

Адаптированные смеси на основе козьего молока в питании детей раннего возраста: когда, кому и как долго

И.Н. Захарова[✉], <https://orcid.org/0000-0003-4200-4598>, zakharova-rmapo@yandex.ru

И.В. Бережная, <https://orcid.org/0000-0002-2847-6268>, berezhnaya-irina26@yandex.ru

Д.К. Дмитриева, <https://orcid.org/0000-0002-1593-0732>, dmitrievadi@mail.ru

Я.В. Оробинская, <https://orcid.org/0009-0005-2121-4010>, yanashbook@mail.ru

Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

Резюме

Грудное молоко является золотым стандартом вскармливания младенца. В случае его отсутствия или недостаточности нередко встает вопрос о доступной и адекватной альтернативе. Наиболее часто используются адаптированные смеси на основе коровьего молока, однако частота аллергии на белок коровьего молока у детей раннего возраста растет во всем мире. Учитывая ранний дебют гастроинтестинальных расстройств у младенцев, нередко минимальные пищеварительные дисфункции трактуются врачами как сенсибилизация к белкам коровьего молока или функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта. Однако существуют состояния, связанные не с аллергией, а с непереносимостью коровьего молока. Данные состояния трудны в диагностике, так как механизм развития аллергии на белок коровьего молока до настоящего времени до конца не изучен и чаще не связан с IgE-опосредованным иммунологическим ответом. Пищевая непереносимость связана с незрелостью ферментных систем и недостаточной активностью кишечной микробиоты. В данной статье освещены вопросы пищевой аллергии на белок коровьего молока и пищевой непереносимости. При наличии пищевой сенсибилизации и даже при минимальных клинических проявлениях аллергии на белок коровьего молока выбор смеси всегда должен быть в пользу формул на основе глубокого гидролиза молочного белка. Смеси на основе козьего белка не могут быть использованы при аллергии на белок коровьего молока в связи с эффектом перекрестной сенсибилизации. Целью данной статьи является анализ дифференцированного подхода к выбору питания младенца при отсутствии грудного вскармливания.

Ключевые слова: козье молоко, коровье молоко, белок коровьего молока, пищевая аллергия, пищевая непереносимость, Kabrita

Для цитирования: Захарова И.Н., Бережная И.В., Дмитриева Д.К., Оробинская Я.В. Адаптированные смеси на основе козьего молока в питании детей раннего возраста: когда, кому и как долго. *Медицинский совет.* 2023;17(1):90–95. <https://doi.org/10.21518/ms2023-036>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Adapted goat milk formulas in infant nutrition: when, to whom and for how long

Irina N. Zakharova[✉], <https://orcid.org/0000-0003-4200-4598>, zakharova-rmapo@yandex.ru

Irina V. Berezhnaya, <https://orcid.org/0000-0002-2847-6268>, berezhnaya-irina26@yandex.ru

Diana K. Dmitrieva, <https://orcid.org/0000-0002-1593-0732>, dmitrievadi@mail.ru

Yana V. Orobinskaya, <https://orcid.org/0009-0005-2121-4010>, yanashbook@mail.ru

Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia

Abstract

Breast milk is the gold standard for infant feeding. In case of its lack or insufficiency, this brings up the question about an affordable and adequate alternative. Adapted cow's milk formulas are most commonly used, but the incidence of cow's milk protein allergy in young children is increasing worldwide. Given the early onset of gastrointestinal disorders in infants, minimal digestive dysfunctions are often interpreted by doctors as sensitization to cow's milk proteins or functional gastrointestinal disorders. However, there are conditions associated not with cow's milk protein allergy, but intolerance. These conditions are difficult to diagnose, as the mechanism of development of cow's milk protein allergy has not been sufficiently studied and is often not associated with an IgE-mediated immunological response. Food intolerance is associated with the enzymatic immaturity of the gastrointestinal tract and insufficient activity of intestinal microbiota. This article highlights the issues of cow's milk protein allergy and food intolerance. In case of food sensitization and even minimal clinical manifestations of cow's milk protein allergy, the choice of formula should always be made in favour of deep-hydrolyzed milk protein formulas. Goat protein

formulas cannot be used in cases of cow's milk protein allergy due to cross-sensitization effects. The aim of the article was to analyze a differentiated approach to the choice of infant nutrition in the absence of breastfeeding.

Keywords: goat's milk, cow's milk, cow's milk protein, food allergy, food intolerance, Kabrita

For citation: Zakharova I.N., Berezhnaya I.V., Dmitrieva D.K., Orobinskaya Ya.V. Adapted goat milk formulas in infant nutrition: when, to whom and for how long. *Meditsinskiy Sovet.* 2023;17(1):90–95. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/ms2023-036>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Грудное вскармливание – золотой стандарт питания ребенка в первые месяцы его жизни. Недавно проведенные крупные метаанализы, посвященные грудному вскармливанию, показали, что продолжительное кормление грудью влияет на иммунный ответ, оказывает благотворное действие на развитие ребенка как в ближайшей, так и в отдаленной перспективе. Биологически активные компоненты грудного молока являются первой линией защиты от инфекций, оказывают протективное действие на развитие ребенка в целом, снижая риски развития ожирения и сахарного диабета. Опубликовано много научных исследований о влиянии продолжительного грудного вскармливания на снижение риска атопических заболеваний у младенцев. В то же время результаты популяционных исследований последних лет не показали однозначного ответа на этот вопрос, что может быть обусловлено влиянием различных генетических, экологических, иммунологических, социальных факторов [1].

Целью данной статьи является анализ дифференцированного подхода к выбору питания младенца при отсутствии грудного вскармливания.

СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ К БЕЛКАМ КОРОВЬЕГО МОЛОКА

Учитывая ранний дебют гастроинтестинальных расстройств у младенцев, нередко минимальные пищеварительные дисфункции трактуются врачами как сенсibilизация к белкам коровьего молока или функциональные нарушения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Однако существуют состояния, связанные не с аллергией, а с непереносимостью коровьего молока. Данные состояния трудны в диагностике, так как механизм развития аллергии на белок коровьего молока до настоящего времени до конца не изучен и чаще не связан с IgE-опосредованным иммунологическим ответом. Пищевая непереносимость связана с незрелостью ферментных систем и недостаточной активностью кишечной микробиоты. В последние годы проводятся исследования по введению микродоз аллергенов в период золотого окна для выработки толерантности и возможности избежать формирования атопического марша. В некоторых источниках, например, в статье T. Sakihara et al., утверждается, что ежедневное потребление не менее 10 мл детской смеси на основе коровьего молока в возрасте от 1 до 2 мес. предотвращает у младенцев аллергию на молоко,

не конкурируя с грудным вскармливанием [2]. Однако Европейская академия аллергологии и клинической иммунологии (EAACI 2021) рекомендует избегать применения адаптированных смесей в качестве дополнительного питания детей, находящихся на грудном вскармливании, как минимум на первой неделе их жизни. Есть публикации о возможности введения в периоде золотого окна толерантности минимальных доз хорошо приготовленного куриного яйца и арахиса в определенных популяциях детей с высоким риском аллергии [3]. Несмотря на большое число исследований, до сих пор сохраняется неопределенность в отношении того, как предотвратить пищевую аллергию и необходимость раннего введения аллергенов в рацион младенца в связи с высоким риском ранней сенсibilизации [4]. В обзоре 2022 г. S. Arasi et al. показано, что из-за высокой степени перекрестной реактивности с белками коровьего молока и риска аллергических реакций не следует использовать козье или молоко других млекопитающих у детей с высоким риском сенсibilизации и тем более клиническими проявлениями аллергии [5].

ОСОБЕННОСТИ ДИЕТЫ И ВЫБОР ПИТАНИЯ

Частота выявления аллергии на белок коровьего молока среди новорожденных варьирует от 3,8 до 5%, что делает необходимым подбор для них специализированного питания. При наличии грудного молока матери назначается элиминационная диета с полной элиминацией продуктов, относящихся к золотой восьмерке: любых вариантов коровьего и любого другого молока, сои, арахиса, яиц, любых видов орехов, рыбы, моллюсков, продуктов, содержащих глютен, а также говяжьего или телячьего мяса. При искусственном вскармливании назначаются лечебные смеси на основе полностью гидролизованного белка и (или) аминокислотные формулы [5, 6].

Использование адаптированных формул на основе молока других млекопитающих постоянно обсуждается в научной среде. Это связано с национальными, религиозными и этническими особенностями. Например, сейчас существуют смеси на основе козьего, овечьего, буйволиного, верблюжьего, ослиного и лошадиного молока, а также растительные аналоги – соевое и рисовое «молоко». Сегодня опубликован согласительный документ среди экспертов-гастроэнтерологов Европы, в котором говорится о формулах на основе гидролиза рисового белка для детей, у которых есть аллергия на минорные

компоненты смесей на основе гидролиза коровьего белка. Авторы пришли к выводу, что данные продукты могут быть использованы в качестве полноценного лечебного питания при непереносимости гидролизных формул, приготовленных на основе гидролиза белка коровьего молока [7]. Однако в некоторые смеси на основе гидролиза рисового белка добавлено небольшое количество молочного белка (!), а часть смесей может содержать остаточное количество мышьяка (!) [8]. Нет рекомендаций по использованию неадаптированных рисовых и соевых продуктов в качестве заменителя грудного молока. Не существует единого мнения о месте адаптированных смесей на основе молока других млекопитающих. В связи с высокой вероятностью перекрестной сенсибилизации смеси на основе коровьего, козьего и молока других млекопитающих используют только в группе здоровых детей.

РОЛЬ АДАПТИРОВАННЫХ СМЕСЕЙ

В настоящее время на российском рынке присутствуют адаптированные смеси на основе коровьего и козьего молока. В чем же разница этих продуктов, и как правильно выбрать смесь, если нет возможности кормить младенца грудным молоком? Долгое время козье молоко, несмотря на некоторые пищевые и кулинарные преимущества перед коровьим, все еще считалось молоком бедняков: козы более дешевы в содержании, потребляют меньше корма, менее подвержены болезням, но и молока в суточном объеме дают значительно меньше. Посвященные козьему молоку публикации начали появляться в начале XX в. Например, статья, посвященная вскармливанию грудных детей козьим молоком, вышла в свет в 1906 г. [9]. Самое активное распространение козьего молока началось с 1960-х гг. благодаря возникшему в США интересу к здоровому образу жизни. Производители заинтересовались производством и реализацией козьего молока как продукта здорового питания. В дальнейшем исследования показали разницу в составе коровьего и козьего молока, высокую пищевую ценность и витаминную обеспеченность козьего молока. В последние 30 лет это привело к промышленному производству продуктов из козьего молока не только для взрослых, но и для детей. Сегодня существуют адаптированные смеси на основе козьего молока, продукты прикорма. Продукты из козьего молока используют в питании детей старше года.

Несмотря на сходство во многих аспектах, между коровьим и козьим молоком существуют различия в составе и функциях. Козье молоко, как и коровье, является источником белка, витаминов группы В: тиамина (B_1), рибофлавина (B_2), ниацина (B_3), пантотеновой кислоты (B_5); микроэлементов: кальция, фосфора, калия; витамина А. Козье молоко отличается повышенной калорийностью, более высоким содержанием почти всех микронутриентов, например, калия в козьем молоке в 2 раза больше, чем в коровьем (табл. 1). Однако цельное козье молоко обеднено витаминами B_6 , B_{12} и фолиевой кислотой, что не подходит для полноценного питания младенца.

● **Таблица 1.** Состав (некоторые элементы) грудного, коровьего и козьего молока в 100 г продукта [18]

● **Table 1.** Composition (some ingredients) of breast, cow and goat milk per 100 g of the product [18]

Показатель	Грудное молоко	Коровье молоко	Козье молоко
Калорийность, ккал	70	62	66
Вода, г	87,5	87,7	87,7
Общий белок, г	1,0	3,3	3,4
Общий жир, г	4,4	3,3	3,9
Лактоза, г	6,9	4,7	4,4
Ретинол, мкг	60	35	45
Витамин А, мг	61	37	48
Рибофлавин, мг	0,04	0,2	0,13
Ниацин, мг	0,18	0,13	0,24
Фолат, мкг	5	8,5	1

В раннем периоде использовали цельное козье молоко в питании детей раннего возраста, что привело к дефицитным состояниям и появлению термина «анемия козьего молока» [10]. В дальнейшем смеси на основе козьего молока стали обогащать важными недостающими микронутриентами, что и позволяет использовать их в качестве полноценного заменителя грудного молока (табл. 2). Важно помнить, что замена смеси на основе коровьего молока на смесь на основе козьего молока при установленной аллергии на белок коровьего молока является ошибочной вследствие перекрестной сенсибилизации между содержащимися белками. Также распространенным заблуждением является то, что в козьем молоке, в отличие от коровьего, не содержится лактоза. Сравнивая содержание лактозы в 100 г образцов молока, можно заметить, что разница является незначительной: если в коровьем молоке на данный объем приходится 4,7 г лактозы, то в козьем – 4,4 г (табл. 1).

Основное различие в белковых фракциях козьего и коровьего молока заключается в преобладании в козьем молоке β -казеина казеиновой фракции и α -лактальбумина в сывороточных белках, тогда как в коровьем молоке преобладает α s1-казеин и β -лактоглобулин [11]. Структурные различия состава белков определяют их физико-химические особенности: сгусток, образующийся из козьего молока, менее плотный и имеет меньшие размеры, легче подвергается воздействию протеаз, быстрее усваивается по сравнению с белком коровьего молока (рисунок) [12]. Этими различиями объясняют результаты исследований переваривания смесей на основе козьего, коровьего и грудного молока в *in vitro* модели, имитирующей состояние пищеварительного тракта младенца [13].

Влияние белков коровьего молока на слизистую желудочно-кишечного тракта постоянно изучается. Доказано, что коровье молоко содержит два типа β -казеина – A1 и A2. При переваривании типа A1 образуется пептид β -казоморфин-7. Именно с этой фракцией

● **Таблица 2.** Сравнительная характеристика компонентов козьего молока и детской адаптированной смеси Kabrita®
 ● **Table 2.** Comparative analysis of the ingredients of goat's milk and Kabrita® infant formula

Функциональные компоненты	Козье молоко	Kabrita®
Особенности жирового состава	Казеиновая фракция белка – преобладание β-казеина, меньшее содержание αS1-казеина и отсутствие β-казеина. Жировые глобулы имеют меньшие размеры. Жировой компонент – большее количество среднецепочечных триглицеридов. Выше содержание эссенциальных жирных кислот – линолевой и арахидоновой	Содержит жировой комплекс DigestX® – по жировому профилю приближен к жирам грудного молока, содержит 42% пальмитиновой кислоты в β-положении. Увеличено содержание (в 2 раза) докозагексаеновой кислоты (DHA). Соотношение DHA и арахидоновой кислоты (ARA): • Kabrita® 1 – 101 (13,3) / 111 (14,6); • Kabrita® 2 – 99 (13,9) / 109 (15,2); • Kabrita® 3 – 73 (10,6) / 73 (10,6). Замена пальмового масла на кокосовое
Белки	Сывороточная фракция белка – преобладание α-лактальбумина, меньше содержание β-лактоглобулина	Уменьшение содержание белка (г) на 100 г сухого и 100 мл готового продукта: • Kabrita® 1 – 10,2/1,3; • Kabrita® 2 – 10,3/1,4; • Kabrita® 3 – 13,8/2. Улучшение белкового профиля – изменение соотношения «сывороточный белок / казеин» с увеличением содержания сывороточного белка: • Kabrita® 1 – 63 : 37; • Kabrita® 2 – 59 : 41; • Kabrita® 3 – 45 : 55
Углеводы	Содержание лактозы в 100 г продукта – 4,4 г	Увеличение содержания лактозы с целью приближения углеводного профиля продукта к грудному молоку: • Kabrita® 1 – 52,8/7,0; • Kabrita® 2 – 54,4/7,6; • Kabrita® 3 – 49,7/7,2
Пребиотики и пробиотики	Олигосахариды (ОГС) – 5 ОГС идентичны ОГС грудного молока, включая 2FL	Галактоолигосахариды (цикорий). Фруктоолигосахариды (источник лактозы) / <i>Bifidobacterium lactis</i> BB-12
Фолиевая кислота	1 мкг в 100 г продукта	На 100 г продукта: • Kabrita® 1 – 80 мкг; • Kabrita® 2 – 90 мкг; • Kabrita® 3 – 93 мкг

связывают частые гастроинтестинальные нарушения при употреблении молока, некоторые из которых напоминают эффекты при непереносимости лактозы. В исследовании S. Jianqin et al. [14] показано, что потребление молока, содержащего β-казеин A1 в дополнение к β-казеину A2, ухудшает гастроинтестинальные расстройства, увеличивает время транзита кишечного содержимого и снижает общее содержание короткоцепочечных жирных кислот в кале. При длительном использовании даже описан эффект повышения уровня маркеров воспаления

● **Рисунок.** Казеины грудного, коровьего и козьего молока: электронная микроскопия [12]

● **Figure.** Electron microscopy images showing breast, cow and goat milk caseins [12]



в сыворотке крови. При этом потребление молока, содержащего только β-казеин A2, не оказывает неблагоприятного влияния на эти переменные. Оказалось, что у субъектов с лактазной недостаточностью взрослого типа употребление молока, содержащего оба типа β-казеина, связано с более выраженными проявлениями гастроинтестинальных расстройств. В этой группе появлялись жалобы на метеоризм, боль в животе, склонность к запорам. Однако в группе субъектов с толерантностью к лактозе данные симптомы не были выражены, а при употреблении молока, содержащего только β-казеин A2, отсутствовали. Авторы сделали вывод, что у части людей непереносимость коровьего молока связана с генетическим вариантом состава молока и функциональной особенностью желудочно-кишечного тракта [14]. Исходя из данного исследования, можно объяснить непереносимость коровьего молока, содержащего обе фракции белка, особенно у детей с незрелостью ферментных систем и низкой метаболической активностью микробиоты кишечника.

ОСОБЕННОСТИ АДАПТИРОВАННОЙ СМЕСИ НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА

В России уже много лет используется детская адаптированная смесь на основе козьего молока Kabrita® (Нидерланды). Она отвечает всем современным стандартам адаптированной молочной смеси и положительно влияет на развитие здорового ребенка. В исследовании 2017 г. Т.Э. Боровик и др. продемонстрирована хорошая переносимость продукта, благоприятное влияние на рост и развитие младенца, сокращение интенсивности младенческих колик и нормализация пассажа по кишечнику [15]. Авторы отметили, что минимальные пищеварительные

дисфункции у детей, получавших адаптированную смесь на основе козьего молока, уменьшились в 2 раза через 1 мес. приема продукта. Основные исследуемые показатели (данные клинического анализа крови, уровни ферритина, преальбумина и 25(ОН)D) у детей основной группы и группы сравнения ($n = 71$) были сопоставимы и находились в пределах средневозрастных референсных значений. Для определения сенсибилизации к белкам козьего молока использовали показатель общего и специфического IgE как до начала приема продукта, так и через 1 мес. кормления. Ни у одного ребенка не выявлена сенсибилизация, что говорит о низкой аллергенности формулы.

Известно, что развитие микробиоты кишечника у детей, находящихся на искусственном и грудном вскармливании, различается. Это может быть связано с использованием немодифицированного растительного масла вместо жира млекопитающих в детских смесях, что приводит к повышенному образованию плохо растворимого омыленного пальмитата кальция в кишечнике младенцев. Исследование *in vitro* показало, что нерастворимые кальциевые мыла влияют на метаболизм кишечных бактерий. L. Wang et al. выявили, что рост и активность нескольких штаммов бифидобактерий и *Faecalibacterium prausnitzii* снижается, а рост *Bifidobacterium infantis* полностью прекращается. Это говорит о том, что модификация жира в детских формулах может способствовать развитию микробиоты кишечника у детей, находящихся на искусственном вскармливании, поддерживая колонизацию важных полезных бактерий в раннем возрасте.

Смесь на основе козьего молока Kabrita® обогащена сывороткой, жировым комплексом, рекордным содержанием β -пальмитата (42%), который не гидролизует на свободные пальмитиновые кислоты, а потому не образует нерастворимые кальциевые мыла в гастроинтестинальном тракте ребенка [16]. Как следствие, β -пальмитиновая кислота положительно влияет на развитие микробиоты, так как не ограничивает рост положительных бактерий. Также смесь Kabrita® содержит пребиотики и пробиотик *Bifidobacterium lactis* BB-12, полиненасыщенные жирные кислоты (ω -3 и ω -6), природные олигосахариды (в 5–6 раз больше, чем в коровьем молоке) и повышенные уровни нуклеотидов, что благоприятно

сказывается на созревающей пищеварительной системе младенца [17].

Ассортимент смесей соответствует потребностям детей раннего возраста и включает Kabrita® 1 GOLD для детей от 0 до 6 мес., Kabrita® 2 GOLD – от 6 до 12 мес., Kabrita® 3 GOLD – старше 12 мес. и Kabrita® 4 GOLD – старше 18 мес. Таким образом, смеси Kabrita® соответствуют всем требованиям к оптимальному составу и могут быть назначены детям в качестве основного продукта питания при невозможности/недостаточности грудного вскармливания, а также детям с риском развития функциональных расстройств ЖКТ, но не детям с установленной аллергией на белок коровьего молока или высоким риском ее развития. Сравнительный состав некоторых элементов грудного, коровьего и козьего молока в 100 г продукта представлен в *табл. 1* [18].

Сравнение функциональных компонентов козьего молока и смеси Kabrita®, показывающее преимущества козьего молока и адаптированной молочной смеси для роста и развития ребенка, представлено в *табл. 2*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время можно констатировать, что лучшей пищей для младенца первого года жизни является грудное молоко. При отсутствии возможности полноценного грудного вскармливания адаптированные смеси на основе козьего молока являются прекрасной альтернативой смесям на основе коровьего молока и обеспечивают более комфортное пищеварение в период созревания ЖКТ. При развитии аллергии на белок коровьего молока нет альтернативы в виде смесей на основе козьего, кобыльего, верблюжьего и любого другого молока. Важно помнить, что замена смеси на основе коровьего молока на смесь на основе козьего молока как наиболее доступной в России при установленной аллергии на белок коровьего молока является ошибочной вследствие перекрестной сенсибилизации между содержащимися белками. При отсутствии грудного молока могут быть использованы белковые гидролизаты или аминокислоты.



Поступила / Received 25.01.2023

Поступила после рецензирования / Revised 11.02.2023

Принята в печать / Accepted 12.02.2023

Список литературы / References

1. Danielewicz H. Breastfeeding and Allergy Effect Modified by Genetic, Environmental, Dietary, and Immunological Factors. *Nutrients*. 2022;14(15):3011. <https://doi.org/10.3390/nu14153011>.
2. Sakihara T., Otsuji K., Arakaki Y., Hamada K., Sugiura S., Ito K. Randomized trial of early infant formula introduction to prevent cow's milk allergy. *J Allergy Clin Immunol*. 2021;147(1):224–232.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.08.021>.
3. Halken S., Muraro A., de Silva D., Khaleva E., Angier E., Arasi S. et al. EAACI guideline: Preventing the development of food allergy in infants and young children (2020 update). *Pediatr Allergy Immunol*. 2021;32(5):843–858. <https://doi.org/10.1111/pai.13496>.
4. Nanishi K., Hongo H., Tada K. Does giving infant formula to prevent cow's milk allergy hinder breast-feeding? *J Allergy Clin Immunol*. 2021;147(3):1118. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.11.021>.
5. Arasi S., Cafarotti A., Fiocchi A. Cow's milk allergy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2022;22(3):181–187. <https://doi.org/10.1097/ACI.0000000000000823>.
6. Fiocchi A., Brozek J., Schünnemann H., Bahna S.L., von Berg A., Beyer K. et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) Guidelines. *Pediatr Allergy Immunol*. 2010;21(Suppl. 21):1–125. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3038.2010.01068.x>.
7. Fiocchi A., Barrio-Torres J., Dupont C., Howells H.E., Shamir R., Venter C., Meyer R. Hydrolyzed rice formula for dietary management of infants with cow's milk allergy. *World Allergy Organ J*. 2022;15(12):100717. <https://doi.org/10.1016/j.waojou.2022.100717>.
8. D'Auria E., Salvatore S., Acunzo M., Peroni D., Pendezza E., Di Profio E. et al. Hydrolysed Formulas in the Management of Cow's Milk Allergy: New Insights, Pitfalls and Tips. *Nutrients*. 2021;13(8):2762. <https://doi.org/10.3390/nu13082762>.
9. Blackham R.J. Goat's milk for infants. *Br Med J*. 1906;2(2382):452–453. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2382067/>.
10. Elvehjem C.A. What is new in the nutritive value of milk. *J Dairy Sci*. 1953;36:1264–1266. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(53\)91629-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(53)91629-4).
11. Inglingstad R.A., Devold T.G., Eriksen E.K., Holm H., Jacobsen M., Liland K. et al. Comparison of the digestion of caseins and whey proteins in equine, bovine, caprine and human milks by human gastrointestinal enzymes. *Dairy Sci Technol*. 2010;90:549–563. <https://doi.org/10.1051/dst/2010018>.

12. Dalgleish D.G., Spagnuolo P.A., Goff H.D. A possible structure of the casein micelle based on high-resolution field-emission scanning electron microscopy. *Int Dairy J.* 2004;14(12):1025–1031. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2004.04.008>.
13. Гурова М.М. Смеси на основе козьего молока. Кому, зачем, как. *Медицинский совет.* 2022;1:128–133. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-1-128-133>.
Gurova M.M. Goat Milk Formula. To whom, why, how. *Meditsinskiy Sovet.* 2022;1:128–133. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-1-128-133>.
14. Jianqin S., Leiming X., Lu X., Yelland G.W., Ni J., Clarke A.J. Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk. *Nutr J.* 2016;15:35. <https://doi.org/10.1186/s12937-016-0147-z>.
15. Боровик Т.Э., Семенова Н.Н., Лукьянова О.Л., Звонкова Н.Г., Бушуева Т.В., Степанова Т.Н. и др. Эффективность использования адаптированной смеси на основе козьего молока в питании здоровых детей первого полугодия жизни: результаты многоцентрового проспективного сравнительного исследования. *Вопросы современной педиатрии.* 2017;16(3):226–233. <https://doi.org/10.15690/vsp.v16i3.1733>.
Borovik T.E., Semenova N.N., Lukyanova O.L., Zvonkova N.G., Bushueva T.V., Stepanova T.N. et al. Efficiency of using the adapted goat's milk formula in the diet of healthy young infants: a multicenter prospective comparative study. *Current Pediatrics.* 2017;16(3):226–233. <https://doi.org/10.15690/vsp.v16i3.1733>.
16. Wang L., Bravo-Ruiseco G., Happe R., He T., van Dijk J.M., Harmsen H.J.M. The effect of calcium palmitate on bacteria associated with infant gut microbiota. *Microbiologyopen.* 2021;10(3):e1187. <https://doi.org/10.1002/mbo3.1187>.
17. Donovan S.M., Comstock S.S. Human Milk Oligosaccharides Influence Neonatal Mucosal and Systemic Immunity. *Ann Nutr Metab.* 2016;69(Suppl. 2):42–51. <https://doi.org/10.1159/000452818>.
18. Verduci E., D'Elia S., Cerrato L., Comberiati P., Calvani M., Palazzo S. et al. Cow's Milk Substitutes for Children: Nutritional Aspects of Milk from Different Mammalian Species, Special Formula and Plant-Based Beverages. *Nutrients.* 2019;11(8):1739. <https://doi.org/10.3390/nu11081739>.

Информация об авторах:

Захарова Ирина Николаевна, д.м.н., профессор, заслуженный врач Российской Федерации, заведующая кафедрой педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; zakharova-rmapo@yandex.ru

Бережная Ирина Владимировна, к.м.н., доцент кафедры педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; berezhnaya-irina26@yandex.ru

Дмитриева Диана Кирилловна, аспирант кафедры педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; dmitrievadi@mail.ru

Оробинская Яна Владимировна, клинический ординатор кафедры педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; yanashbook@mail.ru

Information about the authors:

Irina N. Zakharova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honoured Doctor of the Russian Federation, Head of the Department of Pediatrics named after Academician G.N. Speransky, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; zakharova-rmapo@yandex.ru

Irina V. Berezhnaya, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Pediatrics named after Academician G.N. Speransky, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; berezhnaya-irina26@yandex.ru

Diana K. Dmitrieva, Postgraduate Student of the Department of Pediatrics named after Academician G.N. Speransky, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; dmitrievadi@mail.ru

Yana V. Orobinskaya, Clinical Resident of the Department of Pediatrics named after Academician G.N. Speransky, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; yanashbook@mail.ru