

Смеси на основе козьего молока в питании детей раннего возраста: что мы знаем о них сегодня?

И.Н. Захарова¹, Т.Э. Боровик², А.Н. Касьянова¹, Н.Г. Сугян¹, И.В. Бережная¹

¹ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ, г. Москва, Россия;

²ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава РФ, г. Москва, Россия

Goat's milk-based formulas in the nutrition of early infants: what do we know today?

I.N. Zakharova¹, T.E. Borovik², A.N. Kasyanova¹, N.G. Sugyan¹, I.V. Berezhnaya¹

¹Russian Medical Academy of Post-Graduate Professional Education, Moscow, Russia;

²National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russia

Все большее распространение в России и Европе приобретают смеси, изготовленные на основе козьего молока. Рассмотрены известные на сегодняшний момент сведения о составе и свойствах козьего молока. Представлены данные о содержании в козьем молоке функциональных компонентов, включая лактоферрин и другие биоактивные пептиды, олигосахариды, нуклеотиды, полиамины, таурин. Дана оценка адаптированных молочных смесей на основе козьего молока в сравнении со смесями на коровьем молоке. Приведены исследования, демонстрирующие положительное влияние смесей на основе козьего молока на физическое развитие детей раннего возраста. Представлены данные исследования, демонстрирующие эффективность смеси Kabrita® Gold у детей раннего возраста с функциональными гастроинтестинальными расстройствами.

Ключевые слова: дети, грудное, искусственное вскармливание, коровье, козье молоко, искусственные смеси (формулы), нуклеотиды, галактоолигосахариды, фруктоолигосахариды, жировые глобулы козьего молока, комплексом DigestX®, β-пальмитат.

Для цитирования: Захарова И.Н., Боровик Т.Э., Касьянова А.Н., Сугян Н.Г., Бережная И.В. Смеси на основе козьего молока в питании детей раннего возраста: что мы знаем о них сегодня? Рос вестн перинатол и педиатр 2018; 63:(6): 31–36. DOI: 10.21508/1027–4065–2018–63–5–31–36

Goat's milk-based formulas are becoming more and more widespread in Europe and Russia. The article discusses the latest data on the composition and properties of goat's milk. The article presents data on the content of functional components in goat's milk, including lactoferrin and other bioactive peptides, oligosaccharides, nucleotides, polyamines and taurine. The authors assess adapted goat's milk-based formulas and compare with cow's milk-based formulas. The research described in the article demonstrates the positive effect of goat's milk-based formulas on the physical development of young children. The article presents the study demonstrating the effectiveness of Kabrita® Gold formula in young children with functional gastrointestinal disorders.

Key words: children, breast feeding, bottle feeding, cow's milk, goat's milk, formulas, nucleotides, galacto-oligosaccharides, fructooligosaccharides, goat milk's fat globules, DigestX® complex, β-palmitate.

For citation: Zakharova I.N., Borovik T.E., Kasyanova A.N., Sugyan N.G., Berezhnaya I.V. Goat's milk-based formulas in the nutrition of early infants: what do we know today? Ros Vestn Perinatol i Peditr 2018; 63:(6): 31–36 (in Russ). DOI: 10.21508/1027–4065–2018–63–5–31–36

Важным направлением работы педиатра является организация рационального вскармливания детей раннего возраста, соответствующего их потребностям

© Коллектив авторов, 2018

Адрес для корреспонденции: Захарова Ирина Николаевна — д.м.н., проф., зав. кафедрой педиатрии с курсом поликлинической педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования

Касьянова Анна Николаевна — кл. ординатор кафедры педиатрии с курсом поликлинической педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования

Сугян Нарине Григорьевна — к.м.н., доцент кафедры педиатрии с курсом поликлинической педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования

Бережная Ирина Владимировна — к.м.н., доцент кафедры педиатрии с курсом поликлинической педиатрии имени академика Г.Н. Сперанского Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования

125993 Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

Боровик Татьяна Эдуардовна — д.м.н., проф., рук. лаборатории питания здорового и больного ребенка ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России

119991 Москва, Ломоносовский проспект, д. 2, стр.1

с учетом возрастных и нутритивных особенностей, а также состояния здоровья. Сказанное не только обеспечивает оптимальный рост и развитие ребенка на данном этапе жизни, но также и является залогом его будущего здоровья [1–3]. Грудное вскармливание способствует удовлетворению всех потребностей растущего организма ребенка в белках, жирах, углеводах, витаминах, макро- и микроэлементах. На сегодняшний день неопровержимым считается факт преимуществ естественного вскармливания, что делает вопросы его поддержки приоритетными в детской нутрициологии и педиатрии [3, 4].

Естественно, в жизни матери и ребенка могут возникнуть обстоятельства, из-за которых приходится прервать грудное и перейти на искусственное вскармливание. В таком случае очень важным является рациональный, качественный и всесторонне обоснованный подход к выбору смеси. Наиболее привычны в качестве альтернативы грудному молоку формулы на основе коровьего молока. Однако все большее распространение в России

и Европе приобретают смеси, изготовленные на основе козьего молока [5-7]. Последние представляют собой продукты с высокой пищевой ценностью, обладают особым белковым составом, а также являются источником коротко- и среднецепочечных жирных кислот, минералов и витаминов [8, 9]. В табл. 1 представлена сравнительная характеристика состава грудного, коровьего и козьего молока [10].

Особенностью белкового компонента козьего молока является то, что по сравнению с коровьим оно содержит более крупные и гидратированные мицеллы казеина, что делает его более приближенным по белковому составу к грудному молоку [8, 9, 11]. Это способствует лучшему усвоению белка козьего молока в пищеварительном тракте ребенка [11, 12]. Кроме того, основу казеиновой фракции козьего молока составляет β -казеин, содержание которого более чем в 10

Таблица 1. Сравнительная характеристика составов различных видов молока [10]

Table 1. Comparative characteristics of the compositions of different types of milk [10]

Компонент	Козье молоко	Коровье молоко	Женское молоко
Энергия:			
ккал	65,5	64,8	70,0
кДж	274,0	271,0	291,0
Белки, г	2,0	2,1	1,0
Жиры, г	5,3	5,2	4,4
Углеводы, г	11,0	11,0	6,9
Витамины, мг:			
Витамин А	141,0	87,8	61,0
Витамин D ₃	1,8	2,1	0,1
Витамин Е	2,6	1,1	0,08
Витамин К ₁	12,0	8,8	—
Витамин С	20,0	12,0	5,0
Тиамин	118,0	58,0	10,0
Рибофлавин	226,0	250,0	40,0
Ниацин	1,3	0,8	0,18
Витамин В ₆	80,0	65,0	—
Фолиевая кислота	12,0	21,0	5,0
Витамин В ₁₂	0,3	0,5	0,22
Биотин	3,8	4,7	—
Минералы (мг):			
Кальций	98,0	81,0	32,0
Фосфор	73,0	53,0	14,0
Натрий	31,0	31,0	17,0
Калий	133,0	116,0	51,0
Хлор	116,0	71,0	—
Магний	10,0	10,0	3
Железо	1,0	1,3	Следы
Цинк	0,9	0,7	0,2
Йод	15,0	17,0	—
Медь	76,0	70,0	0,1
Марганец	16,0	12,0	—
Селен	1,9	3,7	1,8
Инозитол	6,8	5,1	—
Холин	27,0	19,0	—
Таурин	8,9	6,6	—
Карнитин	1,2	3,3	—

раз выше по сравнению с грудным молоком [13, 14]. Благодаря такому соотношению казеиновой фракции, когда β -казеин преобладает над α_1 -казеином, происходит более равномерное формирование мягкого белкового сгустка в желудке ребенка [14–16].

В исследовании Z. Wang и соавт. (2018) сравнивалось влияние коровьего и козьего молока, в частности белковых фракций, на формирование микробиоты кишечника у мышей с использованием метода секвенирования гена 16S рРНК. Показано, что содержание β -казеина напрямую коррелирует с уровнем бактерий родов *Enterococcus* и *Allobaculum*, в то время как α_1 -казеин способствует росту таких микроорганизмов, как *Akkermansia*, *Bifidobacterium* и *Eubacterium* [17].

Помимо влияния белкового компонента, в данном исследовании оценивался вклад других ингредиентов смеси. Авторы установили, что при применении козьего молока формирование микробиоты кишечника у младенцев происходит быстрее, нежели чем при вскармливании коровьим молоком. Колонизация кишечника такими бактериями, как *Bifidobacterium*, *Allobaculum*, *Olsenella* и *Akkermansia*, значительно возросла при использовании как коровьего, так и козьего молока. Авторы отметили, что мыши, которых кормили козьим молоком, имели лучшие показатели метаболизма пирувата, нуклеотидов и линолевой кислоты по сравнению с группой получавших коровье молоко [17].

Жировой профиль козьего молока также является более оптимальным для переваривания с учетом морфофункциональной незрелости пищеварительного тракта ребенка [14]. Жировые глобулы козьего молока имеют значительно меньший

Таблица 2. Жирные кислоты различных видов молока [14]

Table 2. Fatty acids of various types of milk [14]

Жирная кислота	Процент от общего количества жира		
	женское молоко	коровье молоко	козье молоко
Докозгексаеновая	0,19	—	—
Каприловая	0,21	1,68	3,68
Каприновая	1,04–1,39	3,36	11,07
Капроновая	0,07	2,28	3,28
Лауриновая	6,48–4,71	3,83	4,45
Линолевая	16,29–17,73	2,41	2,72
Линоленовая	0,6–1,36	0,25	0,53
Масляная	0,6	3,84	1,27
Миристиновая	7,44–3,92	11,24	9,92
Олеиновая	32,78–31,26	21,72	23,8
Пальмитиновая	22,24–18,68	32,24	25,64
Стеариновая	6,45–5,63	11,06	9,92
Эйкозапентаеновая	0,1	—	—

размер по сравнению с глобулами коровьего молока, что обеспечивает лучшее переваривание с помощью панкреатической липазы [8, 14]. Особенности жирнокислотного состава козьего молока по сравнению с коровьим и женским молоком представлены в табл. 2 [14]. Как видно, козье молоко содержит больше коротко- и среднецепочечных жирных кислот — капроновой, каприловой, каприновой, лауриновой и миристиновой, которые всасываются в кишечнике непосредственно в венозную сеть, что облегчает усвоение жира.

Использование козьего молока способствует лучшему усвоению железа по сравнению с коровьим молоком. В исследовании Т. Nestares и соавт. (2008) показано, что коэффициент усвоения железа выше в группе мышей с анемией, находившихся на питании козьим молоком, по сравнению с группой мышей, получавших коровье молоко, независимо от того, получали ли мыши дополнительно кальций или нет [18]. Этот факт очень важен, поскольку известно, что кальций препятствует всасыванию железа в желудочно-кишечном тракте, являясь его антагонистом [19]. Помимо этого, показано, что концентрация сывороточного ферритина у мышей, получавших козье молоко, также выше. Таким образом, авторы пришли к выводу, что использование козьего молока улучшает всасывание железа, способствуя восстановлению его запасов при анемии, независимо от наличия/отсутствия кальция в диете [18].

Помимо основных ингредиентов, в козьем молоке присутствует множество функциональных компонентов, включая лактоферрин и другие биоактивные пептиды, олигосахариды, нуклеотиды, полиамины, таурин [8, 20–23]. Содержание этих компонентов создает большее преимущество козьего молока.

Большой интерес представляют исследования, изучающие содержание нуклеотидов в козьем молоке. Последние служат строительным материалом для нуклеиновых кислот, коферментов и многих других биологических соединений, которые крайне необходимы клетке в процессе ее жизнедеятельности [24, 25]. Немаловажным является также вопрос о содержании нуклеотидов в сухих смесях на основе

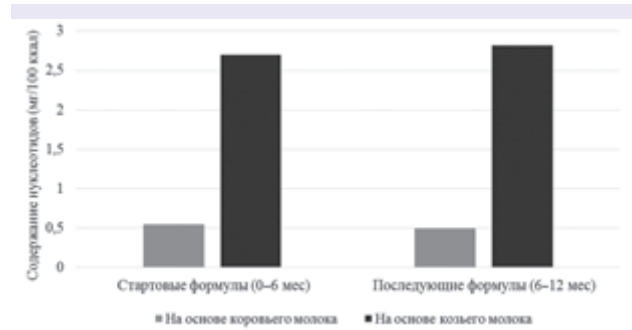


Рис. 1. Содержание нуклеотидов в смесях на основе коровьего и козьего молока [23]

Fig. 1. The content of nucleotides in formulas based on cow and goat milk [23]

козьего молока. Так, L. Pellis и соавт. (2018) методом жидкостной хроматографии изучали уровень нуклеотидов в сухом козьем молоке, в смесях на основе козьего молока для новорожденных, а также в последующих молочных формулах в сравнении с аналогичными формулами на основе коровьего молока. Показано, что формулы на основе козьего молока имеют на 40–50% более высокий уровень нуклеотидов по сравнению со смесями на основе коровьего молока (рис. 1). Также было определено, что основной нуклеотид козьего молока — уридин-5'-монофосфат, играющий важную роль в биосинтезе белка и являющийся частью коэнзимов, которые вовлекаются в процессы метаболизма [23].

На российском рынке среди формул на основе козьего молока привлекают внимание смеси компании Kabrita®, которые соответствуют всем стандартам, принятым для детских молочных смесей. Данные формулы характеризуются всеми известными преимуществами козьего молока. Кроме того, их состав дополнен запатентованным комплексом DigestX®, что выделяет их среди смесей на основе козьего молока. Смеси Kabrita® Gold отличаются высоким содержанием β-пальмитата, что оказывает влияние на пищеварение младенца, способствует формированию более мягкого стула и снижает вероятность возникновения запоров. В состав смесей входят пребиотики — олигосахариды — галактоолиго-

Таблица 3. Сравнительная характеристика молочных смесей для питания детей

Table 3. Comparative characteristics of milk formulas for feeding children.

Характеристика	Kabrita® Gold	Другие смеси на основе козьего молока	Современные смеси на основе коровьего молока	Смеси «Комфорт»
Гидролиз белка	—	—	—	+
Дополнительный сывороточный белок	+	—	+	+
Высокое содержание β-пальмитата	+	—	+	+
Докозгексаеновая (DHA) и арахидоновая (AA) кислоты	+	—	+	+
Пребиотики (ГОС/ФОС)	+	—	+	+
Высокое содержание нуклеотидов	+	+	—	—

сахариды (ГОС) и фруктоолигосахариды (ФОС), благодаря наличию которых обеспечивается развитие оптимальной микробиоты кишечника и снижается риск появления младенческих колик. Особенности состава смесей на основе козьего молока Kabrita® Gold представлены в табл. 3.

На сегодняшний день имеются рандомизированные исследования, в которых оценивалось влияние смесей на основе козьего молока на развитие ребенка. Проведено двойное слепое рандомизированное контролируемое исследование с охватом 200 новорожденных детей, которые были разделены на группы, получавшие формулы на основе козьего и коровьего молока в течение 4 мес. Группу контроля составил 101 младенец, находящийся на грудном вскармливании. Физическое развитие детей оценивали по приросту массы и длины тела, окружности головы через 2 нед и на 1, 2, 3, 4, 6, 12-м месяцах жизни. Проводилась оценка нутритивного статуса по биохимическим параметрам, включая альбумин, мочевины, креатинин, ферритин и др. Показано, что Z-score для массы, длины, окружности головы и отношения массы к росту не различались в группах детей, получавших формулу на основе козьего молока, и детей вскармливаемых грудным молоком. Отмечены различия в содержании в крови некоторых аминокислот и биомаркеров, но средние их значения находились в пределах нормального контрольного диапазона. Таким образом, было продемонстрировано, что кормление детей формулами на основе козьего молока способно обеспечить рост и прибавку массы тела у детей грудного возраста аналогично грудному вскармливанию [10].

Клиническая эффективность смеси на основе козьего молока Kabrita® Gold оценена и российскими исследователями. Т.Э. Боровик и соавт. (2014) в своем исследовании с включением 73 практически здоровых детей в возрасте от 1 до 4 мес установили, что кормление смесью на основе козьего молока Kabrita® Gold способствует нормальному физическому развитию и обеспечивает все потребности грудных детей в основных пищевых веществах и энергии. Авторы продемонстрировали, что показатели физического развития детей, получавших исследуемую смесь, и детей, находившихся на грудном вскармливании, были сопоставимы между собой и достоверно не различались. Исследователи рассчитывали коэффициент эффективности белка (КЭБ — прибавка массы тела на 1 г потребленного белка за сутки). По их расчетам, КЭБ детей, получавших смесь на основе козьего молока, приближался к таковому у здоровых детей, находящихся на грудном вскармливании, — $1,76 \pm 0,04$ и $1,80 \pm 0,07$ соответственно, что указывает на достаточно высокую степень усвоения и утилизации белка у наблюдавшихся детей. Кроме того, качественный анализ концентрации

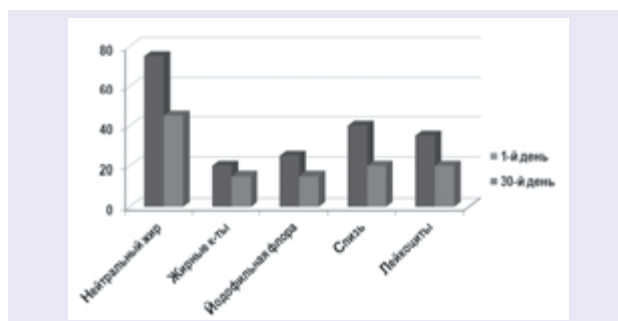


Рис. 2. Данные копрологического исследования у наблюдавшихся детей

Fig. 2. Data on the chemical composition of stool in the children

специфических иммуноглобулинов класса Е к белкам козьего молока в сыворотке крови детей, проведенный экспресс-методом, не выявил сенсibilизации детей как в начале исследования, так и через 30–40 сут приема исследуемой смеси на основе козьего молока ни у одного ребенка [26].

На кафедре педиатрии РМАНПО проводилась оценка переносимости и эффективности смеси Kabrita® Gold у детей раннего возраста с функциональными нарушениями желудочно-кишечного тракта [27]. При динамическом наблюдении продолжительностью 8 нед нами зарегистрировано значительное снижение доли детей с синдромом срыгивания через месяц после введения продукта (50% детей в начале приема смеси против 30% детей на 30-й день приема смеси). На фоне кормления младенцев смесью на основе козьего молока происходило улучшение консистенции стула, что скорее всего было обусловлено наличием в составе смеси Kabrita® Gold комплекса DigestX® — растительные масла с включением триглицеридов специальной структуры с высоким (40–42%) содержанием пальмитиновой кислоты в sn-2-положении в молекуле триглицерида. Данная комбинация позволяет повысить усвоение жира и оптимизировать всасывание кальция, тем самым улучшить пищеварение и предупредить возникновение запоров у младенцев.

Оценка состояния процессов пищеварения у младенцев проводилась нами на основании анализа копрограммы в динамике. На фоне приема смеси Kabrita® Gold установлено значительное уменьшение доли детей со стеатореей 1-го типа. Выявленные особенности могут быть связаны с меньшим размером жировых глобул в смесях на основе козьего молока по сравнению с коровьим, благодаря чему увеличивается поверхность воздействия панкреатической липазы. Следует отметить, что в ходе нашего наблюдения значительно снизилась доля детей с наличием в кале слизи и лейкоцитов (рис. 2). Таким образом, смесь Kabrita® Gold, созданную на основе козьего молока, можно рекомендовать детям с минимальными пищеварительными дисфункциями, находящимся на искусственном вскармливании.

Заключение

На сегодняшний день появляется все больше данных о составе и свойствах козьего молока как одного из видов сырья, используемого при производстве искусственных смесей. Клинические исследования показывают, что при отсутствии грудного молока возможно использование смесей на основе

как козьего, так и коровьего молока, которые одинаково благоприятно влияют на рост и развитие здоровых детей раннего возраста. Среди смесей на основе козьего молока в последнее время привлекают внимание смеси Kabrita® Gold, которые соответствуют всем стандартам, принятым для детских молочных смесей, и подходят для питания здоровых детей раннего возраста.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Захарова И.Н., Бережная И.В., Мачнева Е.Б., Кучина А.Е., Облогина И.С. Грудное молоко — первый шаг к программированию здоровья в течение последующей жизни. Вестник Росздравнадзора 2018; 1: 28–33. [Zakharova I.N., Berezhnaya I.V., Machneva E.B., Kuchina A.E., Oblogina I.S. Breast milk is the first step to programming health in the after-life. Vestnik Roszdravnadzora 2018; 1: 28–33. (in Russ)]
2. Национальная программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации. Баранов А.А., Тутельян В.А., Чумакова О.В., Конь И.Я., Боровик Т.Э., Аболян Л.В., Булатова Е.М., Болотова Н.В., Вялкова А.А., Гмошинская М.В., Грибакин С.Г., Захарова И.Н., Ладодо К.С., Яцык Г.В. Утверждена на XVI Съезде педиатров России (февраль 2009 г.). Москва 2011. <http://www.pediatr-russia.ru/sites/default/files/nacprog.pdf> [National program for the optimization of feeding of children of the first year of life in the Russian Federation. Baranov A.A., Tutelyan V.A., Chumakova O.V., Kon I.Y., Borovik T.E., Abolyan L.V., Bulatova E.M., Bolotova N.V., Vialkova A.A., Gmoshinskaya M.V., Gribakin S.G., Zakharova I.N., Ladodo K.S., Yatsyk G.V. Approved at the XVI Congress of Pediatricians in Russia (February 2009). Moscow 2011. (in Russ)]
3. Захарова И.Н., Мачнева Е.Б., Облогина И.С. Грудное молоко — живая ткань! Как сохранить грудное вскармливание? Медицинский совет 2017; 19: 24–29. [Zakharova I.N., Machneva E.B., Oblogina I.S. Breast milk is a living tissue! How to keep breastfeeding? Medicinsky sovet 2017; 19: 24–29. (in Russ)]
4. Украинцев С.Е., Самаль Т.Н. Грудное молоко, каким мы его не знали: хронобиология грудного молока. Вopr соврем педиатр 2018; 17(2): 148–151. [Ukrainetsev S.E., Samal T.N. Breast milk, as we did not know it: chronobiology breast milk. Vopr sovrem pediatri 2018; 17(2): 148–151. (in Russ)]
5. Симоненко С.В., Фелик С.В., Симоненко Е.С., Антипова Т.А., Шувариов А.С., Пастух О.Н. Козье молоко — ценное сырье для производства детских молочных продуктов. Овцы, козы, шерстяное дело 2017; 4: 35–36. [Simonenko S.V., Felik S.V., Simonenko E.S., Antipova T.A., Shuvarikov A.S., Pastukh O.N. Goat's milk is a valuable raw material for the production of children's dairy products. Ovtsy, kosy, sherstyanoie delo 2017; 4: 35–36. (in Russ)]
6. Казюкова Т.В., Ильенко Л.И., Котлюков В.К. Козье молоко в питании детей грудного и раннего возраста. Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского 2017; 96(1): 75–82. [Kazyukova T.V., Ilenko L.I., Kotlukov V.K. The milk of milk in the nutrition of infants and young children. Peditriya. Journal G.N. Speranskogo 2017; 96(1): 75–82. (in Russ)]
7. Turck D. Cow's milk and goat's milk. World Rev Nutr Diet 2013; 108: 56–62. DOI: 10.1159/000351485
8. Haenlein G. Goat milk in human nutrition. Small Rumin Res 2004; 51: 155–163.
9. Xu M., Wei L., Dai Z., Zhang Y., Li Y., Wang J. Effects of goat milk-based formula on development in weaned rats. Food Nutr Res 2015; 59: 28610. DOI: 10.3402/fnr.v59.28610
10. Zhou S.J., Sullivan T., Gibson R.A., Lönnerdal B., Prosser C.G., Lowry D.J., 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. DOI: 10.1017/S0007114513004212
11. 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. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2017; 65(6): 661–666. DOI: 10.1097/MPG.0000000000001740
12. Zhou S.J., Sullivan T., Gibson R.A., Lönnerdal B., Prosser C.G., Lowry D.J., Makrides M. Nutritional adequacy of goat milk infant formulas for term infants: a double blind randomized controlled trial. Br J Nutr 2014; 111: 1641–1651. DOI: 10.1017/S0007114513004212
13. Park W., Park Y.W., Haenlein G.F.W. (eds). Goat milk—chemistry and nutrition. Handbook of Milk of Non-bovine Mammals. Oxford, UK: Blackwell Publishing 2006; 34–58.
14. Детское питание. Руководство для врачей. Под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. М: ООО «Медицинское информационное агентство» 2017; 784. [Baby food. A guide for doctors. V.A. Tutelyan, I.Ya. Kon' (eds). Moscow: ООО «Medicinscoe infomacionnoe agentstvo» 2017; 784. (in Russ)]
15. Inglingstad R.A., Devold T.G., Eriksen E.K. Comparison of the digestion of caseins and whey proteins in equine, bovine, caprine and human milks by human gastrointestinal enzymes. Dairy Sci Techno 2010; 90: 549–563.
16. Ingham B., Smialowska A., Kirby N.M., Wang C., Carr A.J. A structural comparison of casein micelles in cow, goat and sheep milk using X-ray scattering. Soft Matter 2018; 14(17): 3336–3343. DOI: 10.1039/c8sm00458g
17. Wang Z., Jiang S., Ma C., Huo D., Peng Q., Shao Y., Zhang J. Evaluation of the nutrition and function of cow and goat milk based on intestinal microbiota by metagenomic analysis. Food Funct 2018; 9(4): 2320–2327. DOI: 10.1039/c7fo01780d
18. Nestares T., Barrionuevo M., Díaz-Castro J., López-Aliaga I., Alférez M.J., Campos M.S. Calcium-enriched goats' milk aids recovery of iron status better than calcium-enriched cows' milk, in rats with nutritional ferropenic anaemia. J Dairy Res 2008; 75(2): 153–159. DOI: 10.1017/S0022029908003178
19. Холлберг Л. Препятствует ли кальций всасыванию железа? Вopr соврем педиатр 2007; 6(1): 140–143. [Hollberg L. Does calcium interfere with iron absorption? Voprosy sovremennoi pediatrii 2007; 6(1): 140–143. (in Russ)]
20. Le Parc A., Dallas D.C., Duaut S., Leonil J., Martin P., Barile D. Characterization of goat milk lactoferrin N-glycans and comparison with the N-glycomes of human and bovine milk. Electrophoresis 2014; 35(11): 1560–1570. DOI: 10.1002/elps.201300619
21. Kiskini A., Difilippo E. Oligosaccharides in goat milk: structure, health effects and isolation. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand) 2013; 59: 25–30.
22. Tannock G.W., Lawley B., Munro K., Gowri Pathmanathan S., Zhou S.J., Makrides M., Gibson R.A., Sullivan T., Prosser C.G., Lowry D., Hodgkinson A.J. Comparison of the compositions

- of the stool microbiotas of infants fed goat milk formula, cow milk-based formula, or breast milk. *Appl Environ Microbiol* 2013; 79(9): 3040–3048. DOI: 10.1128/AEM.03910-12
23. Linette P., Tao H., Hanneke B. Naturally high content of nucleotides in goat milk based infant formula. Abstracts of ESPGHAN 51st Annual Meeting, 2018; 1091.
 24. Леконцева Н.В., Немчинова М.С., Балобанов В.А., Мурина В.Н., Никулин А.Д. Структурные исследования нуклеотид- и РНК-связывающих свойств белков- регуляторов транскрипции. Актуальные вопросы биологической физики и химии 2016; 1(1): 246–250. [Lekontseva N.V., Nemchinova M.S., Balobanov V.A., Murina V.N., Nikulin A.D. Structural studies of nucleotide and RNA-binding properties of transcriptional proteins. *Aktualnye voprosy biologicheskoy fiziki i himii* 2016; 1(1): 246–250. (in Russ)]
 25. Балым Е.В. Нуклеотиды в современной эстетической медицине. Дерматовенерология. Косметология 2016; 1(5): 75–79. [Balym E.V. Nucleotides in modern aesthetic medicine. *Dermatovenereologia. Cosmetologiya* 2016; 1(5): 75–79. (in Russ)]
 26. Боровик Т.Э., Лукьянова О.Л., Семенова Н.Н., Звонкова Н.Г., Бушуева Т.В., Степанова Т.Н., Копыльцова Е.А., Мельничук О.С. Опыт применения детской адаптированной смеси на основе козьего молока в питании здоровых детей первого полугодия жизни. *Вопр соврем педиатр* 2014; 13(2): 44–54. [Borovik T.E., Lukyanova O.L., Semenova N.N., Zvonkova N.G., Bushueva T.V., Stepanova T.N., Kopyltsova E.A., Melnichuk O.S. The experience of using a child's adapted formula based on goat's milk in the diet of healthy children of the first half of life. *Vopr sovrem pediatri* 2014; 13(2): 44–54. (in Russ)]
 27. Захарова И.Н., Сугян Н.Г., Бережная И.В. Функциональные гастроинтестинальные расстройства у детей раннего возраста: критерии диагностики и подходы к диетотерапии. *Рос вестн перинатол и педиатр* 2018; 63(1): 113–121. DOI: 10.21508/1027–4065–2018–63–1–113–121. [Zakharova I.N., Sugyan N.G., Berezhnaya I.V. Functional gastrointestinal disorders in young children: diagnostic criteria and approaches to diet therapy. *Ros vestn perinatol i pediatri* (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics) 2018; 63(1): 113–121. (in Russ)]

Поступила 25.09.2018

Received on 2018.09.25

Конфликт интересов:

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие иного возможного конфликта интересов.

Статья поддержана компанией Кабрита

Conflict of interest:

The authors of this article confirmed the absence of any other possible conflict of interest, which should be reported.

The article is sponsored by the company Kabrita