

Мультимикронутриентные комплексы в питании беременных женщин: критический разбор результатов исследований

В. М. Коденцова¹, Д. В. Рисник²

¹ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва

²Биологический факультет ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», Москва

РЕЗЮМЕ

Цель обзора. Анализ результатов применения витаминно-минеральных комплексов в период беременности. Обзор осуществлен по базам данных RINCC, CyberLeninka, PubMed. Обнаружение у значительной части беременных женщин микронутриентной недостаточности требует обязательной коррекции путем приема витаминно-минеральных комплексов, однако данные по коррекции статуса беременных довольно редки. В последние годы акцент исследований сместился к изучению влияния приема ВМК на течение и исходы беременности. К описанным в литературе эффектам следует относиться критически. Большинство исследований основаны исключительно на ретроспективном опросе беременных женщин (по принципу «да» или «нет») без контроля их обеспеченности микронутриентами, то есть без установления причинно-следственной связи. Отсутствует объективный контроль за приемом ВМК. К числу неопределенностей следует также отнести: состав и дозы микронутриентов в используемых ВМК; отсутствие данных о приеме лекарственных средств; допущение того, что все ВМК эквивалентны по составу и содержанию микронутриентов; объединение в одну группу женщин, принимавших ВМК с разным композиционным составом. Помимо этого, встречается использование некорректных показателей при оценке физического состояния детей. Положительный эффект дополнительного приема витаминов и минеральных веществ проявляется только в том случае, если исходно существовал дефицит этих витаминов.

Выводы. Прием витаминно-минеральных комплексов в течение беременности улучшает обеспеченность витаминами тех женщин, в рационе которых имеется их недостаток. Такая профилактика снижает риск неблагоприятных исходов беременности, обусловленных дефицитом витаминов

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: витаминно-минеральные комплексы, дефицит микронутриентов, полигиповитаминоз, беременность, эффективность ВМК.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Multimicronutrient supplements in nutrition of pregnant women: critical analysis of research results

V. M. Kodentsova¹, D. V. Risnik²

¹Federal Research Centre for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

²Moscow State University n.a. M. V. Lomonosov, Moscow, Russia

SUMMARY

The purpose of the review is to analyze the results of the use of vitamin-mineral supplements (MMS) during pregnancy using the databases of the RSCI, CyberLeninka, PubMed. The detection of micronutrient deficiency in a significant part of pregnant women requires its unconditional correction by taking vitamin-mineral supplements. In recent years, the emphasis has shifted to studying the effect of MMS intake on the course and outcomes of pregnancy. The effects described in the literature should be treated critically. Most of the studies are based only on a retrospective survey of pregnant women (according to the 'yes' or 'no' principle), their supply of micronutrients is not monitored; no causal relationship is established. There is no objective monitoring of the MMS intake. Uncertainties include the composition and doses of micronutrients in the MMS used, the lack of data on drug intake, the assumption that all MMS are equivalent in composition and micronutrient content, and the grouping of women taking MMS with different composition into one group. In addition, the use of incorrect indicators in assessing the physical growth of children occurs. The positive effect of additional intake of MMS is manifested only if initially there was a deficiency of micronutrients.

Conclusions. The intake of MMS during pregnancy improves the supply of vitamins for those women in whose diet there is a lack of them. This prophylaxis reduces the risk of adverse pregnancy outcomes due to vitamin deficiencies.

KEY WORDS: vitamin and mineral complexes, micronutrient deficiency, polyhypovitaminosis, pregnancy, effectiveness, efficiency of MMS.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Теоретические аспекты применения витаминно-минеральных комплексов для коррекции недостатка микронутриентов в питании беременных

Витамины являются незаменимыми пищевыми веществами, которые организм должен получать в необходимом количестве, обеспечивающем нормальное функционирование всех органов и тканей. Недостаток одного или одновременно нескольких витаминов приводит к нарушению функций, в которых участвует тот или иной витамин. Недостаточное потребление витаминов и дефицит витаминов у беременных и кормящих женщин являются

распространенным явлением во всем мире, что указывает на необходимость улучшения их витаминного статуса.

Для всех групп населения нашей страны, в том числе для беременных и кормящих женщин, характерна высокая частота полигиповитаминозных состояний [1]. При обследовании случайных выборок беременных женщин у 20–26 % был выявлен парный дефицит витаминов D и B₂, B₂ и бета-каротина или витамина D и бета-каротина. Одновременный дефицит трех витаминов имела каждая десятая из обследованных женщин [2].

Прежде чем перейти к изложению и анализу данных литературы, необходимо еще раз напомнить основные положения

витаминологии, сформулированные в фундаментальной и не утратившей актуальности статье В.Б. Спиричева [3], обосновывающей практическое использование витаминов в питании. Основные положения статьи сводятся к следующим:

- ни один витамин не осуществляет свою функцию в том виде, в котором он поступает из пищи или БАД;
- каждый витамин в организме (чаще всего в форме своих коферментов) выполняет присущую только ему роль, один витамин не может заменить другой;
- недостаток одного или нескольких витаминов может нарушить превращение других витаминов в свои биологически активные формы, вызвав тем самым их функциональный дефицит;
- адекватная обеспеченность тем или иным витамином может потенцировать действие другого витамина, обеспечивая эффективное образование его метаболически активной формы.

Отсутствие представления об истинной роли витаминов в организме и механизме их действия, отношение к витаминам как к неким стимуляторам и регуляторам обмена веществ [3], с одной стороны, порождает попытки использовать их в терапии различных заболеваний, а с другой – вызывает необоснованные опасения при применении микронутриентов в физиологических дозах для устранения их недостатка в питании.

Использование витаминов носит произвольный характер, набор витаминов в комплексах случаен, не обоснованы дозы [3]. Вместо использования витаминов для профилактики и коррекции первичных гиповитаминозов в профилактических, сопоставимых с физиологической потребностью дозах, акцент сместился в сторону использования их неспецифических свойств, зачастую не имеющих отношения к истинным физиологическим функциям [3]. Как результат, это приводит к настороженному отношению к витаминам.

Положительный эффект дополнительного приема витаминов и минеральных веществ проявляется только в том случае, если исходно существовал дефицит этого витамина, если активность соответствующих витаминзависимых ферментов была снижена вследствие недостатка коферментных форм витамина [3]. Соответственно и клиническое проявление устраняется только в том случае, если его причиной был недостаток витаминов.

В случае беременных классическим примером является снижение риска дефектов нервной трубки и рахита у ребенка при устранении дефицита фолата и (или) витамина D. Другими словами, патогенетически обоснованным показанием применения витаминов является реальное доказанное наличие дефицита витаминов [3]. Эффект дополнительного приема витаминов может проявиться только в тех случаях, когда у человека имелся недостаток витамина и не проявляется у групп людей, хорошо обеспеченных витаминами.

Любопытно, что спустя 15 лет, на II Международной конференции по проблемам витамина D (2-nd International Conference on Controversies in Vitamin D, 2020) было сформулировано консенсусное мнение, полностью воспроизводящее основные положения В.Б. Спиричева, касающиеся практического использования витаминов. В частности, было констатировано, что «способность „выявить“ или „не выя-

вить“ влияние дополнительного приема витамина D может зависеть от того, имелся ли исходный дефицит этого витамина. Если изучаемая популяция не испытывала недостатка в витамине D, положительного эффекта не будет. Ожидать пользы от приема витамина D у пациентов с нормальной концентрацией витамина D в сыворотке крови нереально» [4].

Адекватная обеспеченность женщины витаминами, минеральными веществами и омега-3 полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) обеспечивает нормальное протекание беременности, предотвращая ее осложнения и врожденные дефекты у новорожденных, обусловленные недостатком перечисленных микронутриентов. Поэтому, доказывая необходимость приема витаминов в физиологических дозах в ходе беременности и кормления грудью, прежде всего подразумевается не какой-либо фармацевтический эффект, а ликвидация существующего недостатка этих микронутриентов в питании женщин, что приведет к устранению фактора риска неблагоприятных исходов беременности, обусловленных дефицитом витаминов. В современной же литературе при оценке эффективности витаминно-минеральных комплексов (ВМК) акцент сместился именно на исходы беременности, при этом оценку исходной обеспеченности женщин и младенцев проводят чрезвычайно редко. Таким образом, нарушается основной принцип доказательной медицины – подтверждение причинно-следственной связи [5], даже несмотря на многочисленные систематические обзоры с использованием метаанализа.

Между тем совершенно очевидно, что исходы родов зависят не только от обеспеченности беременных витаминами вследствие неадекватного питания, но и от целого ряда других факторов. «Сеть причинности» включает не только прямые, но и вмешивающиеся косвенные факторы (социальные, экологические и др.).

Цель обзора – критический анализ результатов применения витаминно-минеральных комплексов (ВМК) в период беременности.

Обзор существующей по проблеме литературы за последние годы осуществляли по базам данных РИНЦ, CyberLeninka, PubMed, за исключением более ранних статей, имеющих принципиальное значение.

Анализ результатов применения ВМК во время беременности

Как правило, все исследования по применению ВМК у беременных женщин можно подразделить на три категории:

- оценка эффективности коррекции витаминного статуса;
- анализ влияния приема ВМК на клиническое состояние женщины (гестозы, преэклампсия, гестационный сахарный диабет, анемии и т.д.);
- влияние на исходы беременности и состояние новорожденных.

Влияние приема ВМК на микронутриентный статус беременных женщин

Исследования, посвященные влиянию приема ВМК на витаминный статус беременных женщин, встречаются весьма редко. Результаты таких исследований показывают,

что беременные женщины, принимавшие витамины, обеспечены витаминами лучше, чем женщины, не принимавшие витамины. Концентрации витаминов в крови у них были выше, а частота дефицита фолатов в сыворотке крови оставалась на неизменном уровне, тогда как у женщин, не принимавших ВМК, по мере увеличения срока гестации уровни витаминов статистически значимо снижались ($p < 0,05$) [2].

Употребление в течение 2 месяцев напитка, содержащего 12 витаминов и железо, в дозах, составляющих 25–50 % физиологической потребности беременных, сопровождалось существенным снижением доли беременных женщин с недостаточностью 3–5 витаминов с 86,4 до 31,8 %, устранением сочетанной недостаточности пяти витаминов (с 18,2 до 0,0 %) и появлением женщин, обеспеченных всеми витаминами или с недостатком только одного из витаминов (с 0,0 до 22,7 %) [6].

Прием женщинами ($n = 24$) в течение 20 недель ВМК, содержащего 10 витаминов в дозе, близкой к рекомендуемому суточному потреблению, а также кальций (125 мг), магний (100 мг) и железо (18 мг), привел к увеличению уровня кальция и магния в сыворотке крови матери, а также к значительному повышению концентрации общего глутатиона в плазме крови новорожденных по сравнению с соответствующими показателями у беременных женщин ($n = 24$), принимавших в течение того же срока поливитаминный комплекс, содержащий только витамины в таких же дозах [7].

Накапливаются данные, свидетельствующие, что дополнительный прием микронутриентов во время беременности оказывает эффект на микронутриентный статус только у тех женщин, у которых существовал исходный недостаток.

Недавний зонтичный обзор, представляющий собой обзор систематических обзоров и 91 метаанализа по оценке 23 типов микронутриентов (витамины А, В₆, С, и [или] Е, D, и [или] кальций, йод, железо, и [или] фолиевая кислота, магний, цинк, антиоксиданты, мультимикронутриентные комплексы [ВМК], ПНЖК семейства омега-3 и др.) с позиций доказательной медицины, показал, что прием витамина D и (или) кальция, ПНЖК омега-3, нескольких микронутриентов, добавки кальция в суточной дозе 500–1000 мг значительно защищали от преэклампсии только женщин с низкокальциевой диетой [8]. Добавки цинка предотвращали преждевременные роды только у женщин с низким исходным уровнем цинка в крови [9]. Значительное влияние мультимикронутриентных комплексов на снижение преждевременных родов было обнаружено только у женщин с ИМТ ≤ 20 , что, по всей видимости, отражало наличие у них множественного дефицита микронутриентов [10]. Дополнительное потребление кальция связано с уменьшением резорбции костной ткани на поздних сроках беременности, при этом больший эффект наблюдался зимой [11].

Влияние приема ВМК на течение и исходы беременности

На основании анализа результатов 72 исследований, опубликованных в 314 статьях, в которых в совокупности участвовали 451 723 женщины, было выяснено, что добавка мономикронутриента приводила к уменьшению преэклампсии или эклампсии (кальций), анемии у матери (железо), преждевременных родов (витамин D) и концен-

трации цинка в сыворотке крови матери (цинк). Прием многокомпонентных ВМК привел к улучшению исходов родов, в том числе по таким параметрам, как преждевременные роды, недоношенность для гестационного возраста и низкая масса тела ребенка при рождении по сравнению с добавкой железа с фолиевой кислотой, а также улучшению состояния детей (снижение частоты диареи и более высокие концентрации ретинола в крови) [12].

Известно, что ожирение является фактором риска развития дефицита витаминов D, Е и других микронутриентов [13]. В Австралии при анализе протекания беременности у 2261 женщины, принимавшей поливитамины в I триместре беременности, было зафиксировано снижение риска преэклампсии при избыточной массе тела (ИМТ: 25,0–29,9) на 55 % (95 % ДИ: 0,30–0,86) и при ожирении (ИМТ ≥ 30) на 62 % (ДИ 95 %: 0,16–0,92) [14].

В когортном исследовании случай-контроль с участием 45 300 младенцев обнаружилась статистически значимые ассоциации между приемом витаминных добавок матерью до и (или) в период беременности и сниженным риском расстройства аутистического спектра у потомства [15].

Противоречивые данные результатов приема ВМК в период беременности и их причины

Исследования, посвященные влиянию приема ВМК, часто содержат много неопределенностей и допущений. Большинство исследований базируется только на опросе беременных женщин. В результате к числу неопределенностей следует отнести состав и дозы микронутриентов в используемых ВМК, отсутствие данных о приеме лекарственных средств, допущение того, что все пренатальные мультимикронутриентные комплексы эквивалентны по составу и содержанию микронутриентов, объединение в одну группу женщин, принимавших разные ВМК.

В проспективном популяционном общенациональном когортном исследовании, проведенном в Японии с участием 98 787 пар «мать – ребенок», было обнаружено, что прием незадолго до зачатия или в течение I триместра беременности поливитаминных добавок (состав и дозы были неизвестны, данные о потреблении матерями поливитаминных добавок и других лекарственных средств были основаны только на опросе беременных женщин) ассоциировался с увеличением частоты возникновения орофациальных расщелин (обычная частота: 0,6–1,6 случая на тысячу новорожденных) [16]. Удивительно, что при приеме витаминов после I триместра такая связь уже не обнаруживалась [16], что может свидетельствовать о случайной связи в первом случае, поскольку причинами несиндромных орофациальных расщелин являются и внешние факторы, и генетическая предрасположенность, и их взаимодействия. Действительно, по результатам шести когортных исследований и 31 исследования по принципу «случай – контроль» было установлено, что прием поливитаминов оказывал значительный защитный эффект от несиндромной расщелины губы с расщелиной неба или без нее (ОР = 0,65; 95 % ДИ: 0,55–0,80), и только волчьей пасти (ОР = 0,69; 95 % ДИ: 0,53–0,90) [17].

Ежедневное употребление поливитаминов 626 женщинами в США до зачатия и внутриутробного периода не оказало негативного воздействия на размер тела при рождении

и общую скорость роста в течение первых 5 месяцев жизни ребенка. Потребление мультивитаминов в этом исследовании было количественно оценено путем опроса женщин о продолжительности ежедневного приема (недели) с условным допущением, что все пренатальные мультивитаминные комплексы эквивалентны по составу и содержанию микронутриентов. У младенцев матерей, не принимавших витамины, ежемесячный прирост процентной жировой массы составил 3,45%, в то время как у детей из верхнего квартиля матерей, потреблявших поливитамины, ежемесячное увеличение процентной жировой массы составило 3,06% [18]. По сравнению с приемом только железа и фолиевой кислоты прием женщинами во время беременности в странах с низким уровнем дохода, рекомендованного ВОЗ, Университетом ООН и ЮНИСЕФ, ВМК UNIMMAP, содержащий девять витаминов и пять минеральных веществ (Fe элементное, Zn, Cu, Se, I) в дозах, соответствующих рекомендуемому потреблению, привел к небольшому увеличению на 22,4 г (95% ДИ: 8,3–36,4 г; $p = 0,002$) веса при рождении и снижению частоты рождения детей с низкой массой тела (менее 2500 г) примерно на 10% [19]. Эффект был более выражен (39,0 против 6,0 г) у женщин с ИМТ, превышающим 20 кг/м², по сравнению с женщинами с ИМТ менее 20 кг/м² [19].

Некорректная обработка первичных данных и неверная трактовка полученных результатов

Отдельного рассмотрения заслуживают исследования, результаты которых статистически некорректно обработаны. Примером может служить исследование, опубликованное под броским, претендующим на сенсацию названием «Прием мультимикронутриентных добавок во время беременности и увеличение массы тела при рождении и толщины кожных складок у потомства...» Это исследование было выполнено в рамках проспективного Кембриджского исследования роста ребенка (The Cambridge Baby Growth Study) у 970 участниц. Из них 528 женщин не принимали витамины в ходе беременности, 442 дополняли свой рацион ВМК [20]. Информация была получена от женщин, ответивших на вопросы «Принимали ли вы какие-либо БАД во время беременности?» с указанием наименования, частоты приема и срока беременности. Большинство женщин принимали витамины, специально предназначенные для беременных женщин (Sanatogen Pronatal, Tesco Multiplus Pregnancy или Vitabiotics Pregncare), содержавшие не менее 15 микронутриентов в дозе, близкой к физиологической потребности. ВМК различались по составу (различные соли одних и тех же микроэлементов) и содержанию микронутриентов. По мнению авторов статьи, большинство многокомпонентных ВМК были схожи, однако, на самом деле, имелись и принципиальные различия. Так, не все ВМК содержали хром и селен, в одном из них отсутствовал йод. Часть женщин принимали ВМК с неполным набором микронутриентов (три и больше). Все принимавшие ВМК женщины были объединены в одну группу, что, по признанию авторов, позволило увеличить выборку, однако фактически такая выборка была неоднородна по нутритивному воздействию. Известно, что основной причиной развития ожирения является потребление рационов с избыточной энергетической ценностью, прежде всего за счет жира и углеводов [21], а также низкой физической

активностью, изменениями в социальной, экономической, культурной и физической средах обитания [22]. Несмотря на оценку рациона питания частотным методом по потреблению отдельных групп пищевых продуктов, анализ питания беременных женщин проведен не был. В анализируемом исследовании оценку энергетической ценности рационов сравниваемых групп женщин не проводили, отметив только, что все женщины хорошо питались.

По результатам статистического анализа, проведенного авторами рассматриваемой статьи, прием многокомпонентных ВМК был связан с повышенным риском развития гестационного диабета ($OR = 1,86$ [1,13–3,08]; $p = 0,02$), а также с увеличением массы тела новорожденных ($p = 0,03$), окружности головы ($p = 0,04$), толщины кожных складок на подлопаточной и трехглавой мышцах ($p = 0,040$; 0,030 и 0,003 соответственно). При этом важно отметить, что абсолютные величины показателей в рассматриваемой статье не приведены.

В 2014 году для клинической практики были разработаны международные антропометрические стандарты для оценки физического развития новорожденных в зависимости от гестационного возраста и пола INTERGROWTH-21, которые дополнили нормы роста детей, разработанные ВОЗ (2006) [23]. Стандарты носят директивный характер, то есть описывают параметры, которые должны быть у новорожденных без врожденных аномалий, которые были выношены здоровыми матерями с адекватным нутритивным статусом в оптимальных социально-экономических и медицинских условиях (при регулярном наблюдении и ультразвуковых исследованиях), исключающих задержку внутриутробного развития плода.

Согласно классификации нарушений пищевого статуса ВОЗ у ребенка 0–5 лет наличие дефицита или избытка массы тела определяют с помощью диаграммы массы к росту. Соответствие антропометрических параметров ребенка при рождении сроку гестации проводят с использованием дифференцированных по полу ребенка диаграмм INTERGROWTH-21st (Международный консорциум по росту плода и новорожденного). Данные диаграммы являются аналогом центильных таблиц INTERGROWTH-21st. Если значения любого из трех антропометрических параметров, а также отношение массы и длины находятся в интервале между 10-м и 90-м перцентилем (P10–P90) для определенного срока гестации, это свидетельствует об отсутствии нарушений. По графикам можно констатировать дефицит или избыток массы тела легкой степени (10–25-й перцентиль / 75–90-й перцентиль), средней степени (3–10-й перцентиль / 90–97-й перцентиль) и тяжелой степени (менее 3-го перцентиля / более 97-го перцентиля). Для оценки избыточной массы тела и ожирения используется шкала Z-значений, предусматривающая расчет числа стандартных отклонений – Standard Deviation Score (SDS) или сигм. Исследуемые масса тела и рост к возрасту, масса к росту и т.д. могут отличаться от медианы показателей на 1, 2 или 3 величины стандартного отклонения со знаками «плюс» или «минус» [23]. В норме массо-ростовой коэффициент (масса тела / длина тела) у доношенных детей при рождении составляет 60–65 единиц [24]. Диагноз «избыточная масса» тела ставят при Z выше +3, риск избыточной массы тела – при Z +1...+2 [23].

Таблица 1
Антропометрические показатели ребенка и матери в зависимости от приема матерью ВМК (М, σ, 5-й – 95-й перцентиль) для девочек, рассчитанные на основании данных [20]

Антропометрические показатели	Принимали ВМК (n = 243)							Не принимали ВМК (n = 206)							p*
	M	σ	5%	25%	50%	75%	95%	M	σ	5%	25%	50%	75%	95%	
Ребенка при рождении															
Масса тела (кг)	3,46	0,48	2,68	3,17	3,47	3,78	4,25	3,42	0,53	2,53	3,06	3,40	3,76	4,26	0,320
Длина (см)	51,0	2,6	47,0	49,4	51,0	53,0	55,0	51,1	2,5	47,0	49,5	51,0	53,0	55,0	0,612
Массо-ростовой индекс (Кетле I) (г/см)	67,7	8,0	55,0	62,3	68,0	73,0	80,2	66,6	8,9	53,2	60,8	66,2	72,9	80,8	0,114
ИМТ (Кетле II) (кг/м²)	13,3	1,5	10,8	12,4	13,4	14,3	15,7	13,0	1,6	10,6	11,9	12,9	14,1	15,6	0,047
Весовой индекс (кг/м³)	26,1	3,3	20,3	24,0	26,5	28,1	31,4	25,5	3,3	20,3	23,2	25,5	27,7	30,9	0,030
Гестационный возраст (недели)	40,0	1,4	37,7	39,3	40,1	41,0	41,7	39,8	1,6	37,1	39,1	40,1	40,9	41,5	0,362
Возраст ребенка (дни), когда проводили оценку	8,7	11,3	0	1	2	14	34	9,9	13,2	0	1	3	16	34	0,388
Окружность головы (см)	35,0	1,6	32,3	34,0	35,0	36,1	37,7	35,0	1,6	32,5	34,0	35,0	36,0	37,5	0,589
Толщина боковых складок (мм)	6,4	1,8	4,1	5,1	6,1	7,4	9,6	6,3	2,0	3,8	4,8	6,0	7,6	9,9	0,496
Толщина кожных складок четырехглавой мышцы (мм)	8,2	2,3	5,0	6,4	8,0	9,8	12,2	8,3	2,6	4,7	6,2	7,8	10,0	13,4	0,736
Толщина подлопаточных складок (мм)	5,6	1,3	3,8	4,6	5,2	6,3	8,0	5,4	1,4	3,4	4,2	5,2	6,4	7,9	0,371
Толщина складок трицепса (мм)	5,7	1,5	3,8	4,6	5,4	6,8	8,3	5,5	1,4	3,6	4,2	5,3	6,2	7,8	0,235
Матери															
Масса тела до беременности (кг)	66,5	13,5	51,8	57,2	63,5	71,3	96,8	65,7	12,1	50,8	58,1	63,5	69,9	89,6	0,980
Рост (см)	166,5	7,1	154,9	162,0	166,4	170,2	177,8	166,0	6,8	155,0	161,2	165,1	170,2	177,8	0,354
ИМТ до беременности (кг/м²)	23,9	4,4	19,2	20,8	22,8	26,0	33,2	23,8	4,1	19,2	21,3	23,0	24,9	31,3	0,768
Набор веса во время берем, (кг)	8,7	6,6	0,0	3,3	8,2	13,6	19,1	8,6	7,0	-2,1	3,2	8,7	13,6	19,0	0,850
Возраст (лет)	33,5	3,9	26,7	30,9	33,6	36,1	39,8	33,5	4,5	25,4	30,5	33,3	36,5	40,9	0,957

Примечание: * – уровень значимости различий значений показателей между группами принимавших и не принимавших ВМК по U-критерию Манна–Уитни.

Таблица 2
Антропометрические показатели ребенка и матери в зависимости от приема матерью ВМК (М, σ, 5-й – 95-й перцентиль) для мальчиков, рассчитанные на основании данных [20]

Антропометрические показатели	Принимали ВМК (n = 274)							Не принимали ВМК (n = 229)							p*
	M	σ	5%	25%	50%	75%	95%	M	σ	5%	25%	50%	75%	95%	
Ребенка при рождении															
Масса тела (кг)	3,62	0,52	2,76	3,30	3,64	3,98	4,45	3,56	0,51	2,86	3,21	3,57	3,88	4,38	0,088
Длина (см)	52,1	2,5	48,0	50,5	52,0	53,8	56,3	52,0	2,3	48,1	50,1	52,0	53,7	55,5	0,983
Массо-ростовой индекс (Кетле I) (г/см)	69,3	8,4	55,0	64,4	70,2	75,0	81,3	68,5	8,4	56,7	62,7	68,2	74,2	82,0	0,094
ИМТ (Кетле II) (кг/м²)	13,3	1,5	10,9	12,5	13,5	14,3	15,5	13,2	1,6	10,8	12,1	13,2	14,2	15,7	0,170
Весовой индекс (кг/м³)	25,6	3,1	20,3	23,6	25,8	27,6	30,1	25,4	3,4	20,1	23,3	25,6	27,7	30,8	0,394
Гестационный возраст (недели)	40,0	1,6	37,3	39,1	40,1	41,1	41,9	39,9	1,4	37,6	39,0	40,0	40,9	41,8	0,202
Возраст ребенка (дни), когда проводили оценку	7,9	11,3	0	1	2	12	32	9,9	12,2	0	1	3	17	33	0,084
Окружность головы (см)	35,7	1,6	33,2	34,7	35,6	36,5	38,5	35,7	1,6	33,2	34,6	35,6	36,7	38,3	0,986
Толщина боковых складок (мм)	6,1	1,7	3,8	5,0	5,8	7,0	9,2	6,0	1,9	3,7	4,8	5,8	6,8	9,5	0,354
Толщина кожных складок четырехглавой мышцы (мм)	7,8	2,5	4,8	6,1	7,4	8,8	12,9	7,8	2,5	5,0	5,9	7,2	8,9	12,9	0,494
Толщина подлопаточных складок (мм)	5,3	1,3	3,5	4,2	5,2	6,2	7,6	5,3	1,3	3,6	4,3	5,0	6,0	7,8	0,886
Толщина складок трицепса (мм)	5,5	1,4	3,6	4,4	5,2	6,3	8,0	5,5	1,5	3,8	4,4	5,2	6,2	8,2	0,727
Матери															
Масса тела до беременности (кг)	67,0	14,2	50,8	57,2	63,5	73,0	94,2	65,8	13,8	50,0	57,0	64,0	70,3	89,8	0,370
Рост (см)	166,3	7,6	154,9	160,0	166,0	170,2	179,0	164,9	7,4	152,4	160,0	165,1	170,2	177,8	0,059
ИМТ до беременности (кг/м²)	24,3	4,8	18,8	21,2	23,3	25,8	34,3	24,2	4,7	19,0	21,3	23,0	25,8	32,7	0,883
Набор веса во время берем, (кг)	9,0	6,6	0,0	3,6	8,9	13,0	21,0	7,7	6,1	-1,0	3,1	7,3	12,5	18,0	0,072
Возраст (лет)	33,6	3,8	28,0	31,0	33,4	36,0	39,9	33,4	4,2	26,0	30,7	33,8	36,2	39,5	0,848

Примечание: * – уровень значимости различий значений показателей между группами принимавших и не принимавших ВМК по U-критерию Манна–Уитни.

Однако авторы обсуждаемого исследования использовали для сравнительной оценки антропометрических показателей новорожденных индекс массы тела: ИМТ = масса тела в кг / (рост в м)², и весовой индекс = масса тела в кг / (рост в м)³ – величины, по которым были выявлены статистические различия.

Собственный анализ первичных данных (<https://doi.org/10.17863/CAM.54014>), представленных в данном исследовании [20], не выявил никаких различий по массе тела, длине тела и другим антропометрическим показателям новорожденных мальчиков и девочек из групп женщин, принимавших или не принимавших ВМК, за исключением

ИМТ и весового индекса для девочек (табл. 1, 2). Массо-ростовые показатели всех детей находятся в пределах, соответствующих нормальному физиологическому развитию.

Таким образом, сделанный авторами статьи [20] вывод не нашел подтверждения при использовании абсолютных величин показателей и массо-ростового индекса (Кетле I). Что касается ВМК, то, скорее, наоборот – их прием способствует снижению массы тела и нормализации липидного обмена у лиц с избыточной массой тела [22].

Соотношение «доза – эффект» и избыточное потребление витаминов во время беременности

Для микронутриентов соотношение «доза – эффект» имеет U-образную форму, отражая риск как при недостаточном, так и при избыточном потреблении [25]. Концентрация некоторых микронутриентов поддерживается в узком диапазоне, и как дефицит, так и избыток могут вызывать нежелательные последствия. При обследовании 1257 пар «мать – ребенок» была обнаружена U-образная связь между частотой приема поливитаминов матерью и риском аутистических расстройств у ребенка. Частоту приема ВМК оценивали опросным методом по следующим категориям: низкий уровень (до двух раз в неделю), умеренный (3–5 раз в неделю) и высокий (более пяти раз в неделю). Умеренный (3–5 раз в неделю) прием ВМК во время беременности был связан со снижением риска, тогда как повышенный уровень в плазме крови матери (через 24–72 часа после родов) фолиевой кислоты ($\geq 60,3$ нмоль/л) и витамина B_{12} ($\geq 536,8$ пмоль/л) ассоциировался с увеличенным в 2,5 раза риском у ребенка расстройства аутистического спектра [26]. Потребление витаминов с рационом питания в этом исследовании не проводили.

Иногда в качестве витаминных добавок используют комплексы с очень высоким содержанием витаминов [27, 28]. В рандомизированном плацебо-контролируемом исследовании, проведенном в Танзании, было показано, что при пренатальном приеме поливитаминового драже, содержащего восемь витаминов в высоких дозах (20 мг витамина B_1 , 20 мг витамина B_2 , 25 мг витамина B_6 , 100 мг ниацинамида, 50 мкг витамина B_{12} , 500 мг витамина С, 30 мг витамина Е, 800 мкг фолиевой кислоты) общая прибавка веса за 4 недели была на 59 г больше по сравнению с женщинами из группы плацебо ($p < 0,005$). При этом женщины в самом низком квинтиле гестационного прироста веса родили детей со средней массой тела при рождении 3030 г, в то время как женщины в самом высоком квинтиле имели детей весом 3246 г [27].

Долговременные преимущества приема ВМК во время беременности

Когортное исследование, проведенное в Дании, показало, что, в отличие от приема фолиевой кислоты, прием поливитаминов на ранних сроках беременности, за 4 недели до наступления беременности и в течение первых 8 недель беременности может на 30 % снизить риск гиперкинетических расстройств и на 21 % – необходимость лечения лекарственными препаратами синдрома дефицита внимания с гиперактивностью у детей в возрасте 7 лет [29].

Заключение

Данные по фактическому питанию и обеспеченности беременных женщин в различных регионах России свидетельствуют о широкой распространенности полидефицитных состояний [2]. Анализ фактического питания беременных из 24 штатов США показал, что не достигающее рекомендуемых норм потребление микронутриентов – весьма частое явление: витаминов А (у 16 %), B_6 (у 11 %), С (у 12 %), D (у 46 %) и Е (у 43 %), фолатов (у 16 %), железа (у 36 %), кальция (у 13 %), магния (у 48 %) и цинка (у 11 %) [30]. Таким образом, восполнение дефицитов микронутриентов у беременных женщин является патофизиологически обоснованным подходом к снижению риска нежелательных исходов беременности, обусловленных недостаточной обеспеченностью микронутриентами [31]. Это означает, что многие проблемы, возникающие в ходе беременности вследствие недостатка микронутриентов в питании, являются предотвратимыми за счет оптимизации микронутриентного компонента рациона.

Вместе с тем к описанным в литературе эффектам влияния приема ВМК на течение и исходы беременности необходимо относиться критически. За редким исключением при оценке такого влияния, а также состояния ребенка не оценивали обеспеченность витаминами и другими микронутриентами биохимическими методами по концентрации в крови, содержание витаминов в основном рационе до и после применения ВМК, а также в динамике в ходе беременности. Таким образом, причинно-следственная связь в большинстве исследований не была установлена. Во многих исследованиях есть множество неопределенностей, полнота и качество информации недостаточны. Данные по применению ВМК были получены ретроспективно в ходе опросов женщин, вопросы носили дихотомический характер (по принципу «да» или «нет»). Объективный контроль за приемом ВМК не осуществляли. При оценке влияния приема витаминов неизвестны конкретные комплексы и дозы содержащихся в них витаминов. Пищевую, энергетическую и микронутриентную ценность рационов обследованных женщин не принимали во внимание. Это означает, что отсутствие эффекта приема ВМК может быть следствием сравнительно хорошей исходной обеспеченности организма беременной микронутриентами, а также неточности ответов женщин и т.п.

Коррекция витаминной недостаточности у беременных и кормящих женщин направлена на обеспечение соответствия между потребностями в витаминах и их поступлением с пищей [32]. Прием ВМК в течение беременности и кормления грудью улучшает обеспеченность витаминами женщин, в рационе которых имеется их недостаток. В конечном итоге такая профилактика снижает риск врожденных дефектов развития, обусловленных дефицитом микронутриентов, повышает количество и качество (по содержанию витаминов и минеральных веществ) грудного молока и, как следствие, обеспечивает ребенка эссенциальными нутриентами [33, 34]. Прием ВМК, содержащих комплекс микронутриентов, еще не получил статус рекомендаций ВОЗ, однако было отмечено, что отдельными странами (для которых характерна высокая частота дефицитов микронутриентов) ВМК могут включаться как часть дородового ухода за беременными женщинами для достижения положительного исхода беременности.

Список литературы / References

- Бекетова Н.А., Коденцова В.М., Абрамова Т.В., Сокольников А.А., Гмошинская М.В., Кошелева О.В., Переверзева О.Г., Вржесинская О.А., Карагулян О.Р. Витаминный статус беременных женщин, проживающих в Московском регионе: влияние приема витаминно-минеральных комплексов. Фарматека. 2017; 3: 41–45.
- Bekefova N.A., Kodentsova V.M., Abramova T.V., Sokolnikov A.A., Gmoshinskaya M.V., Kosheleva O.V., Pereverzeva O.G., Vrzhesinskaya O.A., Karagulyan O.R. Vitamin status of pregnant women living in Moscow region: the influence of vitamin-mineral complexes. Farmateka. 2017; 3: 41–5. (in Russian)
- Бекетова Н.А., Сокольников А.А., Коденцова В.М., Переверзева О.Г., Вржесинская О.А., Кошелева О.В., Гмошинская М.В. Витаминный статус беременных женщин-москвичек: влияние приема витаминно-минеральных комплексов. Вестн. питан. 2016; 85(5): 77–85.
- Bekefova N.A., Sokolnikov A.A., Kodentsova V.M., Pereverzeva O.G., Vrzhesinskaya O.A., Kosheleva O.V., Gmoshinskaya M.V. The vitamin status of pregnant women in Moscow: effect of multivitamin-mineral supplements. Voprosy pitaniia (Problems of nutrition). 2016; 85(5): 77–85. (in Russian)
- Спиричев В.Б. Теоретические и практические аспекты современной витаминологии. Вестн. питан. 2005; 74(5): 32–48.
- Spirichev V.B. Theoretical and practical aspects of modern vitaminology. Vopr. Pitaniia (Problems of nutrition). 2005; 74(5): 32–48. (in Russian)
- Giustina A., Adler R.A., Binkley N., Bollerslev J., Bouillon R., Dawson-Hughes B., Ebeling P.R., Feldman D., Formenti A.M., Lazaretti-Castro M., Marzocchi C., Rizzoli R., Sempas C.T., Bilezikian J.P. Consensus statement from 2nd International Conference on Controversies in Vitamin D. Rev Endocr Metab Disord. 2020; 21(1): 89–116. <https://doi.org/10.1007/s1154-019-09532-w>
- Котеров А.Н. Критерии причинности в медико-биологических дисциплинах: история, сущность и радиационный аспект. Сообщение 1. Постановка проблемы, понятие о причинах и причинности, ложные ассоциации. Радиационная биология. Радиоэкология. 2019; 59(1): 5–36. <https://doi.org/10.1134/S0869803119010065>
- Koterov A.N. Causal criteria in medical and biological disciplines: history, essence and radiation aspect. Report 1. Problem statement, conception of causes and causation, false associations. Radiation biology. Radioecology. 2019; 59(1): 5–36. (in Russian)
- Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Ильясова Н.А., Исаева В.А., Бекетова Н.А., Таранова А.Г., Харитончик Л.А., Коноводова Е.Н., Бурлев В.А., Спиричев В.Б. Использование в питании беременных женщин витаминизированного напитка с железом. Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2000; (2): 11–13.
- Kodentsova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Ilyasova N.A., Isaeva V.A., Bekefova N.A., Taranova A.G., Kharitonchik L.A., Konovodova E.N., Burlev V.A., Spirichev V.B. The use of a fortified drink with iron in the nutrition of pregnant women. Profilaktika zabolevaniy i ukrepleniye zdorov'ya (Disease prevention and health promotion). 2000; (2): 11–13. (in Russian)
- Taghizadeh M., Samimi M., Tabassi Z., Heidarzadeh Z., Asemi Z. Effect of multivitamin-mineral versus multivitamin supplementation on maternal, newborns' biochemical indicators and birth size: a double-blind randomized clinical trial. Oman Med J. 2014; 29(2): 123–129. <https://doi.org/10.5001/omj.2014.30>
- Hofmeyr G.J., Lawrie T.A., Atallah A.N., Duley L., Torloni M.R. Calcium supplementation during pregnancy for preventing hypertensive disorders and related problems. Cochrane Database Syst. Rev. 2018; 10: CD001059. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD001059.pub5>
- Ota E., Mori R., Middleton P., Tobe-Gai R., Mahomed K., Miyazaki C., Bhutta Z.A. Zinc supplementation for improving pregnancy and infant outcome. Cochrane Database Syst Rev. 2015; CD000230. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000230.pub5>
- Kinshella M.L.W., Omar S., Scherbrink K., Vidler M., Magee L.A., von Dadelzen P., Moore S.E., Elango R. PRECISE. Conceptual Framework Working Group. Effects of maternal nutritional supplements and dietary interventions on placental complications: an umbrella review, meta-analysis and evidence map. Nutrients. 2021; 13(2): 472. <https://doi.org/10.3390/nu13020472>
- O'Brien E.C., Kilbane M.T., McKenna M.J., Segurado R., Geraghty A.A., McAuliffe F.M. Calcium intake in winter pregnancy attenuates impact of vitamin D inadequacy on urine NTX, a marker of bone resorption. Eur. J. Nutr. 2017; 57: 1015–1023. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1385-3>
- Oh C., Keats E.C., Bhutta Z.A. Vitamin and Mineral Supplementation During Pregnancy on Maternal, Birth, Child Health and Development Outcomes in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis Nutrients. 2020; 12(2): 491. <https://doi.org/10.3390/nu12020491>
- Thomas-Valdés S., Tostes M.D. G. V., Anunciação P.C., da Silva B.P., Sant'Ana H. M. P. Association between vitamin deficiency and metabolic disorders related to obesity. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2017; 57(15): 3332–3343. <https://doi.org/10.1080/10403898.2015.1117413>
- Vanderlelie J., Scott R., Shibi R., Lewkowicz J., Perkins A., Scuffham P.A. First trimester vitamin/mineral use is associated with reduced risk of pre-eclampsia among overweight and obese women. Matern Child Nutr. 2016; 12(2): 339–348. <https://doi.org/10.1111/mcn.12133>
- Levine S.Z., Kodesh A., Viktorin A., Smith L., Uher R., Reichenberg A., Sandin S. Association of maternal use of folic acid and multivitamin supplements in the periods before and during pregnancy with the risk of autism spectrum disorder in offspring. JAMA Psychiatry. 2018; 75(2): 176–184. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2017.4050>
- Yoshida S., Takeuchi M., Kawakami C., Kawakami K., Ito S. Maternal multivitamin intake and orofacial clefts in offspring: Japan Environment and Children's Study (J ECS) cohort study. BMJ Open. 2020; 10(3): e035817 <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035817>
- Jahanbin A., Shadkam E., Miri H.H., Shirazi A.S., Abtahi M. Maternal folic acid supplementation and the risk of oral clefts in offspring. Craniofac Surg. 2018; 6(6): e534–e541. <https://doi.org/10.1097/JSCS.0000000000000448>
- Sauder K.A., Starling A.P., Shapiro A.L., Kaar J.L., Ringham B.M., Glueck D.H., Dabelea D. Exploring the association between maternal prenatal multivitamin use and early infant growth: The Healthy Start Study. Pediatr Obes. 2016; 11(5): 434–441. <https://doi.org/10.1111/jipo.12084>
- Fall C.H., Fisher D.J., Osmond C., Margetts B.M. Multiple micronutrient supplementation during pregnancy in low-income countries: a meta-analysis of effects on birth size and length of gestation. Food and nutrition bulletin. 2009; 30(4 suppl 4): S533–S546. <https://doi.org/10.1177/15648265090304S408>
- Petry C.J., Ong K.K., Hughes I.A., Dunger D.B. Multiple micronutrient supplementation during pregnancy and increased birth weight and skinfold thicknesses in the offspring: The Cambridge Baby Growth Study. Nutrients. 2020; 12(11): 3466. <https://doi.org/10.3390/nu12113466>
- Нетребенко О.К., Украинцев С.Е., Мельникова И.Ю. Ожирение у детей: новые концепции и направления профилактики. Обзор литературы. Вопросы современной педиатрии. 2017; 16(5): 399–405. <https://doi.org/10.15690/vsp.v16i5.1804>
- Netrebenko O.K., Ukrainsev S.E., Melnikova I.Yu. Obesity in Children: New Prevention Concepts and Approaches. Literature Review. Voprosy sovremennoi pediatrii = Current Pediatrics. 2017; 16(5): 399–405. (in Russian)
- Li Y., Wang C., Zhu K., Feng R.N., Sun C.H. Effects of multivitamin and mineral supplementation on adiposity, energy expenditure and lipid profiles in obese Chinese women. International Journal of Obesity. 2010; 34(6): 1070. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.14>
- Программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации: методические рекомендации. ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. М.: б.и., 2019. 112 с.
- Optimization program for feeding children of the first year of life in the Russian Federation: guidelines. National Medical Research Center of Children's Health of the Ministry of Health of Russia. M.: b.i., 2019. 112 p.
- Кильдиярова Р.Р. Оценка физического развития новорожденных и детей раннего возраста. Рос. вестн. Перинатол. и педиатр. 2017; 62(6): 62–68. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2017-62-6-62-68>
- Kildiyarova R.R. Evaluation of physical development of newborns and children of early age. Ros Bull Perinatol and Pediatr. 2017; 62(6): 62–68. (in Russian)
- Коденцова В.М. Градации уровней потребления витаминов: возможные риски при чрезмерном потреблении. Вестн. питан. 2014; 83(3): 41–51.
- Kodentsova V.M. Gradation in the level of vitamin consumption: possible risk of excessive consumption. Voprosy pitaniia Problems of Nutrition. 2014; 83(3): 41–51. (in Russian)
- Raghavan R., Riley A.W., Volk H., Caruso D., Hironaka L., Sices L., Hong X., Wang G., Ji Y., Brucato M., Wahl A., Stivers T., Pearson C., Zuckerman B., Stuart E.A., Landa R., Fallin M.D., Wang X. Maternal multivitamin intake, plasma folate and vitamin B12 levels and autism spectrum disorder risk in offspring. Paediatr Perinat Epidemiol. 2018; 32(1): 100–111. <https://doi.org/10.1111/ppe.12414>
- Changamire F.T., Mwiri R.S., Peterson K.E., Msamanga G.I., Spiegelman D., Petraro P., Urassa W., Fawzi W.W. Effect of multivitamin supplements on weight gain during pregnancy among HIV-negative women in Tanzania. Matern Child Nutr. 2015; 11(3): 297–304. <https://doi.org/10.1111/mcn.12018>
- Quinn M.K., Smith E.R., Williams P.L., Urassa W., Shi J., Msamanga G., Fawzi W.W., Sudfeld C.R. The effect of maternal multiple micronutrient supplementation on female early infant mortality is fully mediated by increased gestation duration and intrauterine growth. J Nutr. 2020; 150(2): 356–363. <https://doi.org/10.1093/jn/nxz246>
- Virk J., Liew J., Olsen J., Nohr E.A., Catov J.M., Ritz B. Pre-conceptual and prenatal supplementary folic acid and multivitamin intake, behavioral problems, and hyperkinetic disorders: A study based on the Danish National Birth Cohort (DNBC). Nutr Neurosci. 2018; 21(5): 352–360. <https://doi.org/10.1080/1028415X.2017.1290932>
- Jun S., Gahche J.J., Potischman N., Dwyer J.T., Guenther P.M., Sauder K.A., Bailey R.L. Dietary supplement use and its micronutrient contribution during pregnancy and lactation in the United States. Obstet Gynecol. 2020 Mar; 135(3): 623–633. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003657>
- Громова О.А., Торшин И.Ю., Тетруашвили Н.К., Баранов И.И., Городнова Е.А., Коденцова В.М., Коган И.Ю., Тапильская Н.И., Ярмолинская М.И., Башмакова Н.В., Мозговая Е.В., Гришина Т.Р., Лапочкина Н.П., Галустян А.Н. О перспективах использования витаминов и минералов в профилактике ранних потерь беременности. Акушерство и гинекология. 2021; 4(12): 12–22. <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2021.4.12-22>
- Gromova O.A., Torshin I.Yu., Tetruashvili N.K., Baranov I.I., Gorodnova E.A., Kodentsova V.M., Kogan I.Yu., Tapilskaya N.I., Yarmolinskaya M.I., Bashmakova N.V., Mozgovaya E.V., Grishina T.R., Lapochkina N.P., Galustyan A.N. On the prospects of using vitamins and minerals in the prevention of early pregnancy losses. Akusherstvo i Ginekologiya = Obstetrics and Gynecology. 2021; 4(12): 12–22. (in Russian)
- Jouanne M., Oddoux S., Noël A., Voisin-Chiret A.S. Nutrient requirements during pregnancy and lactation. Nutrients. 2021; 13(2): 692. <https://doi.org/10.3390/nu13020692>
- Макарова С.Г., Коденцова В.М., Ладода О.Б., Продеус А.П., Басаргина М.А., Буцкая Т.В., Ясакон Д.С. Микронутриентный статус беременной женщины: риски, связанные с дефицитом и методы коррекции. Акушерство и гинекология. 2020; (5): 156–164. <https://doi.org/10.18565/aig.2020.5.156-164>
- Makarova S.G., Kodentsova V.M., Ladoda O.B., Prodeus A.P., Basargina M.A., Butskaya T.V., Yasakov D.S. Micronutrient status of a pregnant woman: deficiency-associated risks and correction methods. Akusherstvo i Ginekologiya = Obstetrics and Gynecology. 2020; (5): 156–164. (in Russian)
- Коденцова В.М., Рисник Д.В., Ладода О.Б. Оптимизация витаминного состава грудного молока путем обогащения рациона кормящей женщины. Вопросы детской диетологии. 2021; 19(2): 41–52 DOI: 10.20953/1727-5784-2021-2-41-52
- Kodentsova V.M., Risnik D.V., Ladoda O.B. Optimization of the breast milk vitamin composition by enriching a lactating woman's diet. Vopr. det. diétol. (Pediatric Nutrition). 2021; 19(2): 41–52. (in Russian)

Статья поступила / Received 07.06.2021

Получена после рецензирования / Revised 21.06.2021

Принята в печать / Accepted 28.06.2021

Сведения об авторах

Коденцова Вера Митрофановна, д.б.н., проф., г.н.с. лаборатории витаминов и минеральных веществ¹. E-mail: kodentsova@ion.ru. ORCID ID: 0000-0002-5288-1132

Рисник Дмитрий Владимирович, к.б.н., в.н.с. кафедры биофизики². E-mail: biant3@mail.ru. ORCID ID: 0000-0002-3389-8115

¹ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва

²Биологический факультет ФБФУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва

Автор для переписки: Коденцова Вера Митрофановна. E-mail: kodentsova@ion.ru

About authors

Kodentsova Vera M., Dr Bio Sci, professor, chief researcher of Laboratory of Vitamins and Mineral Substances¹. E-mail: kodentsova@ion.ru. ORCID ID: 0000-0002-5288-1132

Risnik Dmitry V., PhD Bio Sci, leading researcher of Dept of Bio-Physics². E-mail: biant3@mail.ru. ORCID ID: 0000-0002-3389-8115

¹Federal Research Centre for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russia

²Moscow State University n.a. M. V. Lomonosov, Moscow, Russia

Corresponding author: Kodentsova Vera M. E-mail: kodentsova@ion.ru

For citation: Kodentsova V.M., Risnik D.V. Multimicronutrient supplements in nutrition of pregnant women: critical analysis of research results. Medical alphabet. 2021;(21): 68–74. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-21-68-74>

