

DOI: <https://doi.org/10.17816/clinutr48744>

## Группы риска множественного дефицита витаминов и минеральных веществ среди населения

В.М. Коденцова, А.В. Погожева

Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, Москва, Российская Федерация

Для большинства взрослого и детского населения России, независимо от места проживания, в течение всего года характерен недостаток в рационе сразу нескольких витаминов, кальция, магния, цинка, йода и других минеральных веществ. Кроме того, существуют популяционные группы, дополнительно подвергающиеся риску развития микронутриентной недостаточности: дети в возрасте 2–3 лет при переходе на питание с общего стола; ранний пубертатный возраст; лица с пищевой непереносимостью и аллергией; лица, находящиеся на элиминационных диетах (вегетарианцы, веганы и др.) или обогащающие рацион пищевыми волокнами; лица с ожирением (редуцированные по калорийности диеты); лица с заболеваниями желудочно-кишечного тракта (щадящие диеты, лекарственная терапия); лица с повышенными физическими и психоэмоциональными нагрузками; пожилые; лица, соблюдающие длительные религиозные посты; спортсмены, контролирующие массу тела. Выполнение своей биохимической роли каждым микронутриентом зависит от обеспеченности организма другими микронутриентами, участвующими в обмене или необходимыми для реализации конечной функции на уровне организма. Признанным и научно обоснованным способом улучшения микронутриентного статуса является обогащение пищевого рациона витаминами и минеральными веществами. В отсутствие обязательного обогащения пищевых продуктов массового спроса актуально использование витаминно-минеральных комплексов. Критерием выбора является полный набор витаминов и микроэлементов, дефицит которых характерен для конкретной группы населения, причем в дозах, близких к физиологической потребности организма.

**Ключевые слова:** множественная микронутриентная недостаточность; группы риска; витаминно-минеральные комплексы.

**Для цитирования:** Коденцова В.М., Погожева А.В. Группы риска множественного дефицита витаминов и минеральных веществ среди населения // *Клиническое питание и метаболизм*. 2020;1(3):137–143. DOI: <https://doi.org/10.17816/clinutr48744>

**Поступила:** 29.10.2020 **Принята:** 11.01.2021

## Risk Groups for Multiple Vitamin and Mineral Deficiencies in the Population

V.M. Kodentsova, A.V. Pogozeva

Federal Research Center of Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russian Federation

Lack of several vitamins, calcium, magnesium, zinc, iodine and other minerals in the diet now is typical for the majority of the adult and children's population of Russia, regardless of where they live, throughout the year. In addition, population groups that are additionally at risk of developing micronutrient deficiencies exist. Children 2–3 years old when switching to food from a common table, early puberty, pregnant and lactating women, persons with food intolerances and allergies, persons on elimination diets (vegetarians, vegans, etc.), or enriching the diet with dietary fiber, obese persons (reduced by caloric content of the diet), persons with gastrointestinal diseases (sparing diets, persons receiving drug therapy, persons with increased physical and psycho-emotional stress, the elderly, persons observing long-term religious fasts, athletes controlling body weight are among them. The role of each micronutrient depends on the sufficiency of the body with other micronutrients involved in the metabolism or necessary for the realization of the final function in the body. A recognized and scientifically grounded way to improve micronutrient status is the enrichment of the diet with vitamins and minerals. In the absence of mandatory fortification of mass-market foods the use of vitamin and mineral supplements is a great idea. The selection criterion is a complete set of vitamins and microelements, the deficiency of which is characteristic for a particular group of the population, and in doses close to the physiological needs of the body.

**Keywords:** micronutrient; vitamin deficiency; population groups; dietary supplements.

**For citation:** Kodentsova VM, Pogozeva AV. Risk Groups for Multiple Vitamin and Mineral Deficiencies in the Population. *Clinical nutrition and metabolism*. 2020;1(3):137–143. DOI: <https://doi.org/10.17816/clinutr48744>

**Received:** 29.10.2020 **Accepted:** 11.01.2021

## Список сокращений

ВМК — витаминно-минеральные комплексы

### Обоснование

По данным Росстата за 2016 г., у 21,6% населения имеется по два и более заболеваний (состояний), связанных с питанием, в частности артериальная гипертензия, болезни желудочно-кишечного тракта, гиперхолестеринемия, сниженный уровень гемоглобина, гипергликемия. Риск развития многих состояний (сердечно-сосудистых, а также остеопороза, анемии, сахарного диабета и др.) носит многофакторный характер, т.е. при наличии нескольких факторов риск возникновения заболевания существенно повышается. Это обусловлено тем, что микронутриенты (витамины и эссенциальные минеральные вещества), участвуя в метаболизме и выполняя определенные функции по поддержанию гомеостаза и здоровья в целом, тесно переплетены между собой в сложные метаболические сети. Другими словами, обеспеченность организма одним витамином или минеральным веществом обуславливает приобретение физиологически и метаболически активной формы другим витамином. Так, показано, что для реализации функции йода необходима адекватная обеспеченность организма витаминами группы В (В<sub>12</sub>, В<sub>2</sub>, ниацин), А, цинком, селеном, медью, железом, кальцием и магнием [1], а для проявления биологического действия железа — обеспеченность витаминами С, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub> и микроэлементами Mn, Cu, Mo, Cr, I [2]. Общеизвестна функциональная связь витаминов группы В [3]. Реализация функций витамина D зависит от обеспеченности организма всеми витаминами, кальцием, магнием, марганцем, медью [4].

**Целью** настоящего обзора является поиск и обсуждение современной зарубежной и отечественной литературы, содержащей убедительные данные о необходимости обогащения пищевого рациона витаминами и минеральными веществами с целью улучшения микронутриентного статуса пациента.

Поиск данных осуществляли по базам РИНЦ, CyberLeninka, Pubmed, ScholarGoogle, преимущественно за последние 5 лет, с использованием ключевых слов «витамины», «потребление», «обеспеченность», «дефицит витаминов», «дети», «беременные», «кормящие женщины», «vitamins», «vitamin consumption», «child», «multiple micronutrients», «dietary supplements».

## Приоритетные дефициты микронутриентов у населения России

По данным Росстата и обследований питания за период с 2016 г. по настоящее время, для большинства взрослого и детского населения России, независимо от места проживания, в течение всего года характерен недостаток в рационе сразу нескольких витаминов, кальция, магния, цинка, йода и других минеральных веществ, определяемых по их концентрации в крови [5–7].

Недостаточное потребление йода и витамина D носит настолько массовый характер, что выступает фоном, на котором развивается недостаток других микронутриентов [8, 9].

Недостаток витаминов группы В занимает второе место среди всех групп населения: у спортсменов, вегетарианцев, женщин в третьем триместре беременности из Якутии, работников металлургического предприятия, больных туберкулезом (представлены в порядке убывания) [8]. Несмотря на то, что в разных исследованиях определены свои перечни витаминов, результаты свидетельствуют о том, что обеспечены всеми витаминами лишь 14% взрослых и около 17% детей старше 4 лет, тогда как сочетанный недостаток трех и более витаминов (полигиповитаминоз) имеют более 20% взрослых и около 40% детей.

Помимо дефицита микронутриентов, вызванного их недостатком в рационе, риск его развития повышается при некоторых физиологических состояниях или этапах жизни. Одновременный недостаток сразу нескольких микронутриентов может развиваться при различных ограничениях питания (диеты) [10], развитии патологического процесса, приеме лекарственных препаратов, стрессе (табл. 1).

В группе риска оказываются беременные и кормящие женщины вследствие повышения у них потребности в эссенциальных микронутриентах. Доля обеспеченных витаминами беременных колеблется от 6 до 39%, увеличиваясь при приеме витаминно-минеральных комплексов (ВМК). Относительное количество женщин с недостатком трех и более витаминов варьирует в диапазоне 15–38%. Соблюдение длительных религиозных постов также приводит к развитию множественной микронутриентной недостаточности с клиническими признаками дефицита микронутриентов [15].

При многих заболеваниях возникает так называемый порочный круг. При аллергии на фоне изначальной витаминной недостаточности, predisposing к развитию аллергии, назначение элиминационных диет еще более усугубляет дефи-

**Таблица 1.** Группы риска множественного дефицита микронутриентов среди населения [11]

Группа населения	Одновременный дефицит микронутриентов
Дети 2–3 лет при переходе на питание с общего стола без использования обогащенных пищевых продуктов детского питания	Все витамины, Fe, Ca, I
Лица с пищевой непереносимостью и аллергией	Витамины, содержащиеся в продуктах, исключенных из рациона
Лица, находящиеся на элиминационных диетах (вегетарианцы, веганы и др.)	Витамины B <sub>12</sub> , B <sub>3</sub> , D, E, Ca, Se, Zn, Fe, I, ПНЖК омега-3 [12–14]
Лица с ожирением (редуцированные по калорийности диеты)	Витамины D, E, группы B
Лица с заболеваниями ЖКТ (щадящие диеты)	Все витамины
Лица, получающие лекарственную терапию	Витамины группы B
Ранний пубертатный возраст	Все витамины
Лица с повышенными физическими и психоэмоциональными нагрузками	Витамины-антиоксиданты
Пожилые	Все витамины, Ca, Mg, Zn
Лица, соблюдающие длительные религиозные посты	Витамины группы B, D, Fe, Zn [15]
Спортсмены, контролирующие массу тела	Витамины D, группы B, A, C, E, I, K, Ca, Se [16, 17]
Лица, обогащающие рацион пищевыми волокнами (отруби)	Витамины группы B, E, бета-каротин

Примечание. ПНЖК — полиненасыщенные жирные кислоты, ЖКТ — желудочно-кишечный тракт.

**Таблица 2.** Относительное число лиц с полигиповитаминозом [8]

Группа	Доля лиц со сниженным в крови уровнем витаминов ( $\geq 3$ ), %
Больные туберкулезом, $n=64$	52
Вегетарианцы (Самара), $n=100$	50
Работающие во вредных условиях (ТЭЦ, Самара), $n=58$	38
Беременные, третий триместр (г. Покровск, Якутия), $n=34$	39
Жители с. Гыда ЯНАО, $n=93$	35
Больные сердечно-сосудистыми заболеваниями и ожирением (Москва), $n=58$	26

Примечание. Критериями оценки сниженной обеспеченности витамином D была концентрация в сыворотке (плазме) крови 25(OH)D <30 нг/мл, B<sub>2</sub> (рибофлавин) <5 нг/мл, C (аскорбиновая кислота) <0,4 мг/дл, A (ретинол) <30 мкг/дл, E (токоферол) <0,8 мг/дл,  $\beta$ -каротин <10 мкг/дл. ТЭЦ — теплоэлектроцентраль, ЯНАО — Ямало-Ненецкий автономный округ.

цит витаминов [11]. При заболеваниях желудочно-кишечного тракта углубление дефицита витаминов обусловлено снижением поступления витаминов с пищей в результате нарушения их ассимиляции, а также применения редуцированных или щадящих диет с низким содержанием витаминов, что, соответственно, приводит к нарушению витаминзависимых процессов поддержания структуры и функции желудочно-кишечного тракта [11]. Чаще всего сочетанный недостаток трех и более витаминов обнаруживался у больных туберкулезом, работников вредных предприятий (зимой), беременных (третий триместр) в Якутии, вегетарианцев, жителей российского Севера (табл. 2).

К группе риска возникновения множественной недостаточности микронутриентов относятся и спортсмены, особенно ограничивающие потребление энергии и контролирующие массу тела [16–19]. В первую очередь, это касается спортсменов-единоборцев, которым постоянно приходится поддерживать свою весовую категорию. Так, в недавних наших исследованиях у единоборцев выявлен недостаточный уровень витаминов B<sub>1</sub> и B<sub>2</sub> в рационе, а у женщин — еще и витамина PP [19]. При оценке обеспеченности витамином группы B из расчета их количества на 1000 ккал рациона оказалось, что ни у мужчин, ни у женщин уровень потребления витамина B<sub>1</sub> не достигал ре-

**Таблица 3.** Содержание витаминов группы В в рационе спортсменов [19]

Спортсмены-единоборцы	Содержание витаминов в рационе (норма)					
	мг	мг/1000 ккал	мг	мг/1000 ккал	мг	мг/1000 ккал
	В <sub>1</sub> (>1,5)	В <sub>1</sub> (>0,6)	В <sub>2</sub> (>1,8)	В <sub>2</sub> (>0,75)	РР (>20,0)	РР (>8,0)
Все	1,1±0,1	1,1±0,1	1,4±0,1	1,4±0,1	18,3±1,1	18,3±1,1
Мужчины	1,2±0,1	1,2±0,1	1,5±0,1	1,5±0,1	20,4±1,3	20,4±1,3
Женщины	0,8±0,1	0,8±0,1	1,3±0,2	1,3±0,2	12,5±1,3	12,5±1,3

комендуемой нормы. Содержание витамина В<sub>2</sub>, рассчитанное на 1000 ккал рациона, соответствовало рекомендуемому только у женщин, занимающихся единоборствами, а потребление ниацина, соотношенное с энергией, приближалось к рекомендуемым нормам только у мужчин (табл. 3).

К группам риска со множественной недостаточностью витаминов группы В относятся пожилые люди (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, В<sub>12</sub>), пациенты с сердечной недостаточностью (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и В<sub>6</sub>), пациенты после операций по ожирению и вегетарианцы/веганы (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub> и В<sub>12</sub>). У последних кроме дефицита витаминов группы В отмечается недостаток витамина D, который содержится в основном в продуктах животного происхождения.

Обогащение рациона пищевыми волокнами в виде отрубей злаковых, пектина, инулина, обладающих сорбирующими способностями, или полиненасыщенными жирными кислотами с применением рыбьего жира или растительных масел (льняное), способствующих усилению процессов перекисного окисления, может приводить к ухудшению обеспеченности организма витаминами-антиоксидантами (Е, С) и бета-каротином [20].

### Способы коррекции множественной микронутриентной недостаточности

Для коррекции мультимикронутриентной недостаточности у всех групп населения используют обогащенные пищевые продукты и ВМК. При наличии множественной недостаточности микронутриентов у населения и существовании микронутриентной сети в организме ясно, что наибольшую эффективность обеспечит обогащение не каким-либо одним микронутриентом, а их комплексом.

Наиболее физиологичным, не требующим изменения пищевых привычек способом повышения микронутриентной ценности рациона является обогащение пищевых продуктов недостающими пищевыми веществами. Во многих странах законодательно регламентировано обогащение муки витаминами группы В и железом, йодирование соли, а также обогащение молочной продукции витами-

ном D. В сравнительных с плацебо исследованиях было показано, что обогащение ВМК основных пищевых продуктов (рисовая и пшеничная мука, молочные продукты, напитки, печенье, спреды) приводит к увеличению концентрации микронутриентов в сыворотке крови, а также снижению дефицита микронутриентов (железо, витамины А, В<sub>2</sub> и В<sub>6</sub>), анемии на 34%, частоты развития зоба на 74% и дефектов нервной трубки на 41% [21].

В нашей стране обогащение продукции проводится по инициативе самих изготовителей пищевой продукции, причем законодательство допускает обогащение всего одним микронутриентом. В таких условиях целесообразно использовать многокомпонентные ВМК (как правило, они зарегистрированы в качестве биологической активной добавки к пище).

Поступающие в стационар пациенты, как правило, обеспечены витаминами хуже, чем здоровые люди. Согласно приказу Минздрава России от 21 июня 2013 г. № 395н «Об утверждении норм лечебного питания»<sup>1</sup>, в стандартные рационы лечебного питания включены ВМК в дозе 50–100% физиологической потребности в микронутриентах. При этом ВМК необязательно должны быть в форме таблеток или капсул: в ходе приготовления пищи ВМК в таких же дозах или содержащие витамины белково-компонитные смеси могут использоваться для обогащения готовых блюд лечебного и диетического профилактического питания непосредственно в медицинских организациях [20]. Однако при непродолжительном пребывании в стационаре такой дозы может оказаться недостаточно для коррекции витаминной обеспеченности.

Доказано, что использование многокомпонентных ВМК имеет ряд преимуществ по сравнению с применением отдельных витаминов или минеральных веществ. При этом происходит не только улучшение микронутриентного статуса организма, но и устраняются последствия, вызванные недостат-

<sup>1</sup> Режим доступа: <https://base.garant.ru/70412098/>. Дата обращения: 12.02.2020.

ком микронутриентов. Так, прием мультимикронутриентных ВМК по сравнению с добавкой только железа и фолиевой кислоты не только предотвращал развитие анемии у беременных, снижая, соответственно, число детей с низкой массой тела при рождении, но и уменьшал частоту преждевременных родов и рождения детей с маленьким гестационным возрастом [22].

Эффективность ВМК зависит от дозы содержащихся в них витаминов и продолжительности их приема [23]. Низкие дозы витаминов, составляющие 15–50% рекомендуемого суточного потребления, не позволяют ликвидировать дефицит витаминов в течение 1 мес. Использование ВМК с дозами около 100% физиологической потребности приводит к заметному улучшению витаминной обеспеченности уже через 1 мес приема.

Основные критерии выбора эффективных ВМК, в частности набор витаминов (не менее 10), дозы содержащихся в них витаминов (~100% рекомендуемого суточного потребления) и продолжительность приема) для различных групп населения (дети, взрослые, беременные и кормящие женщины) нашли отражение в предыдущих работах [20, 23, 24].

### Заключение

Для значительной части населения нашей страны характерна неадекватная обеспеченность микронутриентами. Выполнение каждым микронутриентом своей биохимической роли зависит от обеспеченности организма другими микронутриентами, участвующими в обмене или необходимыми для реализации конечной функции на уровне организма.

Признанным и научно обоснованным способом улучшения микронутриентного статуса является обогащение витаминами и минеральными веще-

ствами пищевого рациона. В отсутствии обязательного обогащения пищевых продуктов массового спроса актуальным является использование ВМК.

Критерием выбора ВМК является полный набор витаминов и микроэлементов, дефицит которых характерен для конкретной группы населения, причем в дозах, близких к физиологической потребности организма.

Разработка ВМК, предназначенных для различных групп населения, остается актуальной задачей.

### Дополнительная информация

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Участие авторов.** Все авторы подтверждают ответственность своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

### Information

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Author contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

### Список литературы / Referens

1. Громова О.А., Торшин И.Ю., Кошелева Н.Г. Молекулярные синергисты йода: новые подходы к эффективной профилактике и терапии йоддефицитных заболеваний у беременных // *РМЖ. Мать и дитя*. — 2011. — Т. 19. — № 1. — С. 51–58. [Gromova OA, Torshin IYu, Kosheleva NG. Molecular synergists of iodine: new approaches to effective prevention and treatment of iodine-deficiency diseases in pregnant women. *Russian journal of Woman and child health*. 2011;19(1):51–58. (In Russ).]
2. Громова О.А., Торшин И.Ю., Хаджидис А.К. Анализ молекулярных механизмов воздействия железа (II), меди, марганца в патогенезе железodefицитной анемии // *Клиническая фармакология и фармакоэкономика*. — 2010. — № 1. — С. 1–9. [Gromova OA, Torshin IYu, Khadzhidid AK. Analysis of the molecular mechanisms of the effect of iron (II), copper, manganese in the pathogenesis of iron deficiency anemia. *Klinicheskaya farmakologiya i farmaekonomika*. 2010;(1):1–9. (In Russ).]
3. Коденцова В.М., Леоненко С.Н., Рисник Д.В. Витамины группы В в профилактике заболеваний // *Вопросы диетологии*. — 2020. — Т. 10. — № 2. — С. 23–34. [Kodentsova VM, Leonenko SN, Risnik DV. B-complex vitamins in prevention of diseases. *Nutrition*. 2020;10(2):23–34. (In Russ).] doi: 10.20953/2224-5448-2020-2-23-34
4. Спиричев В.Б. О биологических эффектах витамина D // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2011. — Т. 90. — № 6. — С. 113–119. [Spirichev VB. On the biological effects of vitamin D. *Pediatrics*. 2011;90(6): 113–119. (In Russ).]

5. Лир Д.Н., Первалов А.Я. Анализ фактического домашнего питания проживающих в городе детей дошкольного и школьного возраста // *Вопросы питания*. — 2019. — Т. 88. — № 3. — С. 69–77. [Lir DN, Perevalov AY. Analysis of actual home nutrition of urban children of pre-school and school age. *Voprosy pitaniia*. 2019;88(3):69–77. (In Russ).] doi: 10.24411/0042-8833-2019-10031
6. Мартинчик А.Н., Батурич А.К., Кешабянц Э.Э., и др. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет // *Вопросы питания*. — 2017. — Т. 86. — № 4. — С. 50–60. [Martinchik AN, Baturin AK, Keshabyants EE, et al. Dietary intake analysis of Russian children 3–19 years old. *Voprosy pitaniia*. 2017;86(4):50–60. (In Russ).] doi: 10.24411/0042-8833-2017-00059
7. Алферова В.И., Мустафина С.В., Рымар О.Д. Йодная обеспеченность в России и мире: что мы имеем на 2019 год? // *Клиническая и экспериментальная тиреодология*. — 2019. — Т. 15. — № 2. — С. 73–82. [Alferova VI, Mustafina SV, Rymar OD. Iodine status of the population in Russia and the world: what do we have for 2019? *Clinical and experimental thyroidology*. 2019;15(2):73–82. (In Russ).] doi: 10.14341/ket10353
8. Коденцова В.М., Бекетова Н.А., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Характеристика обеспеченности витамином взрослого населения Российской Федерации // *Профилактическая медицина*. — 2018. — Т. 21. — № 4. — С. 32–37. [Kodentsova VM, Beketova NA, Nikitjuk DB, Tutelyan VA. Characteristics of vitamin provision in the adult population of the Russian Federation. *The Russian Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2018;21(4):32–37. (In Russ).] doi: 10.17116/profmed201821432
9. Вильмс Е.А., Турчанинов Д.В., Юнацкая Т.А., Сохошко И.А. Оценка витаминной обеспеченности населения крупного административно-хозяйственного центра Западной Сибири // *Гигиена и санитария*. — 2017. — Т. 96. — № 3. — С. 277–280. [Vilms EA, Turchaninov DV, Yunatskaya TA, Sokhoshko IA. Assessment of vitamin provision of the population of the large administrative and economic center of the Western Siberia. *Hygiene and sanitation*. 2017;96(3):277–280. (In Russ).] doi: 10.1882/0016-9900-2017-96-3-277-280
10. Engel GM, Kern JH, Brenna JT, Mitmesser SH. Micronutrient gaps in three commercial weight-loss diet plans. *Nutrients*. 2018;10(1):108. doi: 10.3390/nu10010108
11. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Практические рекомендации по выбору витаминно-минеральных комплексов при различных типах питания // *Вопросы диетологии*. — 2012. — Т. 2. — № 4. — С. 12–16. [Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA. Practical recommendations for the choosing of vitamin-mineral complexes in various types of nutrition. *Nutrition*. 2012;2(4):12–16. (In Russ).]
12. Sebastiani G, Herranz Barbero A, Borrás-Novell C, et al. The effects of vegetarian and vegan diet during pregnancy on the health of mothers and offspring. *Nutrients*. 2019;11(3):557. doi: 10.3390/nu11030557
13. Вржесинская О.А., Коденцова В.М., Ясаков Д.С., и др. Обоснование необходимости приема витаминно-минеральных комплексов детьми-вегетарианцами // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. — 2019. — Т. 64. — № 1. — С. 81–87. [Vrzhesinskaya OA, Kodentsova VM, Yasakov DS, et al. Rationale for intake of vitamin-mineral complexes by children vegetarians. *Russian bulletin of perinatology and pediatrics*. 2019;64(1):81–87. (In Russ).] doi: 10.21508/1027-4065-2019-64-1-81-87
14. Ясаков Д.С., Макарова С.Г., Коденцова В.М. Пищевой статус и здоровье вегетарианцев: что известно из научных исследований последних лет? // *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. — 2019. — Т. 98. — № 4. — С. 221–228. [Yasakov DS, Makarova SG, Kodentsova VM. Nutritional status and health of vegetarians: what is known from recent scientific research? *Pediatrics*. 2019;98(4):221–228. (In Russ).] doi: 10.24110/0031-403X-2019-98-4-221-228
15. Гальченко А.В., Вржесинская О.А., Кошелева О.В., и др. Витаминная обеспеченность лиц, соблюдавших православный Великий пост // *Профилактическая медицина*. — 2020. — Т. 23. — № 1. — С. 107–114. [Galchenko AV, Vrzhesinskaya OA, Kosheleva OV, et al. Vitamin sufficiency in persons after observance of Orthodox Great Lent. *The Russian Journal of Preventive Medicine and Public Health*. 2020;23(1):107–114. (In Russ).] doi: 10.17116/profmed20202301107
16. Wardenaar F, Brinkmans N, Ceelen I, et al. Micronutrient intakes in 553 Dutch elite and sub-elite athletes: prevalence of low and high intakes in users and non-users of nutritional supplements. *Nutrients*. 2017;9(2):142. doi: 10.3390/nu9020142
17. Anyżewska A, Dzierżanowski I, Woźniak A, et al. Rapid weight loss and dietary inadequacies among martial arts practitioners from Poland. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(11):2476. doi: 10.3390/ijerph15112476
18. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Погожева А.В. Спортивное питание: от теории к практике. — М.: ТД ДеЛи, 2020. — 256 с. [Tutelian VA, Nikityuk DB, Pogozheva VA. Sports nutrition: from theory to practice. Moscow: TD DeLi; 2020. 256 p. (In Russ).]
19. Погожева А.В., Кешабянц Э.Э., Бекетова Н.А., и др. Обеспеченность витаминами спортсменов различных видов спорта: оценка по содержанию в рационе и сыворотке крови // *Спортивная медицина: наука и практика*. — 2020. — Т. 10. — № 1. — С. 58–66. [Pogozheva AV, Keshabyants EE, Beketova NA, et al. Vitamin content of athletes of various sports: assessment of the diet and blood serum level. *Sports medicine: science and practice*. 2020;10(1):58–66. (In Russ).]
20. Коденцова В.М., Рисник Д.В., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Витаминно-минеральные комплексы в лечебном питании // *Consilium Medicum*. — 2017. — Т. 19. — № 12. — С. 76–83. [Kodentsova VM, Risnik DV, Nikityuk DB, Tutelyan VA. Multivitamin-mineral supplementation in medical nutrition. *Consilium Medicum*. 2017;19(12):76–83. (In Russ).] doi: 10.26442/2075-1753\_19/12/76-83

21. Keats EC, Neufeld LM, Garrett GS, et al. Improved micronutrient status and health outcomes in low- and middle-income countries following large-scale fortification: Evidence from a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2019;109(6):1696–1708. doi: 10.1093/ajcn/nqz023
22. Oh C, Keats EC, Bhutta ZA. 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):E491. doi: 10.3390/nu12020491
23. Коденцова В.М., Рисник Д.В. Витаминно-минеральные комплексы для коррекции множественного микронутриентного дефицита // *Медицинский совет.* — 2020. — №11. — С. 192–200. [Kodentsova VM, Risnik DV. Vitamin-mineral supplements for correction of multiple micronutrient deficiency. *Meditinskiy sovet.* 2020;(11):192–200. (In Russ).] doi: 10.21518/2079-701X-2020-11-192-200
24. Коденцова В.М., Рисник Д.В. Витаминно-минеральные комплексы. Рациональное применение в терапии // *Вестник терапевта* [интернет]. — 2018. — № 9. [Kodentsova VM, Risnik DV. Vitamin and mineral supplements. Rational use in therapy. *Vestnik terapevta* [Internet]. 2018;(9). (In Russ).] Режим доступа: <https://journal.therapy.school/statyi/vitaminno-mineralnye-kompleksy-racionalnoe-primenenie-v-terapii/>. Ссылка активна на 04.02.2020.

### Информация об авторах

**Коденцова Вера Митрофановна**, д.б.н., профессор; адрес: Россия, 109240, Москва, Устьинский проезд, д. 2/14; тел.: 8 (495) 698-53-30; e-mail: kodentsova@ion.ru, eLibrary SPIN: 8470-1211

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5288-1132>

**Погожева Алла Владимировна**, д.м.н., профессор; e-mail: allapogozheva@yandex.ru, eLibrary SPIN: 7428-8920.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4619-291X>

### Authors Info

**Vera M. Kodentsova**, BD, PhD, Professor; address: 2/14, Ustinskij pr., 109240, Moscow, Russia; e-mail: kodentsova@ion.ru, eLibrary SPIN: 8470-1211

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5288-1132>

**Alla V. Pogozheva**, MD, PhD, Professor; e-mail: allapogozheva@yandex.ru, eLibrary SPIN: 7428-8920.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4619-291X>