

О.Л. Лукоянова¹, Т.Э. Боровик^{1, 2}, А.К. Батурин³, М.Л. Старовойтов³, У.М. Лебедева⁴¹ Научный центр здоровья детей, Москва, Российская Федерация² Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва, Российская Федерация³ Федеральный исследовательский центр питания и биотехнологии, Москва, Российская Федерация⁴ НИИ здоровья Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Амосова, Якутск, Российская Федерация

Питание женщины в периоды прегравидарной подготовки, беременности и лактации

Контактная информация:

Лукоянова Ольга Леонидовна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения питания здорового и больного ребенка НЦЗД

Адрес: 119991, Москва, Ломоносовский проспект д. 2, стр. 1, тел.: +7 (495) 132-26-00, e-mail: anlouk@yandex.ru

Статья поступила: 31.10.2016 г., принята к печати: 26.12.2016 г.

Характер питания будущей матери влияет на качество жизни ребенка во все его возрастные периоды. Питание — мощный эпигенетический фактор, влияющий на экспрессию генов, контролирующих метаболизм. В обзоре общей темой объединены исследования, в которых продемонстрировано, как недостаточность питания у женщины во время беременности, в том числе дефициты отдельных витаминов и микроэлементов, приводят к изменению экспрессии биохимических механизмов, задержке и последующему формированию аномалий и пороков развития у плода. Кратко представлены результаты собственного клинического наблюдения по изучению фактического питания и химического состава рационов кормящих женщин. Показана важность обогащения рациона питания женщин специализированными продуктами на этапах прегравидарной подготовки, беременности и лактации.

Ключевые слова: нутритивная эпигенетика, питание беременной и кормящей женщины, специализированные продукты питания.

(Для цитирования: Лукоянова О. Л., Боровик Т. Э., Батурин А. К., Старовойтов М. Л., Лебедева У. М. Питание женщины в периоды прегравидарной подготовки, беременности и лактации. *Вопросы современной педиатрии*. 2016; 15 (6): 625–630. doi: 10.15690/vsp.v15i6.1661)

ВВЕДЕНИЕ

Сбалансированный рацион питания женщины на этапе прегравидарной подготовки (период планирования беременности), на всем протяжении беременности и в период лактации является необходимым условием не только профилактики патологии беременности, но и предупреждения развития как малых аномалий, так и пороков развития у плода [1]. Характер питания будущей матери влияет на качество жизни ребенка во все его возрастные пери-

оды [2]. Новое направление в науке — нутритивная эпигенетика — дает возможное объяснение тому, как питание человека на любой стадии онтогенеза может оказывать влияние на развитие многих распространенных заболеваний путем изменения экспрессии генов (без повреждения самой геномной последовательности) с краткосрочными или отдаленными последствиями для организма [3–5]. В свою очередь, повреждения в эпигенетической регуляции генов могут приводить к глубоким изменениям в фенотипе [6, 7].

Olga L. Lukoyanova¹, Tatiana E. Borovik^{1, 2}, Alexander K. Baturin³, Michael L. Starovoirov³, Ulyana M. Lebedeva⁴¹ Scientific Center of Children's Health, Moscow, Russian Federation² Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation³ Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russian Federation⁴ Research Institute of Health of the Amosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation

Women's Diet During Pregravid Preparation, Pregnancy and Lactation

A diet of an expecting mother affects the child's quality of life at all ages. Nutrition is a strong epigenetic factor influencing the expression of genes that control metabolism. The review combines studies with the same topic that show how malnutrition in women during pregnancy, including lack of certain vitamins and trace elements, leads to a change in the expression of biochemical mechanisms, the delay in the development and the subsequent formation of anomalies and malformations in a fetus.

The article provides brief results of the clinical observation on actual nutrition and chemical composition of diets in lactating women. It shows the importance of enriching women's diets with specialized foods at the stages of pregravid preparation, pregnancy and lactation.

Key words: nutritional epigenetics, nutrition of pregnant and lactating women, specialized food.

(For citation: Lukoyanova Olga L., Borovik Tatiana E., Baturin Alexander K., Starovoirov Michael L., Lebedeva Ulyana M. Women's Diet During Pregravid Preparation, Pregnancy and Lactation. *Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics*. 2016; 15 (6): 625–630. doi: 10.15690/vsp.v15i6.1661)

НЕДОСТАТОЧНОСТЬ ПИТАНИЯ КАК ФАКТОР ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Экспериментальные исследования, проведенные на лабораторных животных моделях, позволили предположить, что недостаточность питания женщины во время беременности приводит к изменению экспрессии биохимических механизмов, связанных с эндокринологическим и метаболическим контролем, ведущим к задержке развития плода [3]. Действительно, было показано, что если женщины на протяжении всей беременности соблюдают диету, дефицитную по белку, то их новорожденные дети имели метаболический фенотип с признаками, характерными для кардиометаболических заболеваний человека, включающих гипертензию, избыточную массу тела, повреждение гомеостаза глюкозы, дислипидемию и сосудистую дисфункцию [4]. Собаки, получавшие низкобелковую диету, производили потомство с такими дефектами развития, как снижение метилирования и увеличение экспрессии гена *PPAR α* , контролирующего жировой обмен в печени [7]. Также было показано, что низкобелковая диета у свиней осуществляет глобальное ДНК-метилирование у новорожденного потомства через экспрессию ДНК-метилтрансферазы в печени и скелетной мускулатуре [7].

Исследования с участием человека показали, что риск развития ожирения может быть связан с длительностью ограничительной диеты у женщины во время беременности [8]. Ярким примером наличия взаимосвязи питания в преконцептуальный период и интенсивности метилирования ДНК у человека [9] стали дети, выношенные в период массового голодания жителей Нидерландов в конце Второй мировой войны 1944 г. Новорожденные, чьи матери испытывали недостаточное питание в преконцептуальном периоде и первом триместре беременности, имели более низкий вес при рождении по сравнению с теми, кто не испытывал голода, а в последующем демонстрировали повышенный риск развития ожирения и сердечно-сосудистой патологии [9]. Спустя шесть десятилетий у этих же индивидуумов было выявлено снижение экспрессии гена инсулиноподобного фактора роста (*Insulin-like growth factor, IGF*) 2 — ключевого фактора роста и развития человека. Такая связь особенно специфична для преконцептуального периода, критического в плане установления и сохранения эпигенетических маркеров [9]. Изменения эпигенетических маркеров могут быть связаны с повышенным риском развития «взрослых» заболеваний и влиять на фенотип. Точные механизмы, объясняющие программирующее влияние питания на развитие неинфекционных заболеваний, неизвестны, но предполагается, что они могут быть связаны как с нарушением развития структуры самого органа, так и стойкими изменениями его функций на клеточном уровне [10]. Среди предполагаемых механизмов можно рассматривать и изменение экспрессии генов в результате других многообразных эпигенетических процессов, действующих в течение самых уязвимых периодов внутриутробного или раннего постнатального развития, когда даже кратковременные неблагоприятные воздействия окружающей среды могут повлиять на развитие органа [10].

Важность оптимального нутритивного статуса женщины в преконцептуальном периоде подтверждена метаанализами рандомизированных клинических исследований. В частности, было показано, что значительно снизить риск врожденных пороков развития, не связанных с наследственными дефектами, но обусловленных микронутриентным статусом матери, можно рационально спланированной прегравидарной подготовкой, включающей рациональное питание с приемом отдельных витаминов и минеральных веществ. В клиническом протоколе Междисциплинарной

ассоциации специалистов репродуктивной медицины (МАРС) от 28 июня 2016 г. указано, что в период прегравидарной подготовки белковый компонент рациона питания женщины должен составлять не менее 120 г/сут: не следует злоупотреблять фруктами (оптимально съедать два крупных плода в день); целесообразно ограничить употребление кондитерских изделий; обогатить рационы продуктами, содержащими повышенное количество полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), главным образом ω -3 и ω -6 (рыба и морепродукты). Количество потребляемой рыбы должно быть не менее 350 г/нед [11, 12]. Для профилактики осложненного течения беременности и правильного формирования структур головного мозга, органа зрения и иммунной системы плода в течение всей беременности рекомендовано не менее 200–300 мг/сут дополнительного поступления ПНЖК с пищей [13].

Известно, что ПНЖК необходимы для становления иммунной системы, а также играют важную роль в функционировании центральной нервной системы и развитии зрительного анализатора плода, обеспечивая лучшие показатели дальнейшего психосоциального и когнитивного развития [14, 15]. Показано, что достаточное содержание в крови беременной ПНЖК снижает риск развития у ее ребенка во взрослом возрасте заболеваний дыхательных путей, в первую очередь бронхиальной астмы [16]. Результаты одних исследований указывают на связь недостаточного потребления ПНЖК беременной с развитием у ребенка в дальнейшей жизни сахарного диабета 2-го типа, ожирения, артериальной гипертензии [12]. В других работах показано, что прием ПНЖК предотвращает рождение маловесных детей [17].

Дефицит микроэлементов у матери во время гестации негативно сказывается на здоровье ребенка в течение всей последующей его жизни, поскольку провоцирует специфические гормональные сдвиги и в целом может менять вектор эпигенетического регулирования онтогенеза [18].

ПРОФИЛАКТИКА ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫХ ДЕФИЦИТОВ

Выделены ключевые микронутриенты, обязательные для приема женщиной как до, так и во время беременности, а также в период лактации. В частности, всем планирующим беременность женщинам необходим заблаговременный (за 3 мес до наступления беременности) и как минимум на протяжении всего первого триместра (до 12 нед беременности) прием фолатов в дозе от 400 до 800 мкг/сут. Фолаты целесообразно принимать в составе комплексного препарата с дополнительным содержанием витаминов B_6 и B_{12} , обеспечивающих полноценный фолатный цикл [19, 20].

Дополнительный прием фолатов в преконцептуальном периоде на 70–92% сокращает риск развития дефектов нервной трубки; до 26–40% снижает уровень врожденных пороков сердца (при этом отмечен дозозависимый эффект: увеличение дозировки до 800 мкг улучшает показатель до 58%) [21, 22]; снижает опасность развития преэклампсии, ранней отслойки плаценты и преждевременных родов [23], а также предотвращает развитие других нарушений эмбриогенеза, таких как синдром Дауна, аномалии мочевыделительной системы, верхних и нижних конечностей, ушей, расщелина твердого и мягкого неба, омфалоцеле [24–26]. Кроме того, достаточное потребление фолатов в преконцептуальный период ассоциируется с высоким индексом психического развития ребенка, отсутствием когнитивных нарушений, снижением риска развития онкологических заболеваний, депрессии, аутизма и шизофрении [27, 28].

Всем женщинам, планирующим беременность, рекомендуется обязательный прием йода не менее

150 мкг/сут (оптимально в составе витаминно-минеральных комплексов). До 95% населенных территорий Российской Федерации являются эндемичными по йододефициту [11], что служит показанием к увеличению профилактической дозы йода женщинам до 250 мкг/сут [29]. Известно, что йод необходим для нормального развития мозга и щитовидной железы у плода. Высокий уровень эндемического кретинизма и врожденных заболеваний щитовидной железы отмечают именно в популяциях с йододефицитом [11]. В исследованиях показано, что дополнительный прием препаратов йода в пренатальный период оптимизирует психосоматическое развитие детей и значительно снижает показатели неонатальной и младенческой смертности [11].

Женщинам из группы риска по развитию железодефицитной анемии показан профилактический прием препаратов железа в дозе не менее 60 мг/нед в интермиттирующем режиме: 3 мес прием/3 мес перерыв (рекомендации Всемирной организации здравоохранения), кроме случаев, когда препараты железа противопоказаны [30].

Вся территория России эндемична по недостатку витамина D, поэтому женщинам, готовящимся к зачатию, а также на протяжении периодов беременности и кормления грудью рекомендуется принимать в профилактических дозах витамин D. Согласно российским рекомендациям, лицам в возрасте 18–50 лет с профилактической целью следует принимать не менее 600–800 МЕ витамина D в сутки, а при наступлении беременности эту дозу следует увеличивать до 800–1200 МЕ/сут. Дотация витамина D необходима при концентрации его в сыворотке крови менее 75 нмоль/л (30 нг/мл) [29].

Доказано, что во время беременности гиповитаминоз D может быть ассоциирован с риском развития гестационного сахарного диабета, преэклампсии, преждевременных родов, рождения маловесных детей, а также развития у них скелетных нарушений вследствие рахита [31]. В популяции дефицит витамина D связан с повышенным риском развития остеопении, сахарного диабета, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [32].

В нескольких систематических обзорах и метаанализах обобщены результаты ряда крупных исследований, в которых доказана целесообразность приема витаминов и микроэлементов в составе поливитаминно-минеральных комплексов в течение пренатального периода и во время гестации [18, 19]. Из положительных эффектов с высокой степенью доказательности подтверждены снижение риска развития у плода дефектов нервной трубки и других пороков развития; сокращение доли детей, рожденных с дефицитом массы тела; уменьшение перинатальной смертности [18, 19].

В работе И. Я. Коня с соавт. [33] основными задачами организации питания беременных и кормящих женщин являются удовлетворение физиологических потребностей как беременной женщины для сохранения здоровья и работоспособности, обеспечения комфортного самочувствия, хорошего настроения и высокой активности в течение всего периода беременности и лактации, так и плода для его адекватного роста и развития.

Насколько огромен вклад питания кормящей матери в сохранение здоровья самой женщины и ее потомства, настолько же велика его роль в формировании качественного состава грудного молока, характеризующего уникальным нутритивным, иммунорегуляторным и информационным потенциалом [34, 35]. Так, недостаточная обеспеченность матери такими нутриентами, как витамин С, тиамин, рибофлавин, витамин В₆, витамин В₁₂, холин, витамин А, витамин D, приводит к снижению их содержания

в грудном молоке, тем самым негативно влияя на витаминно-минеральный статус ребенка, находящегося на исключительно грудном вскармливании [36, 37]. Водорастворимые витамины, и некоторые жирорастворимые витамины являются самыми неустойчивыми компонентами грудного молока [37], поэтому для лучшей обеспеченности кормящей матери указанными микронутриентами рекомендуется их длительный и регулярный прием в физиологических дозах во время всей беременности и лактации. В то же время известно, что содержание в грудном молоке таких макро- и микроэлементов, как фосфор, цинк, железо, кальций, марганец, магний, не зависит напрямую от статуса материнского организма. В отличие от витаминов, уровень минеральных веществ в грудном молоке не коррелирует с их потреблением кормящей женщиной (за исключением селена и йода) [38]. Концентрация этих нутриентов в грудном молоке является практически постоянной даже при дефицитном их содержании в рационе женщины, что приводит к снижению обеспеченности этими компонентами организма матери. Так, было показано, что дефицит потребления кальция, фосфора и магния кормящей женщиной повышает резорбцию ее костной ткани, что сопровождается снижением экскреции с мочой этих макроэлементов и дает возможность обеспечить содержание необходимого их количества в грудном молоке независимо от рациона [38].

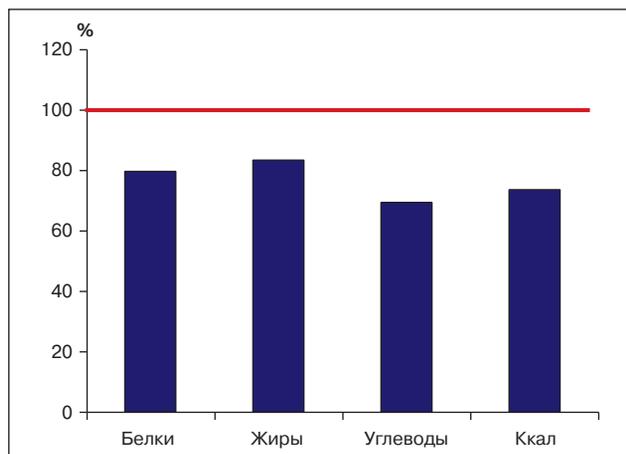
РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Для изучения обеспеченности кормящих женщин основными макро- и микронутриентами нами были изучены фактическое питание и химический состав рационов 74 кормящих женщин, родивших доношенных детей. Более половины из них (51%) были в возрасте от 20 до 30 лет, 45% — в возрасте 30–40 лет. Большая часть обследуемых (84%) имели высшее образование. Анализ анамнестических данных показал, что в большинстве случаев беременность женщин протекала неблагоприятно, на фоне отягощенного акушерско-гинекологического анамнеза. Более половины беременных (58%) страдали какими-либо хроническими соматическими (гастрит, фарингит, пиелонефрит, бронхит, холецистит) и гинекологическими (аднексит, кольпит, фиброкистоз яичников, эрозия шейки матки, мастопатия) заболеваниями. У большей части женщин (66%) беременность протекала с угрозой прерывания и практически у половины (47%) — на фоне преэклампсии. Анемия регистрировалась у половины женщин во время беременности, а в 9% случаев — во время лактации. Курили во время беременности и кормления грудью 13% женщин. Более половины женщин (55%) принимали витаминно-минеральные комплексы и специализированные пищевые продукты, предназначенные для беременных и кормящих матерей, как во время беременности, так и во время лактации в дозированных, рекомендуемых производителем. Оперативное родоразрешение было применено у 1/3 матерей. У 65% женщин роды протекали без осложнений, у остальных наблюдалась различная патология: быстрые или стремительные роды (38%), слабость родовой деятельности (31%), длительный безводный промежуток (23%), преждевременная частичная отслойка плаценты (15%), патология пуповины (12%), тазовое предлежание плода (19%).

Изучение рационов кормящих матерей с расчетом суточного потребления основных пищевых ингредиентов (белки, жиры, углеводы), макро-/микронутриентов (натрия, калия, кальция, магния, фосфора, железа, витамина А, тиамин, рибофлавин, аскорбиновой кислоты, никотиновой кислоты) и энергетической ценности осуществляли методом суточного воспроизведения питания [39]: посредством опроса (воспроизведение по памяти,

Рис. 1. Химический состав и энергетическая ценность суточного рациона кормящих женщин (в % от рекомендуемой нормы потребления, адаптировано из [42])

Fig. 1. Chemical composition and calorie value of the daily diet in lactating women (in % of the recommended consumption rate, adapted from [42])



что опрашиваемый съел за предшествующие дню опроса сутки) устанавливалось количество фактически потребленных пищевых продуктов и блюд. Для оценки количества потребляемой пищи использовали специальные альбомы с рисунками [40]. Полученные характеристики и величины вносили в специальную форму-опросник. Опрос и анкетирование проводили 2 раза/нед в течение 2 нед. Полученные результаты анализировали с помощью программ и базы данных лаборатории по изучению структуры питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (Москва). В табл. представлен анализ фактического питания обследованных нами кормящих женщин в сравнении с рекомендуемыми нормами потребления.

Обращает внимание низкое содержание в рационах овощей, фруктов, рыбы по сравнению с рекомендуемы-

ми нормами потребления для кормящих матерей, а также малое потребление женщинами ржаного хлеба при достаточном потреблении круп и макаронных изделий.

Анализ химического состава рационов кормящих женщин выявил, что они были в среднем на 20% дефицитными по содержанию белка и жира. Энергетическая ценность рационов также не достигала рекомендуемых величин [42], что было обусловлено сниженным потреблением белков, жиров и углеводов, не превышавшим соответственно 79; 84 и 70% от рекомендуемых норм потребления (рис. 1).

Анализ химического состава рационов женщин в зависимости от приема витаминно-минеральных комплексов показал, что в 66 (89%) случаях потребление витаминов и минеральных веществ с пищей не достигало рекомендуемых значений, в то время как дополнительный прием витаминно-минеральных комплексов позволил полностью обеспечить кормящих женщин необходимыми микронутриентами (рис. 2).

Таким образом, наше исследование показало, что в большинстве случаев рационы кормящих матерей не обеспечивают их потребность в витаминах и минеральных веществах. Только дополнительный прием витаминно-минеральных комплексов во время лактации позволяет полностью покрыть потребность кормящих женщин в микронутриентах.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ БЕРЕМЕННЫХ И КОРМЯЩИХ ЖЕНЩИН

Важным способом обеспечения беременных и кормящих женщин всеми необходимыми пищевыми веществами, прежде всего белком, витаминами и минеральными веществами, является включение в их рацион специализированных продуктов, которые можно разделить на несколько основных групп [43]:

- смеси на основе коровьего, козьего молока или изолята соевого белка, обогащенные важнейшими витаминами и микроэлементами, полиненасыщенными жирными кислотами, пре- и пробиотиками;

Таблица. Среднесуточное потребление пищевых продуктов кормящими матерями

Наименование продукта	Потребление, г/сут	РПН, г/сут [41]	РПН, %
Хлеб ржаной	38,2 ± 11,8	100	38,2 ± 11,8
Хлеб пшеничный	125,0 ± 24,1	150	83,3 ± 12,4
Крупа, макароны	62,1 ± 12,3	70	88,7 ± 14,7
Овощи, зелень	294,6 ± 40,3	400	73,5 ± 10,2
Картофель	164,3 ± 25,5	200	82,2 ± 9,3
Фрукты, соки	189,2 ± 56,2	300	63,1 ± 16,3
Сухофрукты	16,3 ± 3,8	18	90,5 ± 14,9
Мясо, птица	134 ± 32,7	165	81,2 ± 15,2
Рыба	32,8 ± 9,5	70	46,8 ± 10,2
Творог, сметана	64,2 ± 8,2	65	98,7 ± 11,3
Сыр	23,4 ± 3,2	15	156,0 ± 20,2
Молоко, кисломолочные продукты	530 ± 110,5	600	88,3 ± 23,4
Масло животное	19,4 ± 7,8	25	77,6 ± 21,3
Масло растительное	10,8 ± 3,9	15	72,0 ± 16,8
Яйцо	20,3 ± 7,5	23	88,3 ± 22,6
Сахар	34,5 ± 9,3	60	57,5 ± 17,6
Кондитерские изделия	25,4 ± 10,3	20	127,0 ± 48,9

Примечание. РПН — рекомендуемые нормы потребления.

- питьевое молоко, питьевые йогурты;
- витаминизированные соки и напитки;
- лактогонные травяные чаи (для кормящих женщин);
- продукты на зерновой основе: сухие смеси на зерно-молочной основе с фруктово-овощными добавками, которые могут использоваться в качестве альтернативы кашам и как сладкие блюда.

Специализированные продукты питания для беременных женщин и кормящих матерей по показателям безопасности должны соответствовать требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), приложения №№ 1, 2, 3, 4; технического регламента Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012), приложение № 1; технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) Таможенного союза ЕврАзЭС (пп. 11.2).

Такие продукты способны удовлетворить физиологические потребности женщины в энергии и основных пищевых веществах в период беременности и лактации; обеспечить дополнительное поступление энергии и пищевых веществ, требуемых для выработки достаточного объема грудного молока с высокой пищевой ценностью, а также гарантированную гигиеническую безопасность рационов.

К числу специализированных продуктов для беременных и кормящих женщин относятся инстантные каши промышленного производства, обогащенные витаминами и минеральными веществами. В качестве основного сырья в них могут быть использованы хлопья зерновых продуктов с наиболее высокой пищевой ценностью (овсяные, гречневые, кукурузные), цельное сухое коровье молоко. С учетом данных, указывающих на важную роль оптимальной микрофлоры кишечника, а также сведений о частых нарушениях микрофлоры кишечника у беременных и кормящих женщин в состав инстантных каш возможно включение пребиотиков.

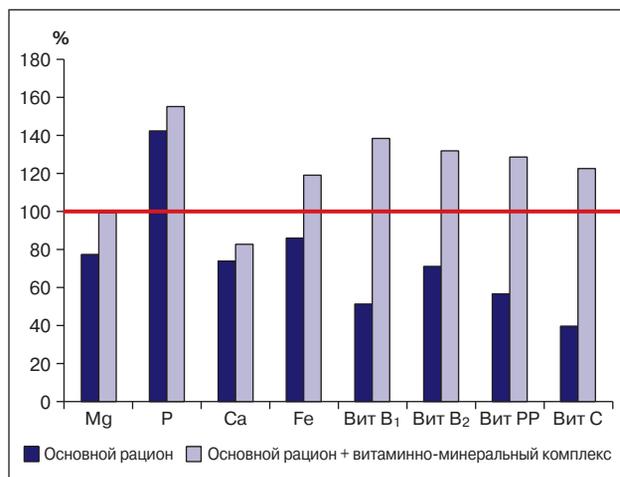
Примером таких продуктов могут быть сухие молочные быстрорастворимые каши (овсяно-гречневая и овсяно-кукурузно-гречневая), обогащенные пребиотиком инулином, витаминами и минеральными веществами (Droga Kolinska, Zivilska industrija, d.d., Словения). Важная особенность этих продуктов состоит в значительном содержании в них некоторых микронутриентов, недостаточное потребление которых наиболее часто встречается среди женщин Российской Федерации. Так, при употреблении одной порции обогащенного продукта (190 мл готовой каши) удовлетворение суточной потребности кормящих матерей в витамине D составит 30%, в витамине С —

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ho E, Zempeni J. Overview to symposium «Nutrients and epigenetic regulation of gene expression». *J Nutr.* 2009;139(12): 2387–2388. doi: 10.3945/jn.109.113324.
2. Mutch DM, Wahli W, Williamson G. Nutrigenomics and nutrigenetics: The emerging faces of nutrition. *FASEB J.* 2005;19(12): 1602–1616. doi: 10.1096/fj.05-3911rev.
3. Waterland RA, Michels KB. Epigenetic epidemiology of the developmental origins hypothesis. *Annu Rev Nutr.* 2007;27:363–388. doi: 10.1146/annurev.nutr.27.061406.093705.
4. Cutfield WS, Hofman PL, Mitchell M, Morison IM. Could epigenetics play a role in the developmental origins of health and disease? *Pediatr Res.* 2007;61(5 Pt 2):68R–75R. doi: 10.1203/pdr.0b013e318045764c.

Рис. 2. Удовлетворение потребностей кормящих женщин в витаминах и минеральных веществах на фоне приема витаминно-минеральных комплексов (% от рекомендуемой нормы потребления)

Fig. 2. Meeting the needs of lactating women for vitamins and minerals while taking vitamin and mineral complexes (% of the recommended consumption rate)



Примечание. Источник — расчеты авторов.

37%, в витамине В₁₂ — 34%, в фолиевой кислоте — 80%, в железе — 89–97%, в цинке — 41–43%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Включение в рацион специализированных продуктов для беременных и кормящих женщин на этапах прегравидарной подготовки, беременности и лактации позволит провести эффективную профилактику пищевых дефицитов у будущей матери с соблюдением таких важных принципов питания, как предобеспеченность и мультикомпонентная сбалансированность.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Статья опубликована при поддержке компании «Дрога Колинска».

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

О. Л. Лукоянова, Т. Э. Боровик — проведение научно-исследовательских работ при поддержке компаний «Нестле», «Нутриция», «Сэмпер», «Филипс Авент».

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

ORCID

О. Л. Лукоянова <http://orcid.org/0000-0002-5876-691X>

Т. Э. Боровик <http://orcid.org/0000-0002-0603-3394>

9. Heijmans BT, Tobi EW, Stein AD, et al. Persistent epigenetic differences associated with prenatal exposure to famine in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2008;105(44):17046–17049. doi: 10.1073/pnas.0806560105.
10. Koletzko B, Brands B, Poston L, et al. Early nutrition programming of long-term health. *Proc Nutr Soc*. 2012;71(3):371–378. doi: 10.1017/S0029665112000596.
11. Радзинский В.Е. Прегравидарная подготовка: клинический протокол. — М.: Редакция журнала StatusPraesens; 2016. — 80 с. [Radzinskii VE. *Pregravidarnaya podgotovka: klinicheskii protokol*. Moscow: Redaktsiya zhurnala StatusPraesens; 2016. 80 p. (In Russ).]
12. Rack BW, Atrash H, Coonrod DV, et al. The clinical content of preconception care: an overview and preparation of this supplement. *Am J Obstet Gynecol*. 2008;199(6 Suppl 2):S266–279. doi: 10.1016/j.ajog.2008.07.067.
13. Carlson SE. Docosahexaenoic acid supplementation in pregnancy and lactation. *Am J Clin Nutr*. 2009;89(2):678S–684S. doi: 10.3945/ajcn.2008.26811E.
14. Innis SM. Fatty acids and early human development. *Early Hum Dev*. 2007;83(12):761–766. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2007.09.004.
15. Calder PC. The relationship between the fatty acid composition of immune cells and their function. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 2008;79(3–5):101–108. doi: 10.1016/j.plefa.2008.09.016.
16. Hansen S, Strom M, Maslova E, et al. Fish oil supplementation during pregnancy and allergic respiratory disease in the adult offspring. *J Allergy Clin Immunol*. 2016 (in press). doi: 10.1016/j.jaci.2016.02.042.
17. Van Eijsden M, Hornstra G, van der Wal MF, et al. Maternal n-3, n-6, and trans fatty acid profile early in pregnancy and term birth weight: a prospective cohort study. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(4):887–895.
18. Darnton-Hill I, Mkpuru UC. Micronutrients in pregnancy in low and middle-income countries. *Nutrients*. 2015;7(3):1744–1768. doi: 10.3390/nu7031744.
19. FIGO Working Group on Best Practice in Maternal-Fetal Medicine. Best practice in maternal-fetal medicine. *Int J Gynecol Obstet*. 2015;128(1):80–82. doi: 10.1016/j.ijgo.2014.10.011.
20. Czeizel AE. Primary prevention of neural tube defects and some other major congenital abnormalities recommendations for the appropriate use of folic acid during pregnancy. *Paediatr Drugs*. 2000;2(6):437–449. doi: 10.2165/00128072-200002060-00003.
21. De-Regil LM, Fernandez-Gaxiola AC, Dowswell T, Pena-Rosas JP. Effects and safety of periconceptional folate supplementation for preventing birth defects. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(10):CD007950. doi: 10.1002/14651858.CD007950.pub2.
22. De Wals P, Tairou F, van Allen MI, et al. Reduction in neural tube defects after folic acid fortification in Canada. *N Engl J Med*. 2007;357(2):135–142. doi: 10.1056/NEJMoa067103.
23. Kim MW, Hong SC, Choi JS, et al. Homocysteine, folate and pregnancy outcomes. *J Obstet Gynaecol*. 2012;32(6):520–524. doi: 10.3109/01443615.2012.693984.
24. Ami N, Bernstein M, Boucher F, et al. Folate and neural tube defects: the role of supplements and food fortification. *Paediatr Child Health*. 2016;21(3):145–154.
25. Czeizel AE, Dudas I, Vereczkey A, et al. Folate deficiency and folic acid supplementation: the prevention of neural-tubedefects and congenital heart defects. *Nutrients*. 2013;5(11):4760–4775. doi: 10.3390/nu5114760.
26. Greenberg JA, Bell SJ, Guan Y, Yu YH. Folic acid supplementation and pregnancy: more than just neural tube defect prevention. *Rev Obstet Gynecol*. 2011;4(2):52–59.
27. Жилыева Т.В. Нарушения обмена фолатов в свете дизонтогенетической гипотезы этиологии шизофрении // *Социальная клиническая психиатрия*. — 2012. — Т. 22. — № 1 — С. 88–94. [Zhilyaeva TV. *Narusheniya obmena folatov v svete dizontogeneticheskoi gipotezy etiologii shizofrenii*. *Social and clinical psychiatry*. 2012;22(1):88–94. (In Russ).]
28. Julvez J, Fortuny J, Mendez M, et al. Maternal use of folic acid supplements during pregnancy and four-year-old neurodevelopment in a population-based birth cohort. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2009;23(3):199–206. doi: 10.1111/j.1365-3016.2009.01032.x.
29. Российская ассоциация эндокринологов. Дефицит витамина D у взрослых: диагностика, лечение и профилактика. *Клинические рекомендации*. — М.: ЭНЦ; 2015. — 75 с. [Rossiiskaya assotsiatsiya endokrinologov. *Defitsit vitamina D u vzroslykh: diagnostika, lechenie i profilaktika: Klinicheskie rekomendatsii*. Moscow: ENTS; 2015. 75 p. (In Russ).]
30. Guideline: Intermittent iron and folic acid supplementation in menstruating women [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2011. [cited 2016 Sep 9] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK179900/>.
31. Мальцева Л.И., Васильева Э.Н. Новые подходы к оценке роли витамина D в репродуктивном здоровье женщины // *Практическая медицина*. — 2013. — №7 — С. 42–47. [Maltseva LI, Vasileva EN. *New approaches to assessment of the role of vitamin D in reproductive health of women*. *Prakticheskaya meditsina*. 2013;(7):42–47. (In Russ).]
32. Baggerly CA, Cuomo RE, French CB, et al. Sunlight and vitamin D: necessary for public health. *J Am Coll Nutr*. 2015;34(4):359–365. doi: 10.1080/07315724.2015.1039866.
33. Конь И.Я., Гмошинская М.В., Абрамова Т.В. Питание беременных, кормящих матерей и детей раннего возраста. — М.; 2015. — 216 с. [Kon' IYa, Gmoshinskaya MV, Abramova TV. *Pitanie beremennykh, kormyashchikh materei i detei rannego vozrasta*. Moscow; 2015. 216 p. (In Russ).]
34. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*. 2012;129(3):e827–e841. doi: 10.1542/peds.2011-3552.
35. Chatterton DE, Nguyen DN, Bering SB, Sangild PT. Anti-inflammatory mechanisms of bioactive milk proteins in the intestine of newborns. *Int J Biochem Cell Biol*. 2013;45(8):1730–1747. doi: 10.1016/j.biocel.2013.04.028.
36. Лукьянова О.Л. Витаминная обеспеченность недоношенных детей в неонатальном периоде: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — М.; 2000. — 23 с. [Lukyanova OL. *Vitaminnyaya obespechennost' nedonoshennykh detei v neonatal'nom periode*. [dissertation abstract] Moscow; 2000. 23 p. (In Russ).]
37. Коденцова В.М., Гмошинская М.В. Насыщенность грудного молока витаминами и ее оптимизация // *Врач*. — 2015. — № 1 — С. 68–73. [Kodentsova VM, Gmoshinskaya MV. *Breast milk vitamin profile and its optimization*. *Vrach*. 2015;(1):68–73. (In Russ).]
38. Agostoni C, Braegger C, Decsi T, et al. Breast-feeding: a Commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2009;49(1):112–125. doi: 10.1097/MPG.0b013e31819f1e05.
39. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Феоктистова А.И., Свяховская И.В. *Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания*. — М.: Госкомсанэпиднадзор РФ; 1996. — 18 с. [Martinchik AN, Baturin AK, Feoktistova AI, Svyakhovskaya IV. *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke kolichestva potrebyaemoi pishchi metodom 24-chasovogo (sutochnogo) vosproizvedeniya pitaniya*. Moscow: Goskomsanepidnadzor RF; 1996. 18 p. (In Russ).]
40. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Баева В.С. и др. *Альбом порций продуктов и блюд*. — М.: Институт питания РАМН; 1995. — 64 с. [Martinchik AN, Baturin AK, Baeva VS, et al. *Al'bom portsiy produktov i blyud*. Moscow: Institut Pitaniya RAMN; 1995. 64 p. (In Russ).]
41. Письмо Минздрава России от 15.05.2006 № 15-3/691-04 «О рекомендуемых наборах продуктов для питания беременных женщин, кормящих матерей и детей до 3 лет». [Pis'mo Minzdravsotsrazvitiya RF ot 15.05.2006 № 15-3/691-04 «O rekomenduemykh naborakh produktov dlya pitaniya beremennykh zhenshchin, kormyashchikh materei i detei do 3 let». (In Russ).]
42. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. *Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08*. — М.; 2008. — 39 с. [Normy fiziologicheskikh potrebnostei v energii i pishchevykh veshchestvakh dlya razlichnykh grupp naseleniya Rossiiskoi Federatsii. *Metodicheskie rekomendatsii* MR 2.3.1.2432-08. Moscow; 2008. 39 p. (In Russ).]
43. Конь И.Я., Гмошинская М.В., Абрамова Т.В. Питание беременных, кормящих матерей и детей раннего возраста. — М.; 2015. — 216 с. [Kon' IYa, Gmoshinskaya MV, Abramova TV. *Pitanie beremennykh, kormyashchikh materei i detei rannego vozrasta*. Moscow; 2015. 216 p. (In Russ).]