

Смеси на основе козьего молока. Кому, зачем, как

М.М. Гурова^{1,2,3}, <https://orcid.org/0000-0002-2666-4759>, itely@mail.ru

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет; 194100, Россия, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

² Белгородский государственный национальный исследовательский университет; 308015, Россия, Белгород, ул. Победы, д. 85

³ Клинико-диагностический центр для детей; 192289, Россия, Санкт-Петербург, ул. Олеко Дундича, д. 36, корп. 2

Резюме

С эволюционной точки зрения оптимальным питанием для детей раннего возраста является грудное молоко, содержащее помимо макро- и микронутриентов функциональные компоненты, необходимые для морфофункционального созревания и совершенствования регуляторных взаимодействий органов и систем, прежде всего пищеварительной. Выбор смеси для искусственного вскармливания ребенка определяется прежде всего на основе ее функциональных возможностей. Интерес к козьему молоку в качестве источника питания известен давно, а рекомендации, подчеркивающие его диетические и целебные свойства, встречаются как в древних трактатах, так и современных руководствах. В связи с этим особого внимания заслуживают смеси на основе козьего молока. На основании результатов исследований были выявлены особенности состава козьего молока, определяющие уникальные метаболические и физиологические свойства для детей раннего возраста. В статье представлены данные об особенностях химического состава козьего, коровьего и грудного молока, а также функциональных характеристиках адаптированной смеси на основе козьего молока. Преимущества козьего молока позволяют рассматривать смеси на его основе в качестве физиологических (обеспечивающих нормальные массо-ростовые показатели и метаболические процессы), функциональных (за счет ростовых, регуляторных и защитных факторов) и профилактических – предупреждающих возникновение функциональных расстройств (срыгиваний, запоров) вследствие соответствия функциональным возможностям желудочно-кишечного тракта ребенка. Такие смеси показаны здоровым детям раннего возраста, могут применяться у детей с факторами риска развития функциональных гастроинтестинальных расстройств. К таким факторам риска относят: роды кесаревым сечением, назначение антибиотиков в первые дни жизни, перинатальную патологию центральной нервной системы.

Ключевые слова: искусственное вскармливание, козье молоко, дети первого года жизни, β -казеин, α -лактальбумин

Для цитирования: Гурова М.М. Смеси на основе козьего молока. Кому, зачем, как. *Медицинский совет*. 2022;16(1):128–133. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-1-128-133>.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Goat Milk Formula. To whom, why, how

Margarita M. Gurova^{1,2,3}, <https://orcid.org/0000-0002-2666-4759>, itely@mail.ru

¹ Petersburg State Pediatric Medical University; 2, Litovskaya St., St Petersburg, 194100, Russia

² Belgorod State University; 85, Pobedy St., Belgorod, the Belgorod region, 308015, Russia

³ Clinical Diagnostic Center for Children; 36, Bldg. 2, Oleko Dundich St., St Petersburg, 192289, Russia

Abstract

From an evolutionary standpoint, breast milk is the optimal food for nutrition of infants, which contains, in addition to macro- and micronutrients, functional components required for the morphofunctional maturation and development of regulatory interactions between organs and systems mostly of the digestive system. The choice of formula for artificial feeding of infants is determined, first of all, on the basis of its functionality. Interest in goat milk as a source of nutrition has been known for a long time, and recommendations highlighting its dietary and healing properties are found in both ancient treatises and modern guidelines. In this regard, goat milk formulas deserve special attention. Based on the results of the research, were identified the features of goat milk composition, which determine the unique metabolic and physiological properties for young children. The article presents comparative data on the features of the chemical composition of goat, cow and breast milk, as well as the functional characteristics of the adapted goat milk based formula. The advantages of goat's milk allow us to consider goat milk based formula as physiological (providing normal physical development and metabolic processes), as functional (due to growth, regulatory and protective factors) and prophylactic – to prevent the occurrence of functional disorders (regurgitation, constipation) due to compliance with the functional capabilities of the gastrointestinal tract of the child. Such formulas are indicated for healthy infants and can be used in infants with risk factors for the development of functional gastrointestinal disorders. Such risk factors include caesarean-section delivery, exposure to antibiotics in the first days of life, perinatal pathology of the central nervous system.

Keywords: artificial feeding, goat milk, infants, β -casein, α -lactalbumin

For citation: Gurova M.M. Goat Milk Formula. To whom, why, how. *Meditinskiy Sovet*. 2022;16(1):128–133. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-1-128-133>.

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

ВВЕДЕНИЕ

Питание детей первого года жизни влияет на процессы метаболического программирования, формирование кишечного микробиома, иммунной системы, регуляторной функции моторики и ферментативных систем желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), является основой фундамента формирования здоровья ребенка, оказывая воздействие на состояние здоровья во все последующие периоды жизни [1]. С эволюционной точки зрения оптимальным питанием для детей раннего возраста является грудное молоко, содержащее помимо макро- и микронутриентов функциональные компоненты, необходимые для морфофункционального созревания и совершенствования регуляторных взаимодействий органов и систем, прежде всего пищеварительной системы (рис. 1) [1].

В то же время, несмотря на проводимую работу, направленную на повышение приверженности к грудному вскармливанию, действующие рекомендации Союза педиатров России по оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации, процент детей, находящихся на грудном вскармливании в возрасте 3–6 мес., по данным МЗ РФ, не превышает 44% [2]. Соответственно, более половины детей в этом возрасте получают молочные смеси для искусственного вскармливания. Основным источником молока для их производства согласно «Техническому регламенту на молоко и молочную продукцию» является коровье или козье молоко [1]. Преимущественное использование молока того или иного вида животных имеет исторические и национальные традиции [3].

Интерес к козьему молоку в качестве источника питания известен давно, а рекомендации, подчеркивающие его диетические и целебные свойства, встречаются как в древних трактатах, так и современных руководствах. Рекомендации по применению козьего молока при различных заболеваниях можно найти в трудах Гиппократ, Галена, Авиценны. В 1816 г. вышла книга Конрада А. Цвейрлайна под названием «Коза как самая лучшая и самая приятная кормилица», в которой козье молоко рассматривается как адекватная замена молока кормилицы [2, 4]. Несмотря на давние традиции применения козьего молока в питании детей и взрослых, для производства смесей козье молоко стало использоваться относительно недавно, около 20 лет. Этому способствовало активное изучение особенностей состава козьего молока в сравнении с молоком других видов животных, в первую очередь с коровьим молоком, и грудным молоком [5].

Отличительной особенностью козьего молока по сравнению с молоком других видов животных, включая коровье молоко, является большее количество функциональных биологически активных соединений, участвующих в регуляции метаболизма, факторов роста, защитных факторов, определяющих его метаболические и физиологические свойства.

Особенности белкового состава. Общим для коровьего и козьего белка является преобладание казеина над сывороточными белками (рис. 2). В остальном козье отличается от белков коровьего молока по фракционному

составу, структурным, физико-химическим и иммунологическим характеристикам [4, 5].

Фракционный состав белков в зависимости от вида молока представлен в табл. 1 [2–4].

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 1-казеин и β -лактоглобулин. Структурные различия состава белков определяют их физико-химические особенности – сгусток, образующийся в желудке из козьего молока, менее плотный и имеет меньшие размеры, легче подвергается воздействию протеаз, быстрее усваивается по сравнению с белком коровьего молока [6, 7]. Этими различиями объясняют результаты исследования переваривания смесей на основе козьего, коровьего и грудного молока в *in vitro* модели, имитирующей состояние пищеварительного тракта младенца [4]. Для оценки качества белка использовались

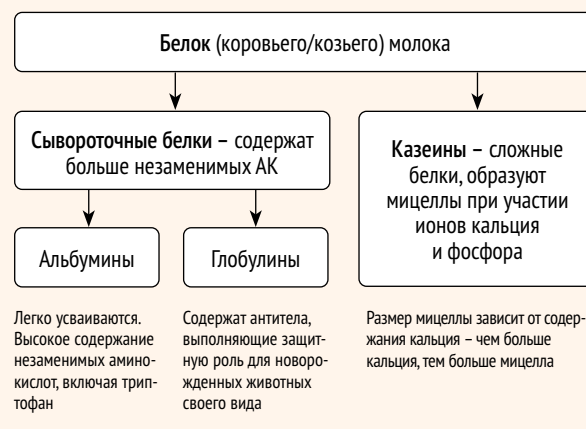
● **Рисунок 1.** Особенности состава грудного молока, влияющие на рост и развитие ребенка

● **Figure 1.** Features of the breast milk composition affecting the growth and development of infants



● **Рисунок 2.** Особенности белкового состава молока

● **Figure 2.** Features of the milk protein composition



● **Таблица 1.** Содержание общего белка и фракционный состав белков козьего, коровьего и женского молока
 ● **Table 1.** Total protein and fractional composition of goat, cow and human milk proteins

Белок, фракции (г/100 мл)	Коровье молоко	Козье молоко	Женское молоко
Общий белок	2,8–3,2	2,9–3,8	0,9–1,3
Казеин	2,36–2,72	2,2–2,73	0,25
α 1-казеин	Основная казеиновая фракция (54% от общего количества казеина) – 1,37	0,1–0,7	-
β -казеин	0,62	Основная казеиновая фракция козьего молока (70% от общего количества казеина) – 1,26–2,28	0,25
γ -казеин	0,12	-	-
Сывороточные белки	0,64–0,67	0,78–0,86	0,7
α -лактальбумин	0,07 (11% от общего количества сывороточных белков)	Основной сывороточный белок (33% от всех сывороточных белков) – 0,09–0,43	Основной сывороточный белок – 0,03
β -лактоглобулин	Основной сывороточный белок – 0,3–0,33	0,26–0,48	-

два основных критерия – биодоступность и аминокислотный профиль, при этом степень усвоения незаменимых аминокислот является важным показателем, определяющим возможность использовать белок у детей раннего возраста.

Было показано, что биодоступность азота козьего молока была сопоставима с биодоступностью азота грудного молока и выше, чем биодоступность азота коровьего молока: через 1 ч от начала имитации процесса пищеварения биодоступность азота составляла $19,9 \pm 3,5$ и $23,3 \pm 1,3\%$ для смеси на основе козьего и грудного молока (ГМ) соответственно и $11,2 \pm 0,6\%$ для смеси на основе коровьего молока ($p < 0,05$ по сравнению с грудным молоком) [4]. Подобно грудному молоку биодоступный азот из козьего молока определялся уже через 15 мин после приема смеси на его основе [6; 8, pp. 34–58]. Степень усвоения незаменимых аминокислот составила 82% из грудного молока, 79% из козьего молока и 72% из коровьего молока ($p < 0,05$ по сравнению с грудным молоком). Образование мелкодисперсных сгустков казеина при употреблении грудного молока и смеси на основе козьего молока приводит к более быстрой их эвакуации из желудка, поскольку сгустки казеина размером более нескольких миллиметров не могут легко пройти через пилорический сфинктер как *in vivo*, так и динамических *in vitro* моделях [7, 8].

В козьем молоке выше содержание небелкового азота – пептидов, свободных аминокислот (в три раза по сравнению с коровьим молоком) и других веществ, значение которых еще предстоит установить [4, 9].

Особенности жирового состава. Жиры козьего молока имеют следующие характеристики:

- жировые глобулы имеют меньшие размеры (2 мкм против 21–31 мкм в коровьем молоке), защищены от слипания (отсутствует агглютинин) – лучшая доступность для ферментов пищеварительного тракта [5],
- выше содержание эссенциальных жирных кислот – линолевой и арахидоновой, являются структурными компонентами биологических мембран, участвуют в созревании ЦНС, зрительного анализатора [4, 8],
- выше концентрация среднецепочечных триглицеридов (в два раза по сравнению с коровьим молоком) – ус-

ваиваются без участия желчных кислот и липазы поджелудочной железы, обеспечивая организм энергией (имеет значение при плохом наборе массы тела, при функциональных нарушениях ЖКТ) [3, 9].

Особенности углеводного состава. Основным углеводом козьего молока является молочный сахар – лактоза. Лактоза, не подвергаясь гидролизу, является питательным субстратом для бифидобактерий и других представителей нормофлоры толстой кишки, влияя на формирование кишечного микробиома. Кроме того, лактоза способствует всасыванию кальция в тонкой кишке. Количество лактозы в козьем молоке меньше, чем в коровьем (на 13%) и грудном молоке (на 41%). Важным компонентом углеводного состава являются олигосахариды (ОГС). ОГС действуют как пребиотики, иммуномодуляторы и ингибиторы патогенов, способствуют формированию барьерной функции кишечника [10]. В грудном молоке ОГС являются третьим по распространенности компонентом. Результаты количественного исследования олигосахаридов козьего молока показали, что их уровень колеблется от 60 до 350 мг/л в зрелом молоке и от 200 до 650 мг/л в молозиве. Эти показатели ниже, чем в грудном молоке (5–20 г/л), но выше, чем в молоке других домашних молочных животных, например крупного рогатого скота (30–60 мг/л) и овец (20–40 мг/л) [4, 10]. В настоящее время среди млекопитающих козье молоко содержит наибольшее количество ОГС (в шесть раз больше по сравнению с коровьим молоком). Вместе с тем разнообразие ОГС выше в козьем молоке. Более того, пять ОГС козьего молока полностью идентичны ОГС грудного молока, включая 2-фукозиллактозу (2FL) – преобладающий ОГС грудного молока, что расширяет функциональные характеристики козьего молока [11].

Витаминный и минеральный состав. Качественные характеристики козьего молока близки к таковым коровьего молока. Отличия касаются количественных характеристик. Содержание ряда витаминов (витамина А, D, PP) выше в козьем молоке по сравнению с коровьим. Также козье молоко характеризуется большим содержанием железа по сравнению с коровьим и лучшим его усвоением (30%).

Для сравнения: процент усвоения железа коровьего молока – 10%, грудного молока – 50% [4, 5]. Среди других микроэлементов можно отметить более высокое содержание в козьем молоке кобальта, меди, марганца и молибдена – микроэлементов, участвующих в регуляции метаболических процессов. Однако для нативного козьего молока характер-

но низкое содержание фолиевой кислоты и витамина B₁₂ и, напротив, высокие уровни натрия и хлоридов [5, 9].

Все вышеперечисленные характеристики компонентов козьего молока позволяют рассматривать его в качестве основы для создания адаптированных смесей – заменителей грудного молока (табл. 2) [12].

● **Таблица 2.** Функциональные компоненты козьего молока, отражающие преимущества козьего молока и положительно влияющие на рост и развитие ребенка

● **Table 2.** Functional components of goat milk showing the benefits of goat milk and positively affecting the growth and development of infants

Функциональные компоненты	Характеристика	Физиологическое значение
Казеиновая фракция белка – преобладание β-казеина, меньшее содержание αS1-казеина и отсутствие γ-казеина	Образование мягких и меньших по размерам хлопьев казеина в желудке – лучший доступ к протеазам, более быстрое опорожнение желудка	Профилактика срыгиваний. Улучшение процессов переваривания белка (лучшая биодоступность азота)
Сывороточная фракция белка – преобладание α-лактальбумина, меньше содержание β-лактоглобулина	Меньшее количество антигенных детерминант, большая биологическая ценность	Лучшее усвоение белка
Жировые глобулы имеют меньшие размеры	Естественная гомогенизация. Лучшая доступность для ферментов пищеварительного тракта	Профилактика дисфункций ЖКТ – колики, запоры
Жировой компонент – большее количество среднецепочечных триглицеридов	Возможность всасывания без участия желчных кислот и панкреатических ферментов	Уменьшается нагрузка на печень, билиарную систему, поджелудочную железу, меньше риск развития дисфункций ЖКТ (запоры)
Выше содержание эссенциальных жирных кислот – линолевой и арахидоновой	Являются структурными компонентами биологических мембран	Участвуют в созревании ЦНС, зрительного анализатора
Олигосахариды – 5 ОГС идентичны ОГС грудного молока, включая 2FL	Являются пребиотиками, иммуномодуляторами и ингибиторами патогенов	Обеспечивают защитную, иммуномодулирующую функцию, способствуют формированию кишечного барьера

● **Таблица 3.** Особенности компонентного состава смесей Kabrita®

● **Table 3.** Features of the component composition of Kabrita® formulas

Основные компоненты смеси	Характеристики, содержание г/100 г сухого и 100 мл готового продукта	Физиологическое значение
Особенности жирового состава	1. Содержит жировой комплекс DIGESTX – приближен по жировому профилю к жирам грудного молока, содержит 42% пальмитиновой кислоты в β-положении. 2. Увеличено содержание (в два 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). 3. Замена пальмового масла на кокосовое	Лучшее усвоение жиров. Дефекация более мягким стулом, нормализация консистенции стула. Меньше эпизодов беспокойства – сокращение времени плача. Лучшее усвоение кальция. Положительный эффект на состояние кишечной микрофлоры
Пребиотики	Галактолигосахариды (цикорий). Фруктоолигосахариды (источник лактозы)	Положительный эффект на состояние кишечной микрофлоры, иммунной системы, защитный эффект
Пробиотики	<i>Bifidobacterium BB12</i>	Положительный эффект на состояние кишечной микрофлоры, иммунной системы
Белки	1. Уменьшение содержание белка г/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. 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	Меньше нагрузка на незрелый ЖКТ, почки. Профилактика запоров. Предотвращение избыточной стимуляции инсулина
Углеводы	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	Достижение пребиотического эффекта смеси

● **Рисунок 3.** Требования к оптимальному составу смеси для искусственного вскармливания

● **Figure 3.** Requirements for the optimal composition of the formula



Примером смеси на основе козьего молока является смесь Kabrita®. Ассортимент смесей соответствует потребностям детей раннего возраста и включает Kabrita® 1 GOLD для детей от 0 до 6 мес., Kabrita® 2 GOLD для детей от 6 до 12 мес. и Kabrita® 3 GOLD для детей старше 12 мес.

Особенности состава смеси, наряду со всеми положительными свойствами, характерными для козьего молока, представлены в *табл. 3*.

Кроме того, в составе формулы произошло увеличение содержания витамина Д, С, кальция, железа, холина.

Процесс адаптации белкового компонента характеризуется изменением соотношения казеина к белкам сыворотки за счет добавления сывороточных белков [1]. Исследование кинетики переваривания смеси Kabrita® показало, что она ближе к кинетике переваривания груд-

ного молока, чем смесей на основе коровьего молока [13]. Около 50% белков грудного молока и смеси на основе козьего молока Kabrita перевариваются в течение двух часов, в то время как смесь на основе коровьего молока за это время переваривается на 35% [14].

Особенностью жирового компонента смеси является высокое содержание триацилглицеридов – 42% с расположением пальмитата в срединном (sn-2-позиция или β) положении. В процессе переваривания, благодаря стереоспецифичности желудочной липазы детей раннего возраста, образуется β-пальмитат, который хорошо всасывается. При нахождении его в sn-1- и sn-3-позиции образуются кальциевые мыла, стул становится более плотным, затрудняя дефекацию. В грудном молоке 60–86% пальмитата находится в sn-2-позиции, в большинстве смесей количество пальмитата в sn-2-позиции составляет 20% [3].

Таким образом, можно заключить, что основные характеристики смеси Кабрита® соответствуют всем требованиям к оптимальному составу смеси для искусственного вскармливания (*рис. 3*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, отвечая на вопрос, кому показаны эти смеси, можно сказать – смеси показаны здоровым детям раннего возраста, могут применяться у детей с факторами риска развития функциональных гастроинтестинальных расстройств. К таким факторам риска относят: роды кесаревым сечением, назначение антибиотиков в первые дни жизни, перинатальную патологию центральной нервной системы. Как могут применяться смеси Kabrita®? Могут применяться при отсутствии грудного вскармливания как основной продукт питания (100% рациона), в сочетании с грудным молоком при смешанном вскармливании: с рождения до 6 мес. – Kabrita® 1, с 6 до 12 мес. – Kabrita® 2. Зачем? Смесей Kabrita® на основе козьего молока обеспечивают нутритивные и функциональные потребности детей раннего возраста, необходимые для нормального роста и развития.

Поступила / Received 15.01.2022
Поступила после рецензирования / Revised 02.02.2022
Принята в печать / Accepted 03.02.2022

Список литературы / References

- Баранов Е.А., Тутельян В.А., Чумакова О.В., Фисенко А.П., Никитюк Д.Б., Намазова-Баранова Л.С. и др. *Национальная программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации*. М.: Союз педиатров России; 2019. 112 с. Режим доступа: <https://minzdrav.midural.ru/uploads/document/4908/optimizatsii-vskarmlivaniya-detej-pervogo-goda-zhizni.pdf>.
Baranov E.A., Tutel'yan V.A., Chumakova O.V., Fisenko A.P., Nikityuk D.B., Namazova-Baranova L.S. et al. *National program for optimizing the feeding of children in the first year of life in the Russian Federation*. Moscow: The Union of Pediatricians of Russia; 2019. 112 p. (In Russ.) Available at: <https://minzdrav.midural.ru/uploads/document/4908/optimizatsii-vskarmlivaniya-detej-pervogo-goda-zhizni.pdf>.
- Geppе N.A., Meleshkina A.V., Yablokova E.A., Chebysheva S.N. Достоинства адаптированных смесей на основе козьего молока при функциональных нарушениях желудочно-кишечного тракта у детей раннего возраста на искусственном вскармливании. *Лечащий врач*. 2020;(3):43–49. <https://doi.org/10.26295/OS.2020.72.94.007>.
- Maathuis A., Havenaar R., He T., Bellmann S. Protein digestion and quality of goat and cow milk infant formula and human milk under simulated infant conditions. *JPGN*. 2017;65(6):661–666. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001740>.
- Войтова Е.В., Микульчик Н.В. Использование козьего молока и новых формул на его основе в питании детей раннего возраста. *Международные обзоры: клиническая практика и здоровье*. 2015;(3):18–37. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-koziego-moloka-i-novyh-formul-na-ego-osnove-v-pitanii-detej-rannego-vozrasta>.
Voitava E.V., Mikulchik N.V. Use of goat milk and new formulas based on it in nutrition of infants. *International Reviews: Clinical Practice and Health*. *Mezhdunarodnye obzory: klinicheskaya praktika i zdorov'e*. 2015;(3):18–37. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-koziego-moloka-i-novyh-formul-na-ego-osnove-v-pitanii-detej-rannego-vozrasta>.

- koziego-moloka-i-novyh-formul-na-ego-snovove-v-pitanii-detey-rannego-vozrasta.
5. Getaneh G., Mebrat A., Wubie A., Kendie H. Review on Goat Milk Composition and Its Nutritive Value. *J Nutr Health Sci*. 2016;3(4):401. Available at: <http://www.annepublishers.co/full-text/INH/3401/Review-on-Goat-Milk-Composition-and-its-Nutritive-Value.php>.
 6. 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>.
 7. Locatelli I., Kovacic N., Mrhar A., Bogataj M. Gastric emptying of non-disintegrating solid drug delivery systems in fasted state: relevance to drug dissolution. *Rev Exp Opin Drug Deliv*. 2010;7(8):967–976. <https://doi.org/10.1517/17425247.2010.495982>.
 8. Park W. Goat milk-chemistry and nutrition. In: Park Y.W., Haenlein G.F.W. (eds.). *Handbook of Milk of Non-bovine Mammals*. Oxford, UK: Blackwell Publishing; 2006. <http://doi.org/10.1002/9780470999738.ch3>.
 9. Park Y.W., Juárez M., Ramos M., Haenlein G.F.W. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Res*. 2007;68(1–2):88–113. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.013>.
 10. van Leeuwen S.S., te Poele E.M., Chatziioannou A.C., Benjamins E., Haandrikman A., Dijkhuizen L. Goat Milk Oligosaccharides: Their Diversity, Quantity, and Functional Properties in Comparison to Human Milk Oligosaccharides. *J Agric Food Chem*. 2020;68(47):13469–13485. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c03766>.
 11. Chatziioannou A.C., Benjamins E., Pellis L., Haandrikman A., Dijkhuizen L., van Leeuwen S.S. Extraction and Quantitative Analysis of Goat Milk Oligosaccharides: Composition, Variation, Associations, and 2'-FL Variability. *J Agric Food Chem*. 2021;69(28):7851–7862. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c00499>.
 12. Zhou S.J., Sullivan T., Gibson R.A., Lönnerdal B., Prosser C.G., Lowry D., Makrides M. Nutritional adequacy of goat milk infant formulas for term infants: a double blind randomized controlled trial. *Br J Nutr*. 2014;111(9):1641–1651. <https://doi.org/10.1017/S0007114513004212>.
 13. He T., Rombouts W., Einerhand A.W.K., Hortum N., van de Velde F. Gastric protein digestion of goat and cow milk infant formula and human milk under simulated infant conditions. *Int J Food Sci Nutr*. 2022;73(1):1–11. <https://doi.org/10.1080/09637486.2021.1921705>.
 14. Бельмер С.В., Вольнец Г.В., Гурова М.М., Звягин А.А., Корниенко Е.А., Новикова В.П. и др. Проект клинических рекомендаций Российского общества детских гастроэнтерологов, гепатологов и нутрициологов по диагностике и лечению функциональных расстройств органов пищеварения у детей. *Вопросы детской диетологии*. 2019;17(6):27–48. <https://doi.org/10.20953/1727-5784-2019-6-27-48>.
Belmer S.V., Volynets G.V., Gurova M.M., Zvyagin A.A., Kornienko E.A., Novikova V.P. et al. Draft clinical guidelines of the Russian Society of Paediatric Gastroenterologists, Hepatologists and Nutritionists on diagnosis and treatment of functional gastrointestinal disorders in children. *Pediatric Nutrition*. 2019;17(6):27–48. (In Russ.) <https://doi.org/10.20953/1727-5784-2019-6-27-48>.

Информация об авторе:

Гурова Маргарита Михайловна, д.м.н., профессор, кафедра пропедевтики детских болезней с курсом общего ухода за детьми; ведущий научный сотрудник лаборатории «Медико-социальные проблемы в педиатрии», Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет; 194100, Россия, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2; профессор, кафедра педиатрии с курсом детской хирургии, Белгородский государственный национальный исследовательский университет; 308015, Россия, Белгород, ул. Победы, д. 85; заведующая отделением абдоминальной патологии с эндоскопией и функциональной диагностикой, Клинико-диагностический центр для детей; 192289, Россия, Санкт-Петербург, ул. Олеко Дундича, д. 36, корп. 2; itely@mail.ru

Information about the author:

Margarita M. Gurova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Department of Propaedeutics of Childhood Diseases with a Course of General Child Care; Leading Researcher of the Laboratory of "Medical and Social Problems in Pediatrics", Petersburg State Pediatric Medical University; 2, Litovskaya St., St Petersburg, 194100, Russia; Professor, Department of Pediatrics with the Course of Children's Surgical Diseases, Belgorod State University; 85, Pobedy St., Belgorod, the Belgorod region, 308015, Russia; Head of the Department of Abdominal Pathology with Endoscopy and Functional Diagnostics, Clinical Diagnostic Center for Children; 36, Bldg. 2, Oleko Dundich St., St Petersburg, 192289, Russia; itely@mail.ru