

Т.В. Казюкова¹, Л.И. Ильенко², В.К. Котлуков³

КОЗЬЕ МОЛОКО В ПИТАНИИ ДЕТЕЙ ГРУДНОГО И РАННЕГО ВОЗРАСТА

¹Кафедра факультетской педиатрии № 1 педиатрического факультета (зав. — член-корр. РАН, д.м.н., проф. Л.С. Намазова-Баранова), ²кафедра госпитальной педиатрии № 2 педиатрического факультета (зав. — проф., д.м.н., засл. врач РФ Л.И. Ильенко), ³кафедра неотложной и поликлинической педиатрии педиатрического факультета (зав. — проф., д.м.н., засл. врач РФ Б.М. Блохин) ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ, Москва, РФ

Представлен анализ состава отдельных макро- и микронутриентов козьего молока и его физико-химических свойств. Приведены сравнительные данные состава козьего молока с составом коровьего и женского молока. С различных точек зрения рассматриваются свойства нативного козьего молока и молочных смесей на его основе, используемых в питании детей грудного и раннего возраста. Обсуждаются результаты исследований, посвященных использованию смесей на основе козьего молока у здоровых детей грудного возраста. Приведены данные по оценке современных адаптированных смесей на основе козьего молока для вскармливания детей грудного и раннего возраста.

Ключевые слова: козье молоко, дети грудного и раннего возраста, адаптированные молочные смеси на основе козьего молока.

Цит.: Т.В. Казюкова, Л.И. Ильенко, В.К. Котлуков. Козье молоко в питании детей грудного и раннего возраста. *Педиатрия*. 2017; 96 (1): 75–82.

T.V. Kazyukova¹, L.I. Ilyenko², V.K. Kotlukov³

GOAT MILK IN NUTRITION OF INFANTS AND YOUNG CHILDREN

¹Department of Faculty Pediatrics № 1 (headed by Namazova-Baranova L.S., Prof., Corresponding Member with the Russian Academy of Sciences) of Pediatric Faculty of the Pirogov Russian National Research Medical University,

²Department of Hospital Pediatrics № 2 of Pediatric Faculty of the Pirogov Russian National Research Medical University, ³Department of Emergency and Outpatient Pediatrics of Pediatric Faculty of the Russian Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

The analysis of the structure of the individual macro- and micronutrients of goat milk and its physical and chemical properties is presented. The comparative data of goat milk versus cow milk and human milk is given. The properties of the native goat milk and the infant formulas based on it used in the nutrition of infants and young children are considered from different points of view. The authors discuss the results of studies on the use of mixtures based on goat milk in healthy infants. The data on the assessment of the current adapted formulas based on goat milk for feeding infants and young children is also given by the authors.

Keywords: goat's milk, infants and young children, adapted milk formula based on goat's milk.

Quote: T.V. Kazyukova, L.I. Ilyenko, V.K. Kotlukov. Goat milk in nutrition of infants and young children. *Pediatrics*. 2017; 96 (1): 75–82.

Никто из педиатров, надеемся, не будет возражать, что самым физиологическим видом вскармливания для младенцев является грудное молоко. Шведский педиатр В. Vahlquist писал:

«... в отсутствие грудного вскармливания никакой из видов млекопитающих, включая человека, не мог бы выжить» [1]. Derek и Patrice Jelliffe's в своей классической книге «Грудное

Контактная информация:

Казюкова Тамара Васильевна – д.м.н., проф., каф. факультетской педиатрии № 1 п/ф ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ

Адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Островитянова, 1

Тел.: (499) 236-47-17,

Е-mail: legacy_millennium@hotmail.com

Статья поступила 23.11.16, принята к печати 20.01.17.

Contact Information:

Kazyukova Tamara Vasilievna – MD., prof. of Faculty Pediatrics Department № 1, Pirogov Russian National Research Medical University

Address: Russia, 117997, Moscow, Ostrovityanova str., 1

Tel.: (499) 236-47-17,

E-mail: legacy_millennium@hotmail.com

Received on Nov. 23, 2016, submitted for publication on Jan. 20, 2017.

молоко в современном мире» продолжили этот тезис: «грудное вскармливание ... имеет широкий спектр часто недооцениваемых последствий», и предположили, что грудное вскармливание (ГВ) будет инициировать «научный интересоценке влияния последствий питания младенцев на здоровье взрослого человека» [2]. Огромную поддержку этим идеям оказали результаты последующих эпидемиологических исследований, растущий объем сведений о роли эпигенетики и стволовых клеток, развитие знаний об истоках здоровья и болезней, подтвердив комплексное влияние ГВ для матери и ребенка [3]. В недавно опубликованном мета-анализе (2016) отмечается, что ГВ защищает ребенка от риска внезапной смерти, снижает заболеваемость детскими инфекциями (диарея, инфекции нижних дыхательных путей, острый средний отит, пищевая аллергия, астма), препятствует неправильному прикусу, а продолжительное ГВ (12–15 мес) повышает интеллект, снижает риск развития избыточного веса и диабета во взрослой жизни. Женщинам кормление грудью обеспечивает защиту от рака груди, увеличивает интервалы между родами, оказывает профилактику в возникновении рака яичников и диабета 2-го типа. Авторы констатируют, что увеличение масштабов ГВ могло бы предотвратить 823 000 ежегодных случаев смерти среди детей в возрасте до 5 лет и 20 000 ежегодных случаев смерти от рака груди [4].

Вместе с тем, несмотря на внедрение с 2003 г. инициатив ВОЗ/ЮНИСЕФ и активную пропаганду ГВ, на сегодня только 36% детей в возрасте младше 6 месяцев находятся на ГВ [5]. В нашей стране более 41% детей до 3 месяцев получают ГВ (в некоторых регионах России – не более 27–33%), остальные 59% получают адаптированные молочные смеси [6], в производстве которых используется молоко животных.

Принимая во внимание факт, что молоко и молочные продукты занимают главенствующее место в рационе питания детей грудного и раннего возраста, а также неоднозначность оценки некоторыми специалистами козьего молока, мы хотим обратить внимание на некоторые фитохимические и физиологические аспекты козьего молока, которые делают его отличной матрицей для разработки инновационных продуктов или, как теперь модно говорить, «функциональных продуктов питания», содействующих укреплению здоровья. Козье молоко обладает рядом преимуществ, по сравнению коровьим молоком, для использования в качестве источника питания. Козы, потребляя в течение круглого года большое количество природных растений, производят молоко, которое можно назвать настоящей «сокровищницей», и его компоненты могут быть потенциально полезными для укрепления здоровья детей грудного и раннего возраста [7, 8], что было замечено с незапамятных времен.

Главный из богов-олимпийцев Зевс обрел свою невероятную силу, благодаря тому, что был

вскормлен молоком козы Амалфеи. Гиппократ лечил больных туберкулезом козьим молоком, считая его лучшим средством от этой болезни. Авиценна рекомендовал ежедневно потреблять козье молоко, называя его «соком жизни», предотвращающим развитие старческого маразма. Жители Швейцарии добавляли козье молоко в коровье, сдавая его на сыроварни, благодаря чему швейцарские сыры прославились на весь мир своими вкусовыми качествами; там козьим молоком лечили больных туберкулезом, рахитом, малокровием [9].

В Болгарии из козьего молока готовят айран (йогурт), в котором студент медицины Стамен Григоров впервые обнаружил молочнокислые бактерии (1905) – *Lactobacillus delbrueckii sub sp. bulgaricus* (болгарская палочка) [10]. Описание функциональных свойств болгарской палочки и ее первое медицинское исследование было проведено в России (1907), а И.И. Мечников называл болгарскую палочку основным средством для борьбы со старением и самоотравлением организма [11]. Давно отмечено, что козы не болеют туберкулезом и некоторыми другими инфекциями, которыми болеют коровы [9], козье парное молоко обладает бактерицидными свойствами и долго сохраняется свежим [11–13].

С конца XIX века стало высказываться мнение, что козье молоко лучше других видов молока заменяет женское молоко (ЖМ), чему способствовали наблюдения врачей за младенцами, лишенными ГВ. Оказалось, что смертность детей, которые вместо материнского получали козье молоко, была значительно ниже, чем среди тех, кого вскармливали коровьим молоком. В 1900 г. Парижская академия медицинских наук официально признала козье молоко «высоко диетическим» продуктом, рекомендовав его для питания ослабленных детей и взрослых. В 1906 г. на Всемирном конгрессе детских врачей в Париже козье молоко было признано лучшим заменителем ЖМ. В России активным пропагандистом козьего молока был педиатр и диетолог В.Н. Жук, автор книги «Мать и дитя» [14], который организовал в пригороде Петрограда ферму по разведению особой молочной породы коз, привезенной из Швейцарии.

Активные научные изыскания козьего молока начались в прошлом столетии, и к настоящему времени выполнено достаточно много исследований по изучению состава и свойств козьего молока и детских смесей на его основе, эффективности их использования в питании детей грудного возраста в сравнении с женским и коровьим молоком. Было доказано позитивное влияние козьего молока на течение ряда заболеваний у детей и взрослых [15, 16]. Так, у детей первого года жизни отмечалась лучшая переносимость адаптированных смесей на основе козьего молока, а показатели массы тела и роста отличались от показателей детей, получавших смеси на основе коровьего молока [17–21]. Показан ряд важных отличий продуктов из козьего молока,

создающих преимущества в сравнении со смесью на основе коровьего молока: лучшая усвояемость жира и железа, исчезновение кишечных колик, возникавших при вскармливании смесью на основе коровьего молока [19–21].

Суммарный анализ состава козьего, коровьего и женского молока [6, 17] показывает их качественные отличия по составу основных ингредиентов, минеральных веществ, энергетической ценности, соотношению белковых фракций, хотя и козье, и коровье молоко относятся к казеин-преобладающим продуктам (табл. 1).

Из приведенных данных видно, что содержание белка в козьем и коровьем молоке практически идентично и в 3 раза превосходит его содержание в ЖМ, в котором, в отличие от молока животных, содержится почти вдвое больше углеводов. Соотношение казеина к сывороточной фракции протеинов в коровьем молоке составляет 80:20, а в козьем – 60:40, что в большей степени приближено к таковому ЖМ. Помимо этого, по структурным, физико-химическим и иммунологическим свойствам протеины козьего молока значительно отличаются от протеинов коровьего молока, что и дает важные преимущества козьем молоку.

В козьем молоке почти нулевые значения α -s1-казеина и высокая доля β -казеина, что приближает козье молоко по профилю казеина к ЖМ, в отличие от коровьего молока [22]. Vevilasqua и соавт. (2001) обнаружили, что морские свинки, которых кормили козьим молоком с низким содержанием α -s1-казеина, получают значительно меньше антител к β -лактоглобулину, чем животные, получавшие козье молоко, содержащее более высокую долю α -s1-казеина. Они предположили, что переваривание β -лактоглобулина усиливается при низком содержании α -s1-казеина [23]. В дальнейшем было установлено, что важным и принципиальным структурным

отличием протеинов молока коз и коров является то, что в козьем молоке практически отсутствуют α -s1- и γ -казеины, присутствующие в коровьем молоке, которые в большинстве случаев и несут ответственность за развитие «молочной» аллергии [18, 23].

Помимо этого, Park и соавт. сообщили (2007), что козье молоко образует более тонкую субстанцию, чем творог коровьего молока после подкисления, которая имитирует условия в желудке, способствуя более легкому перевариванию белка [24, 25]. Переваривание белков козьего молока по сравнению с коровьим происходит иначе. Так, В. Jasińska пишет, что 96% козьего казеина полностью гидролизуются в пробирке с трипсином *in vitro*, в то время как казеины коровьего – только на 76–90% [26]. Кроме того, козье молоко значительно быстрее деградирует в человеческом желудке и 12-перстной кишке, чем коровье молоко [27]. Отсутствие в козьем молоке α -s1-казеина при высоком содержании альбуминов способствует образованию более мягкого и нежного сгустка и мелких неплотных хлопьев, облегчая переваривание молока протеолитическими ферментами, как и при переваривании ЖМ, благодаря чему козье молоко легче усваивается, чем коровье, не вызывая расстройств пищеварения [28–30].

Существуют различия в композиции аминокислот козьего и коровьего молока. Козье молоко имеет аналогичный профиль аминокислот в сравнении с коровьим и женским молоком, за исключением низкой концентрации цистеина в ЖМ [31]. В козьем молоке относительно низкий уровень эссенциальной аминокислоты лизина, чей недостаток может неблагоприятно сказываться на синтезе белка, но при этом высокое содержание незаменимой кислоты гистидина, содействующего росту и восстановлению тканей, предшественника гистамина, и высокий уровень

Таблица 1

Содержание белка, жиров, углеводов, минеральных веществ и фракционный состав белков в женском*, козьем** и коровьем** молоке (в 100 мл, средние данные)

Компоненты	Молоко, 100 мл		
	женское	козье	коровье
Белки, г	1,0–1,2	2,9–3,1	2,8–3,2
Жиры, г	4,2	4,2	3,2
Углеводы (лактоза), г	7,0	4,5	4,8
Минеральные вещества, г	0,2	0,8	0,7
Энергетическая ценность, ккал	70	68	58
Фракционный состав белков			
Казеин, %	40	60	80
Сывороточные белки, %	60	40	20
s1-казеин, г	–	–	1,37
β -казеин, г	0,25	2,28	0,62
γ -казеин, г	–	–	0,12
β -лактоглобулин, г	–	0,26	0,3
α -лактальбумин, г	0,03	0,43	0,07
Иммуноглобулины, г	0,1	–	0,06
Сывороточный альбумин, г	0,05	–	0,03

*Цит. по [6], **цит. по [17].

цистина – одного из мощных антиоксидантов, способствующего связыванию тяжелых металлов [29]. Вместе с тем, концентрации метионина и цистеина, сложенные вместе, эквивалентны в козьем и женском молоке [32]. Особенно высок в козьем молоке уровень таурина, который в 20–40 раз превышает таковой в коровьем молоке [33]. Таурин участвует в образовании солей желчных кислот, осморегуляции, антиоксидантной защите, транспорте кальция, деятельности ЦНС. Недоношенные дети, испытывающие нехватку ферментов, необходимых для преобразования цистатионина в цистеин, часто имеют дефицит таурина, который является одним из важнейших питательных веществ, поэтому его добавляют в состав детских молочных смесей для предупреждения дефицита таурина [34]. Таурин также полезен и для взрослых: участвует в регулировании артериального давления, уменьшает сердечно-сосудистые нарушения [35], повышает толерантность к физической нагрузке, благодаря чему часто используется в комбинации со стероидами для улучшения метаболических процессов [36].

Не менее интересными являются особенности жирно-кислотного состава козьего молока [37], которые объясняются уникальными пищевыми привычками коз (высокое потребление дубильных веществ в течение круглого года) и большой скорости пищеварения, что обеспечивает особый профиль липидов козьего молока [38, 39]. Козье молоко практически не отличается по жирности от ЖМ (в среднем 4,2%), а степень его усвоения приближается к 100% [40]. В отличие от коровьего, в козьем молоке значительно выше уровень триглицеридов – короткоцепочечных (КЦЖК) и среднецепочечных (СЦЖК) жирных кислот (С6:0–С14:0), которые всасываются из кишечника непосредственно в венозную сеть, минуя лимфатическую систему, что не требует участия панкреатической липазы и желчных кислот и облегчает усвоение жира козьего молока, по сравнению с коровьим. Именно высокое содержание СЦЖК обуславливает специфический «козлиный» аромат козьего молока [40]. КЦЖК и СЦЖК, как известно, обладают антибактериальными и противовирусными свойствами, ингибируют рост и растворяют отложения холестерина, способствуют восстановлению поврежденных клеток слизистой оболочки кишечника [40]. Козье молоко незначительно превосходит коровье по содержанию ненасыщенных жирных кислот (1,14 vs 1,06 г/100 мл), но их количество ниже, чем в ЖМ (7,0 г/100 мл) [17, 40]. Важным отличием жира козьего молока является относительно малый размер жировых молекул (в 10 раз меньше, чем у коров), вследствие чего жир козьего молока образует тонкую однородную жировую эмульсию, легко доступную для воздействия панкреатической липазы, чем собственно и достигается высокая усвояемость жира козьего молока [40].

Функции олигосахаридов козьего молока связаны с биологическими и антибактериальными свойствами и тот факт, что большинство

олигосахаридов (>95%) ЖМ устойчивы к перевариванию, позволяет предположить, что их основная биологическая цель – защита желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) младенцев [41]. Известно, что они также служат отнимающим агентом для рецепторов различных патогенных микроорганизмов, ингибируют термостабильную фракцию энтеротоксина *E. coli*, блокируют взаимодействие лейкоцитов и эндотелиальных клеток, выполняя тем самым важнейшую противовоспалительную функцию [42]. Фрукто- (ФОС) и галакто-олигосахариды (ГОС) обладают пребиотическими эффектами, такими как стимулирование роста бифидобактерий и лактобацилл [42]. Высокий противовоспалительный эффект ФОС и ГОС козьего молока был показан на крысиных моделях с гаптен-индуцированным [43] и декстран-сульфат-натрия индуцированным колитом [44]. Козье молоко содержит от 250 до 300 мг/л олигосахаридов, что в 4–5 раз выше, чем в коровьем молоке, и в 10 раз выше, чем в овечьем, но значительно ниже, чем в ЖМ (от 5 до 8 г/л) [45, 46]. Олигосахариды козьего молока являются сложными, но их профиль наиболее похож на ЖМ, по сравнению с коровами и овцами, поэтому козье молоко является весьма привлекательным естественным источником человекоподобных олигосахаридов для использования в младенческих и последующих формулах, благоприятно воздействующих на здоровье [40].

Молоко коз и коров содержит высокие сопоставимые концентрации минеральных веществ, превышающие их уровни в ЖМ в 3,5–4 раза (табл. 1). Конкретизируя содержание основных макро- и микроэлементов, следует отметить, что оба вида молока животных, по сравнению с ЖМ, содержат натрия больше чем в 2 раза, калия – в 3 раза, кальция и фосфора – в 7 и 6 раз. Соотношение кальций/фосфор составляет 1,6 и 1,3 в козьем и коровьем молоке соответственно, что существенно ниже, чем в ЖМ (1,96), и может нарушать усвоение кальция из продуктов, изготовленных на основе как козьего, но особенно коровьего молока [6, 17].

Содержание железа в козьем молоке составляет 100 мкг/мл, что в 1,5 раза больше, чем в коровьем (67 мкг/100 мл) и в 2,5 раза больше, чем в ЖМ (40 мкг/100 мл) [41, 47]. Однако в некоторых работах указывают на меньшее содержание железа в козьем молоке [48, 49], что связывают с большой генетической вариабельностью молочных пород коз, климато-географическими зонами расположения пастбищ, различиями в составе кормов. Вместе с тем в отдельных экспериментальных исследованиях указывают на более высокую биоусвояемость железа и кальция из козьего молока в сравнении с коровьим [50, 51]. В козьем молоке, в сравнении с коровьим, содержится почти в 2 раза больше меди, в 3 раза – марганца и в 1,5 раза – молибдена, которые участвуют в кроветворении, регулируют метаболические процессы [17].

Как в любом молоке, в козьем молоке присутствуют витамины, содержание большинства

из которых (В₁, В₂, В₆, D) сопоставимо с уровнем витаминов в коровьем [6, 17, 30]. Однако и в козьем, и в коровьем молоке уровень витаминов E и C (основных антиоксидантов) ниже, чем в ЖМ, при этом в козьем молоке, в сравнении с коровьим, концентрация витамина C несколько выше [6, 30]. В отличие от молока коров, козье молоко содержит в 2 раза больше витамина A, но в 5 раз меньше фолатов и в 4 раза меньше витамина В₁₂, необходимых для нормального кроветворения, с чем, вероятно, связано развитие мегалобластной анемии у некоторых детей [51].

Козье молоко, несомненно, относится к диетическим продуктам, поскольку является источником высококачественного белка, жира, содержит биоактивные и противовоспалительные соединения. В козьем молоке, наряду с ЖМ, но в отличие от коровьего, присутствуют биоактивные нутриенты, способные стимулировать клеточный рост, оказывать существенное регулирующее влияние на иммунную систему [52]. Это, по мнению С. G. Prosser, можно объяснить сходством процессов секреции молока у женщин и коз, идущих преимущественно по апокриновому пути, в отличие мерокринового типа, присущего другим млекопитающим [53]. При апокриновом механизме в молоко секретруется огромное количество клеточных элементов, в т.ч. и активных биокомпонентов [28].

Сравнительный анализ особенностей состава козьего и коровьего молока, их физико-химических и иммунологических свойств, а также накопленный человечеством многовековой опыт успешного использования козьего молока в питании людей свидетельствуют о том, что козье молоко может применяться в детском питании, составляя альтернативу коровьему молоку.

Однако остается дискуссионным вопрос о возможности замены коровьего молока на козье в питании детей с аллергией к белкам коровьего молока (БКМ), который имеет вполне объяснимое теоретическое обоснование [16, 54, 55]. С одной стороны, имеются убедительные данные, основанные на больших когортных международных исследованиях [Европейской ассоциации аллергологов и клинических иммунологов (ЕААСИ), Европейского общества детских гастроэнтерологов, гепатологов и нутрициологов (ESPGHAN), Американской ассоциации педиатров (AAP)], в ходе которых доказано, что потребление детьми первого года жизни любого вида нативного молока (козьего, коровьего и др.) может сопровождаться раздражением слизистой оболочки кишечника и тем самым увеличивать кишечную проницаемость для пищевых белков [6, 56–60]. На сегодня общепринятым подходом к диетотерапии детей раннего возраста с аллергией к БКМ во всем мире является назначение смесей на основе высокогидролизованного молочного белка, а при тяжелых формах аллергии – аминокислотных смесей [56–60]. Однако, с другой стороны, практическая педиатрия знает массу примеров, когда замена коровьего молока на козье приводила к снижению проявлений пище-

вой аллергии и полному купированию симптомов [40, 53]. Поэтому исследования продолжаются.

Высокая биологическая и пищевая ценность козьего молока, существенные преимущества по сравнению с коровьим (более легкая усваиваемость белка, жира, высокая биодоступность и усваиваемость макро- и микроэлементов) позволяют рекомендовать использование козьего молока в питании ослабленных и часто болеющих детей, при болезнях органов пищеварения, в период реабилитации после операций и переломов костей [16, 17, 61, 62].

Вместе с тем недостаточное содержание в козьем молоке эссенциальных пищевых факторов, в частности, витамина В₁₂, фолатов, железа, ненасыщенных жирных кислот, может приводить к анемии, сопровождаться нарушениями иммунной системы. Несмотря на относительно высокую усваиваемость белка, жира и микроэлементов из козьего молока, в питании детей грудного и раннего возраста рекомендуется использовать приготовленные на его основе детские смеси, адаптированные к составу ЖМ. За последние годы в России и за рубежом накоплен большой клинический опыт по эффективному применению в питании детей раннего возраста адаптированных смесей на основе козьего молока, биологическая и пищевая ценность которых, а также возможность адекватной замены ими детских смесей на основе коровьего молока, подтверждена на высоком доказательном уровне [17, 53, 54, 61–63].

Одними из современных адаптированных смесей на основе козьего молока являются молочные смеси «MD мил SP Козочка» (концерн HERO Espana, Испания). Смесей разработаны и производятся в трех вариантах в зависимости от возраста малышей: для детей от 0 до 6 мес — «MD мил SP Козочка 1», от 6 до 12 мес — «MD мил SP Козочка 2» и старше 12 мес — «MD мил SP Козочка 3». Указанные смеси на основе козьего молока максимально приближены к составу ЖМ по содержанию белков, жиров, углеводов, минералов, важнейших витаминов. Чрезвычайно важным аспектом при разработке заменителей ЖМ является показатель осмоляльности (количество осмотически активных частиц, находящихся в 1 л раствора), который определяется концентрацией белков и солей. Допустимая концентрация рассчитывается таким образом, чтобы нагрузка на почки была в пределах возможностей детского организма. Осмоляльность грудного молока составляет 240–280 мОсм/л, что соответствует возможностям детского организма, поэтому эти значения рекомендованы ВОЗ для детских молочных смесей. Одной из важных отличительных особенностей смесей «MD мил SP Козочка» является их оптимальная, максимально приближенная к ЖМ, осмоляльность, составляющая 278 мОсм/кг. Для сравнения: осмоляльность коровьего молока составляет 400 мОсм/кг, осмоляльность других смесей на основе козьего молока («Кабрита», «Нэнни», «Мамако») – от 310 до 320 мОсм/кг.

Состав и энергетическая ценность различных молочных смесей на основе козьего молока*
(на 100 мл готового к употреблению продукта) и ЖМ**

Состав	Тех. регламент	Состав, на 100 мл смеси					
		ЖМ	MD мил SP Козочка 1	Нэнни Классика	Нэнни 1	Kabrita 1	Мамако 1
Основные компоненты		На 100 мл смеси					
Калорийность, кКал		70	67	68	67	67	67
Белки, г	1,2–1,7	1,03	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5
Белки, %, в т.ч.:		100	100	100	100	100	100
Белки молочной сыворотки, %		60–80	60	20	20	60	50
Казеин, %		20–40	40	80	80	40	50
Жиры, г, в т.ч.:	3–4	4,38	3,5	3,6	3,6	3,3	3,2
Линолевая кислота (ω-6), г	0,4–0,8		0,49	0,52	0,52	0,61	0,54
Альфа-линоленовая кислота (ω-3), г			0,071	0,058	0,058	0,063	0,046
Соотношение линолевой и α-линоленовой кислоты	5/1–15/1		7/1	9/1	9/1	10/1	12/1
Арахидоновая кислота (ω-6), мг			7,1	8,7	8,7	8,1	16,2
Докозагексаеновая кислота (ω-3), мг			7,1	8,1	8,1	6,8	8,1
Эйкозапентаеновая кислота (ω-3), мг			–	1,7	1,7	–	–
Углеводы, г, в т.ч.:	6,5–8	6,89	7,3	7,6	7,6	8	7,9
Лактоза, г		6,89	7,2	7,6	6	7	7,1
Лактоза (содержание в углеводах), %	не менее 65	100	99	100	79	88	90
Мальтодекстрин, г		–	–	–	1,1	–	0,54
Пребиотики, %	не более 0,8		0,17	–	0,5	0,4	0,27
Зола, г	0,25–0,4		0,36	0,4	0,4	0,3	0,37

*Цит. по [17]; **цит. по [6].

Состав и энергетическая ценность различных молочных смесей на основе козьего молока представлены в табл. 2.

В заключение хотелось бы отметить, что современные технологии позволяют приблизить детские молочные смеси на основе козьего молока к составу ЖМ, повысить усвоение основных и вспомогательных компонентов у грудных детей, находящихся на смешанном и искусственном вскармливании. Углеводный компонент смесей «MD мил SP Козочка» на 99% сформирован лактозой, что максимально приближает смеси к составу ЖМ. Адаптированные смеси «MD мил SP Козочка» позволяют оптимизировать всасывание витаминов и микроэлементов, улучшить процессы пищеварения, предупредить появление повышенной сухости кожных покровов и возможность развития аллергических реакций; смеси содержат витамины и минеральные вещества, полностью соответствующие возрастным потребностям грудных детей.

В смесях «MD мил SP Козочка» в оптимальном соотношении присутствуют жирные кислоты классов омега-3 и омега-6, L-карнитин, таурин, холин, нуклеотиды, пребиотики. Адаптированный к растущему организму состав продуктов благоприятно влияет на обменные

процессы в организме, развитие мозга и зрения, созревание иммунной и пищеварительной системы, поддерживает нормальный состав кишечной микробиоты. Смеси «MD мил SP Козочка» разработаны в сотрудничестве с ведущими педиатрами и нутрициологами РФ и отвечают гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продуктов детского питания. Состав утвержден Министерством здравоохранения РФ и Научным Комитетом по питанию Европейского сообщества. Смеси «MD мил SP Козочка» соответствуют требованиям «Федерального закона РФ от 22 июля 2010 г. № 163-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» и Техническому регламенту Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [64]. Это позволяет рассматривать указанные смеси как альтернативу современным детским смесям на основе коровьего молока и использовать в питании здоровых детей грудного и раннего возраста.

Источник финансирования: статья публикуется при поддержке ООО «КОСМОФАРМ».

Конфликт интересов: авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Литература

1. *Vahlquist B.* Introduction. Contemporary patterns of breast-feeding Report of the WHO Collaborative Study on Breast-feeding. World Health Organization, Geneva, 1981.
2. *Jelliffe DB, Jelliffe EFP.* Human milk in the modern world. Oxford University Press, Oxford, 1978.
3. World Health Organization. Indicators for assessing infant and young child feeding practices. Part I: definition. World Health Organization, Geneva, 2008.
4. *Victoria CG, Bahl R, Barros AJD, França GVA, Horton S, Krasevec J, Murch S, Sankar MJ, Rollins NC.* Breast feeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet.* 2016; 387 (10017): 475–490.
5. Питание детей грудного и раннего возраста. Информационный бюллетень № 342. Январь 2016 г. ВОЗ, Женева, 2016.
6. Национальная программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации. М.: Союз педиатров России, 2011: 68 с.
7. *Ah-Leung S, Bernard H, Bidat E, Paty E, Rance F, Scheinmann P.* Allergy to goat and sheep milk without allergy to cow's milk. *Allergy.* 2006; 61: 1358–1365.
8. *Alferez MJM, Barrionuevo M, Lopez-Aliaga I, Sanz Sampelayo MR, Lisbona F, Robles JC, Campos MS.* Digestive utilization of goat and cow milk fat in malabsorption syndrome. *J. Dairy Res.* 2001; 68: 451–461.
9. *Фролова Н.И., Булдакова Л.Р.* Элексир здоровья. Практическая диетология. 2012; 3: 58–63.
10. *Grigoroff Stamen.* Étude sur unelaitfermenté comestible. Le «Kisslómleko» de Bulgarie. Revue Médicale de la Suisse Romande. Genève: Georg & G., Libraires-Éditeurs. Librairie de L'Université, 1905.
11. Одієтичеськомъ значеніи «кислагомолока» проф. Мечникова. Клиническія наблюдєнія изъ СПб. Морского Госпиталя, доктора мед. Г.А. Макарова. С.-Петербургъ: Изданіе К.Л. Риккера. Невскій пр., 14, 1907.
12. *Симоненко С.В., Димитриева С.Е.* Повышение качества молока для детского питания. Молочная промышленность. 2010; 5: 23–24.
13. *Чикалев А.И., Юлдашбаев Ю.А.* Козоводство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012: 268 с.
14. *Жук В.Н.* Мать и Дитя. Гигиена в общедоступном изложении. 10-е изд. Петроград: Издание тов-ва В.И. Губинского, 1916.
15. *Petrova MA, Makhkamov GM.* Use of goat and cow milk in child nutrition. *Pediatrics.* 1951; 5: 34–37.
16. *Razafindrakoto O, Ravelomana N, Rasofolo A, et al.* Goat's milk as a substitute for cow's milk in undernourished children: a randomized double-blind clinical trial. *Pediatrics.* 1994; 94 (1): 65–69.
17. *Конь И.Я.* Козье молоко в питании детей раннего возраста. *Детский доктор.* 2000; 2: 55–58.
18. Диетическая коррекция рационов питания детей с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта специализированными продуктами на основе козьего молока: Методическое рекомендация для врачей. СПб., 2006: 19 с.
19. *Mack PB.* Preliminary nutrition study of the value goat milk in the diet of children. Yearbook American Goat Soc. Mena, Arkansas, 1953: 106–132.
20. *Dumas BR, Grosclaude F.* Primary structure of the polymorphs of the caseins. *Mol. Probl. Pediatr.* 1975; 15: 46–62.
21. *Hachelaf W.* Comparative digestibility of goat's versus of cow's milk, fat in children with digestive malnutrition: a double-blind study. *Reunion de Surgeres, Le lait.* 1993; 73: 593–599.
22. *Clark S, Sherbon JW.* Genetic variants of alpha (s1)-CN in goat milk: breed distribution and associations with milk composition and coagulation properties. *Small Rumin. Res.* 2000; 38: 135–143.
23. *Bevilacqua C, Martin P, Candalh C, Fauquant J, Piot M, Roucayrol AM, Pilla F, Heyman M.* Goats' milk of defective alpha (s1)-casein genotype decreases intestinal and systemic sensitization to beta-lactoglobulin in guinea pigs. *J. Dairy Res.* 2001; 68: 217–227.
24. *Park YW.* Rheological characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Res.* 2007; 68: 73–87.
25. *Park YW, Juarez M, Ramos M, Haenlein GFW.* Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Res.* 2007; 68: 88–113.
26. *Jasińska B.* The comparison of pepsin and trypsin action on goat, cow, mare and human caseins. *Rocz. Akad. Med. Białymst.* 1995; 40: 486–493.
27. *Almaas H, Cases AL, Devold TG, Holm H, Langsrud T, Aabakken L, Aadnoey T, Vegarud GE.* In vitro digestion of bovine and caprine milk by human gastric and duodenal enzymes. *Int. Dairy J.* 2006; 16: 961–968.
28. *Darragh A.* The assessment of protein quality of goat and cow milk. Presented to the Perinatal Society of Australia and New Zealand in Adelaide, 2005.
29. *Prosser C.* Characteristic and benefits of goat milk as a base for infant formula. Paper presented at the Korean Society of Pediatric Gastroenterology and Nutrition Conference, Seoul, Korea, 2004.
30. *Bevilacqua C, Martin P, Candalh C.* Goat's milk of defective alpha(s1)-casein genotype decreases intestinal and systemic sensitization to beta-lactoglobulin in guinea pigs. *J. Dairy Research.* 2001; 68: 217–227.
31. *Hejtmánková A, Pivec V, Trnková E, Dragounová H.* Differences in the composition of total and whey proteins in goat and ewe milk and their changes throughout the lactation period. *Czech. J. Anim. Sci.* 2012; 57 (7): 323–331.
32. *Rutherford SM, Moughan PJ, Lowry DJ, Prosser CG.* Amino acid composition determined using multiple hydrolysis times for three goat milk formulations. *Intern. J. Food Sciences and Nutrition.* 2008; 59: 679–690.
33. *Mehaia MA, Al-Kanhal MA.* Taurine and other free amino-acids in milk of camel, goat, cow and man. *Milchwissenschaft.* 1992; 47: 351–353.
34. *Bouckenoghe T, Remacle C, Reusens B.* Is taurine a functional nutrient? *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* 2006; 9: 728–733.
35. *Militante JD, Lombardini LB.* Treatment of hypertension with oral taurine: experimental and clinical studies. *Amino Acids.* 2002; 23: 381–393.
36. *Warskulat U, Flogel U, Jacoby C, Hartwig HG, The-wissen M, Merx MW, Molojavyi A, Heller-Stilb B, Schrader J, Haussinger D.* Taurine transporter knockout depletes muscle taurine levels and results in severe skeletal muscle impairment but leaves cardiac function uncompromised. *FASEB J.* 2004; 030496fje (doi:10.1096/fj.03-0496fje).
37. *Ambrose LR, Strasio L, Mazzocco P.* Content of casein and coagulation properties in goat milk. *J. Dairy Sci.* 1988; 71: 24–28.
38. *Chilliard Y, Ferlay A.* Dietary lipids and forages interactions on cow and goat milk fatty acid composition and sensory properties. *Reprod. Nutr. Develop.* 2004; 44: 467–492.
39. *Shingfield KJ, Chilliard Y, Toivonen V, Kairenius P, Givens DJ.* Trans fatty acids and bioactive lipids in milk. *Adv. Exp. Med. Biol.* 2008; 606: 3–65.
40. *Silanikoue N, Leitner G, Merin U, Prosser CG.* Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. *Small Ruminant Research.* 2010; 89 (2–3): 110–124.
41. *Fomon SJ.* Nutrition of normal infants. St. Louis, MO: Mosby, 1993.
42. *Boehm G, Stahl B.* Oligosaccharides from Milk. *J. Nutr.* 2007; 137: 847S–849S.
43. *Daddaoua A, Puerta V, Requena P, Martinez-Ferez A, Guadix E, de Medina FS, Zarzuelo A, Suarez MD, Boza JJ, Matinez-Augustin O.* Goat milk oligosaccharides are anti-inflammatory in rats with hapten-induced colitis. *J. Nutr.* 2006; 136: 672–676.
44. *Lara-Villoslada F, Debras E, Nieto A, Concha A, Galvez J, Lopez-Huertas E, Boza J, Obled C, Xaus J.* Oligosaccharides isolated from goat milk reduce intestinal inflammation in a rat model of dextran sodium sulfate-induced colitis. *Clin. Nutr.* 2006; 25: 477–488.
45. *Martinez-Ferez A, Rudloff S, Guadix A, Henkel CA, Pohlentz G, Boza JJ, Guadix EM, Kunz C.* Goat's milk as a natural source of lactose-derived oligosaccharides: Isolation by membrane technology. *Int. Dairy J.* 2005; 16: 173–181.
46. *Viverge D, Grimmonprez L, Solere M.* Chemical characterization of sialyl oligosaccharides isolated from goat (*Capra hircus*) milk. *Bioch. Biophys. Acta – Gen. Sub.* 2007; 1336: 157–164.
47. Химический состав пищевых продуктов. И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев, ред. М.: Агропромиздат, 1987: 360 с.
48. *Juarez M, Ramos M.* Physico-chemical characteristics of goat milk as distinct from those of cow's milk. *Int. Dairy Fed. Bufl.* 1986; 202: 54–67.
49. *Parkash S, Jenness R.* The composition and characteristic's of goat milk: a review. *Dairy Sci. Aabstr.* 1968; 30: 67–87.
50. *Park YW, Mahoney AW, Hendricks DG.* Bioavailability

of iron in goat milk compared with cow milk fed to anaemic rats. *J. Dairy Sci.* 1986; 69: 2608–2615.

51. *Lopez AI, Alférez MJM, Barrionuevo M, Lisbona F, Campos MS.* influence of goat and cow milk on digestion and metabolic utilization of calcium and iron. *J. Physiol. Biochem.* 2000; 56 (3): 201–208.

52. *Donnet-Hughes A, et al.* Bioactive molecules in milk and their role in health and disease: the role of transforming growth factor-beta. *Immunol. Cell Biol.* 2000; 78: 74–79.

53. *Prosser CG.* Bioactive components of goat milk compared to human milk. Poster paper presented at the Perinatal Society of Australia and New Zealand (PSANZ) Conference, Adelaide, Australia, 2005.

54. *Денисова С.Н., Сенцова Т.Б., Белицкая М.Ю.* Оценка комплексной терапии детей раннего возраста с аллергией к белкам коровьего молока и атопическим дерматитом. *Педиатрия.* 2010; 89 (6): 70–76.

55. *Пампура А.Н., Варламов Е.Е.* Пищевая аллергия у детей раннего возраста. *Педиатрия.* 2016; 95 (3): 152–157.

56. *Prosser CG, McLaren R, Rutherford, et al.* Digestion of milk proteins from cow or goat milk infant formula. 11th Asian Congress of Pediatrics & 1st Asian Congress on Pediatric Nursing. Bangkok. Thailand, 2003.

57. *Koletzko S, Niggemann B, Arato A, Dias JA, Heuschkel R, et al.* Diagnostic Approach and Management of Cow's-Milk Protein Allergy in Infants and Children: EPGHAN CI Committee Practical Guidelines. *JPGN.* 2012; 55: 221–229.

58. *Alvarez MJ, Lombardero M.* IgE-mediated anaphylaxis to sheep's and goat's milk. *Allergy.* 2002; 57: 1091–1092.

59. *Vandenplas Y, Koletzko S, Isolauri E, et al.* Guidelines for the diagnosis and management of cow's milk protein allergy in infants. *Arch. Dis. Child.* 2007; 92: 902–908.

60. *Kemp AS, Hill DJ, Allen KJ.* Guidelines for the use of infant formulas to treat cow's milk protein allergy: an Australian consensus panel opinion. *Med. J. Aust.* 2008; 188: 109–112.

61. *Koletzko S, Niggemann B, Arato A, Dias JA, Heuschkel R, et al.* Diagnostic Approach and Management of Cow's-Milk Protein Allergy in Infants and Children: EPGHAN CI Committee Practical Guidelines. *JPGN.* 2012; 55: 221–229.

62. *Боровик Т.Э., Семенова Н.Н., Лукоянова О.Л., Звонкова Н.Г., Скворцова В.А., Захарова И.Н., Степанова Т.Н.* К вопросу о возможности использования козьего молока и адаптированных смесей на его основе в детском питании. *Вопросы современной педиатрии.* 2013; 12 (1): 58–64.

63. Эффективность использования специализированных продуктов на основе козьего молока для вскармливания детей раннего возраста: Методические рекомендации для врачей. СПб., 2006: 19 с.

64. «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» и «Технический регламент Таможенного союза» 033/2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499050562> (дата обращения: 21.11.2016)