

УДК 612.664.191:577.1(470.56)

ХАРАКТЕРИСТИКА НУТРИЕНТОВ ГРУДНОГО МОЛОКА ЖЕНЩИН ОРЕНБУРЖЬЯ

Лебедева Е.Н., Афонина С.Н., Мачнева И.В., Карнаухова И.В.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Оренбург, e-mail: lebedeva.e.n@mail.ru

Материнское молоко содержит все необходимые ребенку вещества, причем их концентрация в грудном молоке постоянно изменяется в зависимости от потребностей ребенка. В грудном молоке содержится около 100 пищевых и биологически активных компонентов, необходимых организму ребенка. Целью настоящей работы было исследование содержания важнейших нутриентов, а также адипокина грелина в грудном молоке женщин Оренбуржья. В эксперименте исследовано грудное молоко, полученное от 45 родивших женщин, постоянно проживающих на территории Оренбургской области. Обследуемые женщины были разделены на две группы: первородящие и повторнородящие. Для определения грелина были дополнительно выделены еще две группы: женщины, родившие мальчиков, и женщины, родившие девочек. Средний возраст рожающих женщин составил $28,7 \pm 0,77$ года. Результаты проведенного исследования показали, что содержание аскорбиновой кислоты, триацилглицеринов (ТАГ), кальция в грудном молоке женщин Оренбургской области было снижено по сравнению с нормой. Вместе с тем уровень общего белка в женском молоке находился в пределах нормы. Содержание грелина в молоке обследуемых женщин было несколько выше верхней границы нормы, причем у повторнородящих концентрация грелина была выше, чем у первородящих. Следует отметить, что достоверных различий в концентрации грелина в молоке женщин, родивших мальчиков, по сравнению с женщинами, родившими девочек, не наблюдалось. Представленные результаты указывают на то, что содержание основных нутриентов в грудном молоке женщин Оренбуржья в целом способно обеспечить полноценное развитие ребенка на данном этапе его жизни.

Ключевые слова: грудное молоко, макронутриенты, микронутриенты, адипокины, первородящие женщины, повторнородящие женщины

CHARACTERISTICS BREAST MILK'S NUTRIENTS OF ORENBURG WOMEN

Lebedeva E.N., Afonina S.N., Machneva I.V., Karnaukhova I.V.

Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Orenburg, e-mail: lebedeva.e.n@mail.ru

Mother's milk contains all the necessary baby substances, and their concentration in breast milk is constantly changing depending on the needs of the child. Breast milk contains about 100 food and biologically active components necessary for the baby's body. The purpose of this study was to assess the nutritional status of young children. The purpose of this work was to study the content of the most important nutrients, as well as adipokine ghrelin in breast milk of Orenburg women. In the experiment, breast milk obtained from 45 women who gave birth permanently in the Orenburg region was investigated. Surveyed women were divided into two groups: primigravida women and multipara women. To determine ghrelin, two additional groups were additionally identified: women who gave birth to boys and women who gave birth to girls. The average age of women giving birth was $28,7 \pm 0,77$ years. The results of the study showed that the content of ascorbic acid, triacylglycerol's (TAG), and calcium in breast milk of women in the Orenburg region was reduced compared with the norm. However, the level of total protein in human milk was in the normal range. The content of ghrelin in the milk of the examined women was slightly above the upper limit of normal, and the concentration of ghrelin was higher in multipara women than in primigravida women. It should be noted that there were no significant differences in the concentration of ghrelin in the milk of women who gave birth to boys compared to women who gave birth to girls. The presented results indicate that the content of the main nutrients in breast milk of Orenburg women in general is capable of ensuring the full development of the child at this stage of his life.

Keywords: breast milk, macronutrients, micronutrients, adipokines, primigravida women, multipara women

В последние годы сформировались три важнейших и взаимосвязанных между собой направления современной нутрициологии и биохимии питания – нутригеномика,

нутрипротеомика и нутриметабономика. Многочисленные макро- и микронутриенты, а также активные промежуточные метаболиты, образующиеся в результате гидролиза и окисления пищевых веществ, являются существенными факторами, оказывающими как целенаправленное, так и опосредованное влияние на геном клетки и экспрессию генов. Нутриенты, взаимодействующие с ДНК, мРНК и белками, определяют конечную метаболическую структуру биологических систем, тогда как геном и протеом определяют лишь возможную структуру метаболома.

Исследования последних лет показывают, что геномные и протеомные нарушения, вызванные алиментарным фактором на разных стадиях онтогенетического развития и в первые годы жизни ребенка, неизбежно приводят к количественным и качественным изменениям метаболизма различных веществ и энергии, к срыву адаптационно-компенсаторных механизмов и развитию в конечном счете целого ряда алиментарно-зависимых заболеваний в более позднем возрасте.

Рациональное вскармливание ребенка раннего возраста – это одно из важнейших условий, обеспечивающих оптимальные параметры его физического и психомоторного развития, определяющих состояние его здоровья в последующие периоды жизни [1].

Для детей первых месяцев жизни материнское молоко является единственным физиологическим продуктом питания и, соответственно, поставщиком микро- и макронутриентов. В процессе эволюции грудное молоко адаптировалось под специфику метаболизма и пищеварительных процессов раннего возраста, в том числе за счет разнообразия его биологически активных (функциональных) компонентов.

Грудное вскармливание – это наиболее физиологический, адекватный и сбалансированный тип питания для новорожденного и грудного ребенка, так как оно позволяет поддерживать связь организма ребенка с организмом матери, связь, которая возникает и продолжается весь период беременности женщины [2, 3]. К моменту рождения ребенка процесс полного развития его отдельных органов, систем и всего организма в целом не завершен. В этих условиях требуется повышенное снабжение детского организма питательными веществами, необходимыми для здорового роста и развития. Материнское молоко наиболее оптимально для вскармливания ребенка, так как это единственный продукт, полностью приспособленный к ограниченным возможностям пищеварительных функций младенцев [4]. Его компоненты не только способствуют благоприятному физическому и нервно-психическому развитию младенца, но и оказывают влияние на процессы постнатальной дифференцировки тканей, формирование центральной нервной системы, слухового и зрительного анализатора, становление микрофлоры кишечника, регуляцию процессов метаболизма и профилактику соматических и инфекционных заболеваний [5, 6].

Питание материнским молоком в ранний период жизни ребенка оказывает положительное влияние на будущее развитие и показатели здоровья детей, уменьшает риск формирования кишечных, респираторных, аллергических заболеваний, обеспечивает преимущественное физическое и нервно-психическое развитие [7, 8]. Характер питания младенца на первом году жизни влияет на развитие таких широко распространенных заболеваний, как ожирение, сердечно-сосудистые заболевания, инсулинрезистентный сахарный диабет [9]. Установлена взаимосвязь между грудным вскармливанием новорожденных и снижением риска развития сахарного диабета второго типа (СД II) у взрослых [9]. В ряде исследований выявлена прямая корреляция между ускоренными темпами роста ребенка, находящегося в первые годы жизни на искусственном вскармливании, и высоким риском возникновения у них избыточной массы тела, ожирения, СД II, аллергических заболеваний [6, 10]. Грудное вскармливание обеспечивает формирование пищевого поведения у ребенка, создает наилучшие потенциальные возможности для более продуктивного когнитивного развития малыша, способствует снижению уровня заболеваемости и смертности детей [11].

Материнское молоко признано безусловным «золотым стандартом» в питании детей грудного возраста. Состав грудного молока разнообразен и уникален. Материнское молоко содержит все необходимые ребенку вещества, концентрация которых в грудном молоке постоянно изменяется в зависимости от потребностей младенца. Женское молоко состоит из воды (до 88%), которая обеспечивает наилучшую усвояемость питательных веществ: белков, жиров, углеводов и прочих компонентов пищи [12]. В материнском молоке содержится около 100 пищевых и биологически активных компонентов, необходимых организму ребенка. Основные вещества – белки, жиры и углеводы – находятся в идеальном для усвоения детским организмом соотношении – 1:3:6. Состав грудного молока может меняться в зависимости от различных факторов. Так, грудное молоко для мальчиков содержит больше энергии, и оно больше по объему, чем для девочек [13]. Содержание питательных веществ в грудном молоке значительно отличается в различные периоды лактации, в течение дня и даже в продолжение одного кормления.

Состав грудного молока также во многом определяется особенностями региона, в котором проживает кормящая женщина. Проводимые в настоящее время лабораторные исследования грудного молока ограничиваются лишь оценкой его микробиологического статуса. Это, безусловно, является важным, но не единственным этапом оценки грудного молока, поскольку другие компоненты оказывают важнейшее влияние на рост и развитие ребенка – как в раннем возрасте, так и в течение его будущей жизни.

Целью настоящей работы было исследование содержания важнейших нутриентов, а также адипокина грелина в грудном молоке женщин Оренбуржья. Для достижения

поставленной цели проводилось определение основных макро- и микронутриентов грудного молока у первородящих и повторнородящих женщин, выявление региональных особенностей содержания адипокинов в грудном молоке.

Материалы и методы исследования

Было проведено исследование грудного молока, полученного от 45 родивших женщин, постоянно проживающих на территории Оренбургской области. Обследуемые женщины были разделены на две группы: первородящие и повторнородящие. Для определения грелина были дополнительно выделены две группы женщин: родившие мальчиков и родившие девочек. Сбор проб молока проводился в утреннее время. Все женщины предварительно прошли анкетирование, от них было получено мотивированное согласие на обработку персональных данных.

Средний возраст рожавших женщин составил $28,7 \pm 0,77$ года. Из них 62,2% были первородящими, у 37,8% это были вторые и третьи роды. У 67,5% женщин родоразрешение наступило естественным путем, у остальных – путем кесарева сечения. У 56% женщин родились девочки, у 44% – мальчики.

Исследованию грудного молока предшествовала пробоподготовка. Данный этап исследования был наиболее трудоемким. Количественное определение липидных компонентов грудного молока, а также белкового спектра было затруднено из-за наличия в грудном молоке жировых глобул, центральная часть которых на 95–98% состоит из триацилглицеринов (ТАГ). Остальная часть глобулы представлена трехслойной липопротеиновой мембраной, носящей название «мембрана жировой глобулы молока». Ее структура достаточно устойчивая, и многие энзиматические методы, лежащие в основе количественного определения некоторых веществ, неприменимы при исследовании цельного грудного молока.

В связи с этим был выполнен ряд модификаций, которые позволили определить липидный компонент, в частности ТАГ, в образцах грудного молока. Экспериментальным путем было установлено, что для дестабилизации жировой глобулы наилучшим методом является предварительная заморозка, которая приводит к высвобождению ТАГ и доступности их для гидролиза, лежащего в основе метода их определения. При определении общего белка и грелина было использовано двойное центрифугирование, что способствовало более четкому выделению белковых фракций.

Количественное определение общего белка в грудном молоке проводилось унифицированным биуретовым методом.

Определение ТАГ грудного молока осуществлялось с помощью набора реагентов для определения концентрации триглицеринов энзиматическим колориметрическим методом,

фирмы «Витал».

В свежесобранном женском молоке определялись такие компоненты, как аскорбиновая кислота – титриметрическим методом по Тильмансу, общий кальций в минерализатах проб молока – с использованием диагностического набора «Кальций-Ольвекс».

Анализ проб проводился с использованием спектрофотометра Arel (Япония).

При исследовании грейна применялось дополнительное внесение аprotинина для стабилизации его ацилированной формы. Определение проводилось на приборе «Иммуноферментный фотометр 680» фирмы Bio-Rad Laboratories, Inc., США.

Экспериментальные результаты были обработаны методами математической статистики. При определении уровня достоверности полученных данных применялся критерий Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

Основным нутриентом грудного молока является белок с его пластической функцией, поэтому важен контроль содержания белка в грудном молоке для здоровых детей и особенно для детей, родившихся недоношенными. Достоверно известно, что кормление исключительно грудным молоком недоношенного ребенка позволяет улучшить показатели его нутритивного статуса и развития. Однако для обеспечения максимального положительного влияния на организм недоношенного ребенка грудного молока оно должно быть исследовано на содержание не только белка, но и на наличие липидных компонентов, микроэлементный и витаминный состав.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у большинства обследуемых женщин (72%) содержание белка находилось в пределах нормы (9–13 г/л) и составило в среднем $12,0 \pm 0,3$ г/л. У 18% обследуемых уровень белка был немного ниже нормы, а у 10% женщин этот показатель незначительно превышал норму.

Среднее содержание триацилглицеринов в грудном молоке женщин, проживающих на территории Оренбургской области, составило $38,41 \pm 3,09$ г/л. У 60% обследуемых женщин отмечалось снижение этого показателя с минимумом 29,33 г/л. У 30% женщин было отмечено превышение уровня ТАГ с максимумом 56,2 г/л, и только у 10% данный показатель соответствовал норме (40–45 г/л).

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что в грудном молоке большинства женщин Оренбургской области содержание общего белка находится в пределах нормы, что может полностью обеспечить пластические нужды растущего ребенка. Вместе с тем у половины обследованных женщин отмечается сниженный уровень ТАГ, однако это снижение незначительно, что не может существенно повлиять на энергетические

нужды растущего организма.

Важнейшим макроэлементом грудного молока является кальций. По литературным данным его содержание в грудном молоке составляет 25–34 мг/100 мл. Примерно 11% от этого количества (2,75–3,74 мг/100 мл) находится в свободном (ионизированном), а значит, наиболее усвояемом состоянии.

По результатам исследования общее содержание кальция в молоке обследуемых женщин составило $28,2 \pm 1,3$ мг/100 мл. Практически у половины обследуемых женщин (49%) его содержание соответствовало верхней границе нормы, у 51% женщин этот показатель был немного снижен, а минимальное значение составило 21,6 мг/100 мл. Эти результаты коррелировали с данными, полученными при определении ионизированного кальция. Снижение концентрации кальция в грудном молоке может быть связано с характером питания беременных и кормящих женщин.

При исследовании содержания аскорбиновой кислоты в грудном молоке у 36% женщин количество аскорбиновой кислоты находилось в пределах нормы (3–6 мг/100 мл) или превышало ее и в среднем составляло $4,68 \pm 1,51$ мг/100 мл. Вместе с тем было установлено снижение концентрации этого витамина у 64% кормящих женщин до $1,80 \pm 0,52$ мг/100 мл. Снижение концентрации аскорбиновой кислоты в грудном молоке может быть связано с тем, что отбор проб проводился в весеннее время, когда имелась тенденция к дефициту витаминов в организме.

Впервые в данном исследовании были предприняты попытки по изучению содержания адипокина – грелина в грудном молоке женщин Оренбургской области (табл. 1).

Таблица 1

Среднее содержание грелина в составе грудного молока женщин Оренбургской области

Компонент молока	Норма	Первородящие (n=28)	Повторно-родящие (n=17)	Родившие мальчиков (n=20)	Родившие девочек (n=25)
Грелин, нг/мл	0,0973–0,3325	$0,340 \pm 0,10$	$0,477 \pm 0,18$	$0,366 \pm 0,07$	$0,383 \pm 0,06$
P		p>0,05		p>0,05	

Полученные данные показали, что содержание грелина было выше верхней границы нормы и составило в среднем $0,375 \pm 0,045$ нг/мл (при норме 0,0973–0,3325 нг/мл). При этом концентрация грелина в молоке повторнородящих женщин имела тенденцию к повышению по сравнению с первородящими. Следует отметить, что достоверных различий в концентрации грелина в молоке женщин, родивших мальчиков, по сравнению с женщинами, родившими девочек, не наблюдалось (табл. 1).

В процессе исследования были выявлены некоторые особенности в содержании грелина в грудном молоке женщин Оренбуржья. Они заключались в том, что концентрация данного адипокина у оренбургских женщин имела тенденцию к повышению по сравнению с нормой, причем более высокий уровень грелина отмечался у повторнородящих женщин. Как известно, грелин – это своеобразный «гормон голода», который стимулирует потребление пищи и участвует в регуляции энергетического гомеостаза, углеводного обмена, массы тела. Именно ацилированная форма грелина, которая определялась в молоке женщин, имеет важное значение в регуляции питания и секреции инсулина [14]. Более высокие концентрации грелина на фоне сниженного содержания ТАГ в грудном молоке женщин Оренбуржья могут иметь адаптивное значение для организма ребенка, способствуя активации липогенеза и формированию жировой ткани в раннем детском возрасте.

Определенный интерес представляло сравнение содержания исследуемых нутриентов в грудном молоке у первородящих и повторнородящих женщин (табл. 2).

Таблица 2

Содержание основных нутриентов в молоке первородящих и повторнородящих женщин

Нутриент	Норма	Первородящие (n=28)	Повторнородящие (n=17)	P
Белок, г/ л	9–13	10,6±0,4	13,4±0,52	< 0,05
ТАГ, г/л	40–45	34,19±0,52	44,73±0,58	< 0,05
Общий кальций, мг/100 мл	25–34	32,2±0,51	23,68±0,63	< 0,05
Аскорбиновая кислота, мг/100 мл	3–6	2,64±0,95	2,71±0,84	> 0,05

Полученные данные свидетельствуют о том, что в молоке повторнородящих женщин достоверно увеличено содержание белка и триацилглицеринов и снижено содержание кальция по сравнению с первородящими. При этом концентрация аскорбиновой кислоты в данных группах практически не отличалась.

Выводы

1. Содержание общего белка в грудном молоке у большинства женщин Оренбуржья соответствует норме, что полностью обеспечивает пластические нужды ребенка.

2. Уровень ТАГ в грудном молоке у половины обследованных женщин несколько снижен по сравнению с нормой, однако это снижение незначительное, и, таким образом, энергетические нужды организма ребенка удовлетворены полностью.

3. Отмечено снижение содержания кальция и аскорбиновой кислоты в грудном молоке ряда обследуемых женщин, в связи с чем им может быть рекомендовано более сбалансированное питание.

4. В процессе исследования были выявлены региональные особенности концентрации адипокина грелина в грудном молоке. Содержание грелина в молоке обследуемых женщин соответствовало верхней границе нормы, причем у повторнородящих концентрация грелина была выше, чем у первородящих.

Представленные результаты указывают на то, что содержание основных нутриентов в грудном молоке женщин Оренбуржья в целом способно обеспечить полноценное развитие ребенка на данном этапе его жизни.

С 2000 г. в России реализуется программа ВОЗ по поддержке грудного вскармливания. Полученные данные могут быть использованы в лечебных и профилактических учреждениях города Оренбурга при организации работы в поддержку грудного вскармливания с целью профилактики факторов риска развития неинфекционных заболеваний.

Исследование выполнено за счет гранта Оренбургского государственного медицинского университета (соглашение № РХД/2018/113/2/Гр/У/8 от 22.02.2018).

Список литературы

1. Анастасевич Л.А., Бельмер С.В. Белковый компонент питания детей первого года жизни // Лечащий врач. 2010. № 6. С. 15-18.
2. Киселева Е.С., Мохова Ю.А. Грудное молоко и его компоненты: влияние на иммунитет ребенка // Педиатрия: журнал им. Г.Н. Сперанского. 2010. Т. 89. № 6. С. 62-69.
3. Абольян Л.В., Новикова С.В. Современные аспекты грудного вскармливания // Педиатрия. 2011. Т. 90. № 1. С. 80-83.
4. Ладодо К.С. Рациональное питание детей раннего возраста. М.: Миклош, 2009. 320 с.
5. Захарова И.Н., Дмитриева Ю.А., Суркова Е.Н. Отдаленные последствия неправильного вскармливания детей // Вопросы практической педиатрии. 2010. № 54. С. 52-57.
6. Нетребенко О.К. Питание и рост грудного ребенка: отдаленные последствия и связь с заболеваниями // Педиатрия. 2009. Т. 88. № 5. С. 72-76.
7. Плоскирева А.А., Николаева С.В. Роль обогащенных продуктов питания в формировании здоровья детей // Педиатрии. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2010. Т. 90. № 6. С. 59-63.
8. Лукоянова О.А., Боровик Т.Э., Скворцова В.А., Беляева И.А., Бушуева Т.В., Звонкова Н.Г., Яцык Г.В. Состав грудного молока и питание матери: есть связь? // Педиатрия. 2018. Т.

97. № 4. С. 160-167.

9. Конь И.Я., Шилина Н.М., Гмошинская М.В. Грудное вскармливание и ожирение // Педиатрия. 2016. Т. 95. № 4. С. 92-98.

10. Фатеева Е.М., Конь И.Я. Отдаленное влияние грудного вскармливания на здоровье и качество жизни человека // Вопросы детской диетологии. 2005. Т. 3. № 4. С. 34-37.

11. Булатова Е.М. Вскармливание детей раннего возраста в современных условиях: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Санкт-Петербург, 2005. 50 с.

12. Арутюнян А.П. Женское молоко в норме и при патологии: дис. ... канд. мед. наук. Ереван, 1990. 17 с.

13. Захарова И.Н., Мачнева Е.Б., Облогина И.С. Грудное молоко – живая ткань // Медицинский Совет. 2017. № 19. С. 24-29.

14. Каладзе Н.Н., Алешина О.К., Ревенко Н.А. Влияние грелина на метаболические процессы и артериальное давление у детей // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2014. № 6. С. 46-51.