных стадиях готовности. Принципиальная последовательность технологических операций включает приемку молока, обязательную проверку на показатели чистоты, свежести, качества, натуральности молока. Эту проверку производит лаборатория приемки молока. В случае соответствия молока всем необходимым параметрам его немедленно направляют на переработку.

Изначальный алгоритм производства одинаков для всех молочных продуктов: сырое молоко очищают, нагревают, приводят к требуемым показателям жирности и белка (операция называется нормализация), после чего гомогенизируют (чтобы в продукте не всплывал жир и для достижения гомогенного состояния). Такое молоко могут направить для производства различных продуктов. Для получения детского питьевого молока молоко после нормализации и гомогенизации подвергают пастеризации, а впоследствии стерилизации или ультрапастеризации. Готовое питьевое молоко разливают в потребительскую упаковку [1, 2, 14].

Производство кисломолочных продуктов для детей.

Принципиальная последовательность технологических операций для получения кисломолочных продуктов одинаковая, отличие состоит в том, какая заквасочная микрофлора используется. Для того, чтобы выработать кисломолочный продукт, необходимо в нормализованное, гомогенизированное, пастеризованное и охлажденное молоко внести специализированную закваску. В зависимости от того, какие микроорганизмы присутствуют в этой закваске, применяются различные режимы сквашивания (ферментирования). Для различных микроорганизмов, применяемых для производства кисломолочной продукции, необходимо поддерживать температуру молока в различных пределах. Так, для получения кефира необходимо поддержание температуры около 24 °С, а для получения йогурта или ряженки — приблизительно 42 °С. Многие производители выпускают закваски для детского питания, которые обладают так называемым стоп-эффектом, т.е. в них не увеличивается кислотность, а вкус получается мягкий, нежный и приятный.

Для детского творога применяют уникальную технологию ультрафильтрации. Технология основана на различной способности проходить через мембрану белков, жиров, минеральных веществ, солей и других

веществ молока. Для производства творога методом ультрафильтрации молоко сквашивают заквасками мезофильных лактококков. Эти молочнокислые микроорганизмы сбраживают молочный сахар лактозу наиболее мягко, в результате чего сгусток (а впоследствии и творог) приобретает мягкий вкус и нежную консистенцию.

Молоко сквашивают мезофильными лактококками до получения сгустка, который пропускают через мембранные фильтры. Размер пор фильтра подобран таким образом, чтобы через них проходили вода, растворенные соли и прочее, а белки и жиры оставались в сгустке. Ценность технологии заключается в том, что при ультрафильтрации в твороге остаются сывороточные белки. По своему составу и свойствам они относятся к наиболее важным белкам животного происхождения, поскольку служат источником незаменимых аминокислот. По биологической ценности сывороточные белки превосходят казеин и практически полностью усваиваются организмом. Творог, полученный ультрафильтрацией, содержит оптимальное количество кальция и фосфора. Это определяет особые биологические и питательные свойства ультрафильтрационных мягких творожков, что особенно важно для детей.

Потребительские качества творога, произведенного на основе ультрафильтрации сгустка, отличаются от традиционного структурой и существенно лучшими вкусовыми качествами: мягкой и более сливочной консистенцией. При одинаковом содержании жира вкусовые качества такого творога намного лучше, чем у сепарированного и традиционного творога.

Последовательность технологических операций производства детского кефира, кисломолочного продукта биолакт и творога. Технологический процесс при производстве детских продуктов питания необходимо построить с учетом строгого соблюдения санитарных норм и правил, необходимо тщательно относиться к подбору сырья-молока и всех основных компонентов [14–16]. Молоко поступает на завод в автомолцистерне, после этого в каждой секции автомолцистерны его тщательно перемешивают мутовкой и отбирают пробу для контроля. В пробе молока проверяют качественные показатели: остаточное содержание антибиотиков, массовую долю жира, массовую долю белка, плотность, и другие показатели, которые входят в технический регламент таможенного союза (ТР ТС). Для производства детского питания используется молоко только высшего качества, согласно ТР ТС. Срок хранения молока для производства детского питания не должен превышать 24 ч, поэтому после лабораторных испытаний молоко сразу поступает на производство. Молоко нормализуют по массовой доле жира на сепараторе-нормализаторе, удаляя лишние сливки (так как все молочные продукты

для детского питания, согласно требованиям законодательства, имеют более низкое содержание жира, чем в цельном молоке), пастеризуют при температуре 76–78 °С и выдерживают при такой температуре 20 с, а затем партию молока, предназначенную для изготовления йогурта, направляют на ферментацию [1, 17].

Ферментация йогурта происходит при температуре 38–42 °С в течение 4,5–6 ч с использованием заквасочных культур, в составе которых *S. thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*. Ферментация кисломолочного продукта биолакт происходит при температуре 38–42 °С в течение 5–6 ч с использованием заквасочных культур, в составе которых *S. thermophilus* и *Lactobacillus acidophilus*. При сквашивании йогурта и биолакта происходят молочнокислое брожение, сбраживание лактозы до молочной кислоты, которая способствует высвобождению из белка полезных аминокислот.

После завершения ферментации сгусток перемешивают и охлаждают через охладитель, в полученные кисломолочные основы (для йогурта и биолакта) добавляются в потоке необходимые по рецептуре фруктово-ягодные наполнители. Затем смешанный продукт по закрытому трубопроводу подается на фасовочную машину. Питьевые йогурты и биолакт фасуют в HDPE (полиэтилен высокой плотности) бутылочки, которые производят в экструзионной машине. Произведенные в экструзионной машине бутылочки стерильные и герметично запаянные. Они по пневмотранспорту с использованием системы сжатого воздуха попадают в silos-накопители, из которых подаются в фасовочную машину. Там они стерилизуются снаружи, и за секунду до розлива лишаются верхнего клапана, герметично закрывающего горлышко, затем наполняются продуктом и тут же запечатываются фольгой. На запечатанную бутылочку надеваются слив-этикетка и крышка-нахлобучка (препятствующая повреждению фольги), на которую наносится маркировка, затем к бутылочке приклеивается герметично упакованная трубочка. После этого следуют упаковка продукта в картонные коробки, складирование готового йогурта и биолакта на поддоне и перемещение продукта для охлаждения в камеру хранения [4, 18].

Сегмент детских творожков неуклонно растет последние годы. К данному продукту предъявляется ряд строгих требований. Соответственно и к закваскам для такого творога производитель предъявляет свои требования. Это должны быть очень мягкие культуры с очень низким постокислением и низкой протеолитической способностью.

Производство творога для детского питания осуществляется методом ультрафильтрации. Специально для сегмента ультрафильтрационного творога компания «Chr. Hansen» разработала серию гомо-

ферментативных культур. Отличительная особенность данной серии состоит в устойчивости культур в процессе производства, мягкости вкуса и прекрасной сливочной консистенции готового продукта. Ферментация творожного калве происходит при температуре 22–35 °С в течение 5–6 ч с использованием заквасочных культур, в составе которых *Lactococcus lactis cremoris* и *Lactococcus lactis* – специальные штаммы способные быстро продуцировать молочную кислоту без выделения CO₂. Процесс брожения данных культур заключается в сбраживании лактозы в молочную кислоту. После окончания процесса ферментации калве охлаждают до температуры 6–8 °С и подают на установку ультрафильтрации. В приемную емкость ультрафильтрационной установки постоянно подается творожный сгусток и, проходя через мембраны, разделяется на два продукта: фильтрат (пермеат, или сыворотка) и концентрат (творог). Фильтрат (сыворотка) состоит из веществ, прошедших через мембрану (вода, небелковый азот, лактоза, соли), а концентрат (творог) – преимущественно из веществ, не проходящих сквозь мембрану: жир и белки (в том числе сывороточные). При традиционных методах получения творога в сыворотку уходят сывороточные белки – наиболее ценные по своим биологическим свойствам. Данная технология получения творога обеспечивает сохранение в нем сывороточных белков в нативном состоянии. Творог, изготовленный этим методом из обезжиренного молока, за счет повышенного содержания сывороточных белков отличается от традиционного творога своей структурой и лучшими вкусовыми качествами. Процесс фильтрации начинается сразу после окончания сквашивания молочной смеси. Непосредственно после окончания процесса ультрафильтрации творог охлаждается до температуры 8–10 °С. В полученный творог добавляются в потоке необходимые по рецептуре фруктово-ягодные наполнители [2, 3, 19].

Затем смешанный продукт по закрытому трубопроводу подается на фасовочную машину. Творог фасуют в PSPE (двухслойный материал: внешняя сторона из полистирола, внутренняя сторона, соприкасающаяся с продуктом, из полиэтилена) стаканчики, которые формируются из ленты непосредственно в фасовочной машине. Такая технология упаковывания способствует достижению абсолютной микробиологической чистоты упаковки, так как исключена ее вторичная контаминация. В сформированные стаканчики дозируется готовый продукт, запечатывается покровным материалом, который обеспечивает герметичность упаковки, на ее поверхность наносится маркировка. После этого следуют упаковка продукта в картонные лотки, складирование готового творога на поддоне и перемещение продукта для охлаждения в камеру хранения. Закрытый процесс производства, а также

розлив и фасовка в асептическую упаковку позволяют обеспечить возможность длительного и безопасного хранения и употребления продуктов.

Из каждой партии выработанного продукта отбираются образцы, которые проверяют в лаборатории на соответствие требованиям законодательства. При обнаружении отклонений вся партия изымается со склада и утилизируется.

Клинические аспекты использования кисломолочных продуктов в детском питании. В рационе детей раннего возраста, начиная с 8 мес жизни, традиционно присутствуют неадаптированные кисломолочные продукты. Их принципиальные различия в том, какие используются заквасочные микроорганизмы, каков способ приготовления продукта, что и определяет его конечные свойства. При этом среди кисломолочных продуктов можно выделить базовые, обогащенные и продукты функционального питания.

Базовые продукты содержат живые бактерии и служат источниками основных пищевых веществ и витаминов, но, как правило, обладают коротким сроком годности. Существует также понятие термизированного продукта, который производится с применением ультравысоких температур, в результате чего он приобретает длительный срок хранения, но заквасочные микроорганизмы в нем погибают. Продукты функционального питания, помимо питательных свойств, обладают способностью оказывать доказанное положительное влияние на здоровье, благодаря введению таких компонентов, как пищевые волокна, жирные кислоты, витамины и другие микронутриенты. Среди продуктов функционального питания особое внимание уделяется пробиотическим.

Кисломолочные продукты характеризуются высокой пищевой ценностью, служат важными источниками белка с высокой биологической ценностью, витамина В₂, кальция.

Адаптированные кисломолочные продукты характеризуются более низким уровнем белка, минеральных веществ (в том числе кальция, натрия, калия), но более высоким содержанием углеводов, чем неадаптированные. Важным отличием адаптированных продуктов от неадаптированных является также их невысокая кислотность (50–70°Т против 60–100°Т в случае неадаптированных продуктов). Важно подчеркнуть, что кисломолочные продукты не только служат источником многих необходимых ребенку пищевых веществ, причем в легкоусвояемой форме, но и проявляют и ряд других важных физиологических эффектов:

- антиинфекционное действие — нормализация микробиоценоза кишечника;

- стимуляция иммунного ответа — активация продукции некоторых видов интерлейкинов, γ -интерферона, местного иммунного ответа клеток слизистой оболочки кишечника, фагоцитоза, пролиферации лимфоцитов;

- антибактериальный эффект вследствие синтеза антибактериальных веществ-антибиотиков — низин, булгарикан и др.;

- бактерицидное действие вследствие наличия молочной кислоты;

- нормализация моторики кишечника — действие молочной кислоты и рН на механорецепторы кишки;

- обеспечение усвоения лактозы при лактазной недостаточности;

- повышение усвояемости белков — сниженная аллергенность, частичное расщепление белков, в том числе антигенов, термическая инактивация части антигенов;

- антиканцерогенное действие — снижение активности ферментов, участвующих в образовании желчных кислот — потенциальных проканцерогенов, снижение активности кишечных микроорганизмов, участвующих в трансформации проканцерогенов в канцерогены.

Особое внимание следует обратить на благоприятное влияние на состояние кишечной микробиоты: кисломолочные продукты подавляют (по конкурентному механизму) рост патогенных микроорганизмов в толстой кишке [1–3]. Этот эффект кисломолочных продуктов в сочетании с их способностью влиять на ассоциированную с кишечником иммунную систему младенцев, а также бактерицидным действием молочной кислоты кисломолочных продуктов, лежит в основе защитного эффекта кисломолочных смесей при кишечных инфекциях [4–6]. Предполагают, что определенный вклад в антиинфекционное действие кисломолочных продуктов вносит также их способность продуцировать особые антибиотики, в частности низин (ацидофильные смеси), булгарикан (йогурты) и др. Что касается влияния кисломолочных продуктов на иммунный ответ, то он хорошо изучен в отношении продуктов, принадлежащих к числу пробиотических, но мало исследован в случае классических кисломолочных продуктов, в частности кефира, не относящихся к группе пробиотических [10, 11, 20]. Наряду с оказанием антиинфекционного действия, кисломолочные продукты благоприятно воздействуют на моторику кишечника, что можно использовать для нормализации его функции.

Преимуществом кисломолочных продуктов перед пресными аналогами является также более высокая усвояемость молочного белка и сниженный уровень лактозы, связанный с ее частичным расщеплением под влиянием соответствующих ферментов молочнокислых микроорганизмов в процессе брожения. Переносимость детьми с лактазной недостаточностью кисломолочных продуктов, по сравнению с цельным молоком, обусловлена не только сниженным уровнем лактозы, но и сохранением в ряде этих продуктов высокой лактазной активности кисломолочных бактерий.

Кисломолочные продукты полезны в питании детей с пищевой аллергией, которые нередко хорошо переносят указанные продукты, несмотря на выраженные аллергические реакции на цельное коровье молоко [12, 19]. Вероятно, в ходе кисломолочного брожения происходит частичный протеолиз молочных белков с деструкцией их антигенных детерминант.

В последние годы исследователи уделяют значительное внимание способности кисломолочных продуктов снижать риск возникновения злокачественных новообразований, в частности рака толстой кишки и молочной железы. Этот эффект связывают со стимулирующим действием на активность макрофагов и клеток-киллеров, снижением под влиянием низкого кишечного pH (обусловленного молочной кислотой кисломолочных продуктов) активности гидроксилазы — фермента микроорганизмов, участвующего в метаболизме желчных кислот, оказывающих проканцерогенное действие, а также снижением активности ферментов микроорганизмов (глюкуронидазы, нитроредуктазы и азоредуктазы), участвующих в трансформации в кишечнике проканцерогенных соединений в канцерогенные [5, 6, 13–15].

Таким образом, кисломолочные продукты характеризуются высокой пищевой ценностью и значительной физиологической активностью. В связи с этим вполне обосновано их широкое применение в питании здоровых детей раннего возраста, а также в лечебном питании детей при заболеваниях кишечника, лактазной недостаточности и др. Однако при этом необходим строго дифференцированный подход к назначению кисломолочных продуктов детям раннего возраста. Детям первых месяцев жизни показано назначение в качестве заменителей грудного молока только адаптированных кисломолочных смесей. При этом они должны составлять не более 50% от рекомендуемого ребенку общего объема молочной части рациона. Большие количества кисломолочных продуктов могут вызвать у младенцев нарушения кислотно-щелочного баланса и функций желудочно-кишечного тракта, в том числе усиление срыгиваний. Эти нарушения особенно легко могут возникать у детей первых недель жизни [21].

Введение в рацион детей первого полугодия жизни неадаптированных кисломолочных смесей может вызвать нарушения в азотистом метаболизме, кислотно-щелочном равновесии и служить фактором риска возникновения заболеваний почек и желудочно-кишечного тракта. В связи с этим специализированные неадаптированные кисломолочные продукты, предназначенные для детского питания, можно вводить в рацион детей, находящихся на грудном вскармливании, не ранее 8 мес жизни. Полученные нами данные о способности кефира вызывать у детей 6 мес диспепсические кровотечения в слизистой оболочке тонкой кишки придают этой рекомендации особую убедительность [2, 4].

Важно отметить, что негативные влияния кефира на здоровье детей первого года жизни определяют целесообразность его использования во втором полугодии жизни в качестве продукта прикорма, а не заменителя грудного молока. Так, сравнительные исследования эффективности в питании детей 6 мес кефира детского и «последующей» смеси «6–12» подтвердили хорошую переносимость этой «последующей» смеси и ее несколько лучшую эффективность в питании по сравнению с кефиром [2, 4, 13–15]. Это относится и к другим кисломолочным продуктам, не являющимся столь традиционными в питании детей первого года жизни, как кефир.

Важно указать, что, несмотря на многие общие свойства, отдельные кисломолочные продукты характеризуются специфическими особенностями, связанными в первую очередь с характером заквасок, отличиями химического состава и пищевой ценности, эффектами в отношении кишечной микрофлоры. Поэтому целесообразно использовать в питании детей раннего возраста весь спектр кисломолочных продуктов, что обеспечит их позитивное действие на пищеварительный тракт [14, 16].

Следует подчеркнуть, что в последние годы, наряду с кисломолочными продуктами, широкое распространение получили так называемые пробиотические продукты, причем нередко происходит смешение этих понятий. Под пробиотиками в настоящее время понимают «живые микробные добавки к пище, которые улучшают здоровье организма хозяина путем нормализации баланса микроорганизмов в питании» [4, 6, 22], «живые микроорганизмы, которые при их потреблении человеком в адекватных количествах оказывают благоприятное влияние на здоровье». Несмотря на некоторые отличия в этих более поздних определениях, они указывают на то, что пробиотики — это живые микроорганизмы, причем для проявления эффектов необходимо их поступление в организм в адекватных дозах. К числу важнейших физиологических эффектов пробиотиков относятся следующие:

- нормализация состояния кишечной микрофлоры, которая характеризуется стимуляцией роста «полезных» микроорганизмов — бифидо- и лактобактерий и угнетением роста условно-патогенной флоры. В основе этого эффекта пробиотиков лежат различные механизмы, среди которых прежде всего следует выделить их способность к конкуренции с патогенными и условно-патогенными микроорганизмами за места связывания с рецепторами энтероцитов;

- способность улучшать состояние кишечного эпителия путем стимуляции образования защитного слоя муцинов (в частности, за счет индукции экспрессии гена образования муцина кишечника), а также за счет способности пробиотиков восстанавливать нарушенную проницаемость эпителия [6, 9];

- способность к модуляции иммунного ответа; в основе этого эффекта пробиотиков лежит, очевидно, их влияние на продукцию цитокинов, фагоцитарную активность, продукцию антител и естественных киллеров;

- способность пробиотиков к регуляции моторики кишечника, причем проявляющаяся как в случае ее замедления, так и в случае усиления;

- способность пробиотиков улучшать всасывание лактозы, кальция (и тем самым повышать плотность костей), оказывать гипохолестеринемическое действие [8, 12, 13].

Указанная высокая физиологическая активность и выявленная в последние годы способность пробиотиков к профилактике и лечению кишечных инфекций, атопического дерматита и других заболеваний простимулировали разработку и организацию промышленного выпуска достаточно широкого спектра пробиотических продуктов, т.е. содержащих живые микробные культуры с доказанными пробиотическими свойствами. Лечебные эффекты кисломолочных и пробиотических продуктов в значительной мере сходны, причем пробиотические продукты включают значительное число кисломолочных. Вместе с тем не все кисломолочные продукты, в частности кефир, являются пробиотическими и, напротив, не все пробиотические продукты — кисломолочными. В частности, в последние годы созданы и пресные молочные продукты (молоко, «последующие» молочные смеси и др.), обогащенные пробиотиками, и немолочные продукты, содержащие пробиотические микроорганизмы, например каши. К отличительным признакам кисломолочных продуктов относятся их низкий рН и кислый вкус, что вовсе не обязательно для пробиотических продуктов.

Таким образом, сравнительная характеристика пробиотических и кисломолочных продуктов указывает на значительное сходство их биологических свойств и эффектов у здоровых и больных детей. Однако эти две группы продуктов не тождественны. Важно подчеркнуть, что данные литературы и собственные результаты указывают на существенные различия в профилактических и лечебных эффектах как между кисломолочными и пробиотическими продуктами, так и между отдельными видами в каждой из этих групп, что служит отражением существенных различий в свойствах и эффектах разных пробиотических и других микроорганизмов, входящих в состав указанных продуктов питания.

С этой точки зрения представляют интерес наши результаты, полученные в 2001 г., указывающие на значительные различия во влиянии отдельных кисломолочных (кефир, ряженка) и пробиотических (биокефир) продуктов на кишечную микрофлору здоровых детей раннего возраста [7]. Эти данные позволили авторам сформулировать положение о селективности действия отдельных кисло-

молочных продуктов и необходимости дальнейшего изучения этой селективности с целью направленного включения в питание младенцев тех или иных видов продуктов в зависимости от характера их действия на кишечную микрофлору и особенностей ребенка. Это положение нашло подтверждение в исследованиях сравнительной клинической эффективности кисломолочных и пробиотических продуктов у детей 3–14 лет с острыми кишечными инфекциями [8, 9, 22]. Было показано, что назначение детям данного возраста кефира в остром периоде острой кишечной инфекции препятствует прогрессированию нарушений микробиоценоза, однако не влияет на динамику клинических проявлений заболевания. Бифидосодержащие пробиотические продукты оказывают наибольший положительный эффект при инвазивных кишечных инфекциях. В то же время применение пробиотических продуктов, содержащих лактобактерии, следует признать оптимальным при острых кишечных инфекциях у детей 3–14 лет [8, 19].

Современное производство продуктов детского питания учитывает изложенные характеристики пробиотических штаммов, применяя их для создания инновационных кисломолочных продуктов, включающих про- и пребиотики. Например, детские йогурты «ФрутоНяня» обогащены *Bifidobacterium lactis* BB-12 (BB-12®) и инулином, биолакто «ФрутоНяня» содержат *L. acidophilus* LA-5® в количестве не менее 10⁷ КОЕ/г. В процессе изготовления детских кисломолочных продуктов «ФрутоНяня» используются высококачественные заквасочные культуры *Lactobacillus (bulgaris* и *acidophilus* соответственно) и *S. thermophilus*. Кроме того, кисломолочные продукты «ФрутоНяня» содержат инулин. В состав йогуртов и биолакто «ФрутоНяня» входят также натуральные пюре из фруктов и ягод, которые содержат пищевые волокна, органические кислоты, натуральные сахара, витамины и минеральные вещества, полезные для ребенка. Таким образом, кисломолочные продукты «ФрутоНяня» содержат в своем составе пре- и пробиотики, применение которых способствует укреплению здоровья человека, что доказано в многочисленных исследованиях. Кисломолочные продукты «ФрутоНяня» являются неадаптированными, разрешены в питании детей старше 8 мес. В качестве иллюстрации к изложенному можно привести результаты собственного проспективного сравнительного открытого рандомизированного исследования по оценке эффективности йогурта «ФрутоНяня», обогащенного пребиотиками и пробиотиками, у детей раннего возраста, перенесших острую вирусную инфекцию. Анализ полученных данных показал, что ежедневное употребление детских неадаптированных кисломолочных продуктов — йогуртов питьевых «ФрутоНяня», обогащенных пребиотиками и пробиотиками, детьми старше

8 мес жизни способствовало улучшению пищеварения и нормализации моторики желудочно-кишечного тракта, нормализации состава микрофлоры после антибактериальной терапии, стимуляции синтеза таких защитных факторов, как секреторный иммуноглобулин А и лизоцим [4, 10, 20].

Таким образом, пробиотические и кисломолочные продукты в настоящее время представляют собой важные компоненты рационов детей раннего возраста

и могут использоваться как у практически здоровых детей, так и в качестве продуктов профилактического, а также лечебного питания. Многообразие используемых в указанных продуктах микроорганизмов, характеризующихся различными свойствами и эффектами, требует дальнейшего детального изучения профилактических и лечебных эффектов этих продуктов с целью максимальной оптимизации их использования в питании детей.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Боровик Т.Э., Ладодо К.С., Захарова И.Н., Рославцева Е.А., Скворцова В.А., Звонкова Н.Г., Лукьянова О.Л. Кисломолочные продукты в питании детей раннего возраста. Вопросы современной педиатрии 2014; 13(1): 89–95. [Borovik T.E., Ladodo K.S., Zakharova I.N., Roslavtseva E.A., Skvortsova V.A., Zvonkova N.G., Lukyanova O.L. Sour Milk Foodstuff in Infants Diet. *Voprosy sovremennoi pediatrii* (Current Pediatrics) 2014; 13(1): 89–95. (in Russ.)]
2. Файзуллина Р.А., Самороднова Е.А., Федотова О.Б. Кисломолочные продукты в питании детей раннего возраста: эволюция от традиционных к функциональным. Российский вестник перинатологии и педиатрии 2019; 64(4): 133–140. [Faizullina R.A., Samorodnova E.A., Fedotova O.B. Dairy products in the nutrition of young children: the evolution from tradition to functionality. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii* (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics) 2019; 64(4): 133–140. DOI: 10.21508/1027-4065-2019-64-4-133-140 (in Russ.)]
3. Хавкин А.И., Воынец 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 diet: experience and prospects. *Trudnyy patsiyent* 2019; 17(1–2): 28–36. DOI: 10.24411/2074-1995-2019-10005 (in Russ.)]
4. 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 Pediatrii* (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics) 2017; 62(5): 80–86. DOI: 10.21508/1027-4065-2017-62-5-80-86 (in Russ.)]
5. Тутельян В.А., Конь И.Я. Детское питание. Руководство для врачей. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Медицинское информационное агентство, 2013; 744. [Tutelyan V.A., Kon' I.Ya. Baby food. A guide for doctors. Moscow: Meditsinskoye informatsionnoye agentstvo, 2013; 744. (in Russ.)]
6. Хавкин А.И. Микрофлора пищеварительного тракта. М.: ФСП, 2006; 426. [Khavkin A.I. Microflora of the digestive tract. Moscow: FSP, 2006; 426. (in Russ.)]
7. Лактионова З.Г., Бушуев С.А., Шевелева С.А., Кузнецова Г.Г., Батищева С.Ю. и др. Место пробиотических продуктов в лечении функциональных заболеваний кишечника у детей. Вопросы современной педиатрии 2005; 4(5): 73–76. [Kon I.Ya., Laktionova Z.G., Bushuev S.A., Sheveleva S.A., Kuznetsova G.G., Batishcheva S.Yu. et al. The place of probiotic products in the treatment of functional intestinal diseases in children. *Voprosy sovremennoi pediatrii* (Current Pediatrics) 2005; 4(5): 73–76. (in Russ.)]
8. Горелов А.В., Усенко Д.В., Елезова Л.И., Шевелева С.А., Буркин А.В., Кузнецова Г.Г. и др. Использование пробиотических продуктов в лечении кишечных инфекций у де-
тей. Вопросы современной педиатрии 2005; 4(2): 47–52. [Gorelov A.V., Usenko D.V., Elezova L.I., Sheveleva S.A., Burkin A.V., Kuznetsova G.G. et al. The use of probiotic products in the treatment of intestinal infections in children. *Voprosy sovremennoi pediatrii* (Current Pediatrics) 2005; 4(2): 47–52. (in Russ.)]
9. Усенко Д.В., Горелов А.В. Пробиотики и пробиотические продукты питания: возможности и перспективы применения. Вопросы современной педиатрии 2004; 3(2): 50–54. [Usenko D.V., Gorelov A.V. Probiotics and probiotic food products: possibilities and perspectives of their use. *Voprosy sovremennoi pediatrii* (Current Pediatrics) 2004; 3(2): 50–54. (in Russ.)]
10. Хавкин А.И., Комарова О.Н. Пробиотический штамм *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* (BB-12) — опыт и перспективы применения в клинической практике. Вопросы практической педиатрии 2017; 12(5): 25–34. [Khavkin A.I., Komarova O.N. Paediatric functional gastrointestinal disorders and microbiota. *Voprosy prakticheskoi pediatrii* (Clinical Practice in Pediatrics) 2017; 12(5): 25–34. DOI: 10.20953/1817-7646-2017-5-25-34 (in Russ.)]
11. Prodeus A., Niborski V., Schrezenmeir J., Gorelov A., Shcherbina A., Rumyantsev A. Fermented Milk Consumption and Common Infections in Children Attending Day-Care Centers: A Randomized Trial. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2016; 63(5): 534–543. DOI: 10.1097/MPG.0000000000001248
12. Uncuoglu A., Yologlu N., Simsek I.E., Uyan Z.S., Aydogan M. Tolerance to baked and fermented cow's milk in children with IgE-mediated and non-IgE-mediated cow's milk allergy in patients under two years of age. *Allergol Immunopathol (Madr)* 2017; 45(6): 560–566. DOI: 10.1016/j.aller.2017.02.008
13. Berni Canani R., De Filippis F., Nocerino R., Laiola M., Paparo L., Calignano A. et al. Specific Signatures of the Gut Microbiota and Increased Levels of Butyrate in Children Treated with Fermented Cow's Milk Containing Heat-Killed *Lactobacillus paracasei* CBA L74. *Appl Environ Microbiol* 2017; 83(19): e01206-17. DOI: 10.1128/AEM.01206-17
14. Panahi S., Doyon C.Y., Després J.P., Pérusse L., Vohl M.C., Drapeau V., Tremblay A. Yogurt consumption, body composition, and metabolic health in the Québec Family Study. *Eur J Nutr* 2018; 57(4): 1591–1603. DOI: 10.1007/s00394-017-1444-9
15. Turchaninov D.V., Bovarskaya L.A., Bogdashin I.V., Bagrova L.V., Gotwald A.R., Kozubenko O.V. Influence of the regular intake of fermented milk products enriched by micronutrients on some indices of iron metabolism in adolescents involved in sports. *Gig Sanit* 2015; 94(9): 76–79.
16. Хавкин А.И. Нарушения микроэкологии кишечника и их диетологическая коррекция. В кн. Клиническая диетология детского возраста. Руководство для врачей. Под ред. Т.Э. Боровик, К.С. Ладодо. М.: Медицинское информационное агентство, 2008; 393–400. [Khavkin A.I. Intestinal microecology disorders and their nutritional cor-

- rection. In: Pediatric Clinical Dietetics Guidelines for Physicians. T.E. Borovik, K.S. Ladodo (eds). Moscow: Meditsinskoye informatsionnoye agentstvo, 2008; 393–400. (in Russ.)]
17. *Fewtrell M., Bronsky J., Campoy C.* Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2017; 64(1): 119–132. DOI: 10.1097/MPG.0000000000001454
 18. *Баранов А.А., Тутельян В.А., Боровик Т.Э., Скворцова В.А., Конь И.Я., Захарова И.Н., Хавкин А.И.* Национальная программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации (4-е издание, переработанное и дополненное). М.: СПР, 2018; 235. [*Baranov A.A., Tutelyan V.A., Borovik T.E., Skvortsova V.A., Kon' I.Ya., Zakharova I.N., Khavkin A.I.* National program for optimization of feeding of infants in the first year of life in the Russian Federation. Moscow: SPR, 2018; 235. (in Russ.)]
 19. *Камалова А.А.* Обновленные европейские рекомендации по введению прикорма у детей – тема для размышлений. *Российский вестник перинатологии и педиатрии* 2017; 62(6): 92–98. DOI: 10.21508/1027–4065–2017–62–6–92–98 [*Kamalova A.A.* Updated European recommendations on the introduction of complementary food in children – subject for thought. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Peditrii* (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics) 2017; 62(6): 92–98. DOI: 10.21508/1027–4065–2017–62–6–92–98 (in Russ.)]
 20. *Хавкин А.И., Федотова О.Б., Волюнец 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; 17(1): 29–37. [*Khavkin A.I., Fedotova O.B., Volynets G.V., Koshkarova 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. *Voprosy detskoj dietologii* (Pediatric Nutrition) 2019; 17(1): 29–37. (in Russ.)].
 21. *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* (Pediatric Nutrition) 2018; 16(2): 42–51. DOI: 10.20953/1727-5784-2018-2-42-51 (in Russ.)]
 22. *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 peditrii* (Clinical Practice in Pediatrics) 2018; 13(5): 33–39. DOI: 10.20953/1817-7646-2018-5-33-39 (in Russ.)]

Поступила: 08.10.20

Received on: 2020.10.08

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.