

## НЕРЕШЕННЫЕ ВОПРОСЫ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ БАРИАТРИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ



© А.И. Малыгина<sup>1\*</sup>, Ю.И. Яшков<sup>1</sup>, М.Л. Максимов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Многопрофильная клиника АО «Центр эндохирургии и литотрипсии», Москва, Россия;

<sup>2</sup>Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, Казань, Россия

В обзорной статье рассматриваются нерешенные вопросы, касающиеся витаминно-минеральной поддержки пациентов, перенесших бариатрические операции.

У многих бариатрических пациентов еще до операции выявляются дефициты витаминов и микроэлементов, в связи с чем целесообразно проводить коррекцию выявленных нарушений витаминно-минерального статуса на этапе предоперационной подготовки.

Назначение витаминно-минеральных комплексов показано после любой бариатрической операции, но в зависимости от вида вмешательства состав и дозировка витаминов, макро- и микроэлементов должны различаться. Учитывая более выраженную гипоабсорбцию жиров и возможное развитие стеатореи после билиопанкреатического шунтирования (БПШ), требуются большие дозы жирорастворимых витаминов.

Имеющиеся на отечественном фармацевтическом рынке витаминно-минеральные комплексы не содержат необходимой дозировки железа, кальция, жирорастворимых витаминов, в связи с чем требуется дополнительное назначение этих и других макро- и микроэлементов (цинк, медь и др.). В то же время для обеспечения суточной потребности в витаминах, макро- и микроэлементах пациентам приходится одновременно принимать большое количество препаратов (до 10 таблеток или капсул в день), что приводит к нарушению комплаенса, а также к частичному или полному отказу от приема препаратов и к неизбежному росту послеоперационных осложнений, обусловленных метаболическими нарушениями.

Таким образом, обоснована целесообразность разработки серии отечественных витаминно-минеральных комплексов с высокой биодоступностью, которые содержали бы все необходимые компоненты и удовлетворяли суточные потребности в витаминах и микроэлементах у пациентов в зависимости от вида перенесенной операции.

Назначение данных препаратов позволит снизить частоту отдаленных метаболических нарушений за счет повышения комплаенса, удобства приема лекарственной формы препарата и сократить расходы на их приобретение

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** бариатрические операции; рестриктивные операции; гастрощунтирование; билиопанкреатическое шунтирование; витаминно-минеральные комплексы; витаминно-минеральная поддержка; дефициты витаминов и микроэлементов.

## UNSOLVED ISSUES RELATED TO MULTIVITAMIN AND MULTIMINERAL SUPPORT FOR PATIENTS FOLLOWING BARIATRIC SURGERY

© Aleksandra I. Malykhina<sup>1\*</sup>, Yuriy I. Yashkov<sup>1</sup>, Maksim L. Maksimov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Center of Endosurgery and Lithotripsy, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Kazan, Russia

In the review article the authors discuss unsolved issues regarding vitamin and mineral support of patients undergoing bariatric/metabolic operations. Many patients refer for the surgery already having deficiencies of macro- and micronutrients and need preoperative preparation for improving of vitamin-mineral status. Vitamin-mineral support is indicated after each bariatric operation, however the volume of nutritive support and the choice and doses of vitamins and minerals can be varied depending on type of surgery. Hypoabsorptive procedures such as duodenal switch or SADI-S (Single anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy) usually demand more significant protein, calcium and iron supplementations together with administration of multivitamin complexes containing fat-soluble vitamins. Existing standard vitamin-mineral complexes may not contain necessary doses of iron, calcium, fat-soluble and other vitamins as well as some microelements like cooper, zink, selenium etc. Thus, sufficient vitamin-mineral support may need up to 10 tablets or pills daily depending on kind of surgery. That can influence on patient's compliance, lead to refusal of supplementations and thus to undesirable metabolic consequences after surgery. The authors have concluded about necessity of working out of cost-effective domestic series of vitamin-mineral combinations with high bio-availability specially adapted to every class of bariatric/metabolic operation. To author's opinion this can lead to better patient's compliance and can prevent undesirable side effects after metabolic surgery.

**KEYWORDS:** bariatric surgery; restrictive procedures; Roux-en-Y gastric bypass; biliopancreatic diversion; vitamin-mineral complexes; vitamin-mineral support; vitamin and mineral deficiencies.



## ВВЕДЕНИЕ

Во всем мире распространенность ожирения неуклонно растет на протяжении нескольких последних десятилетий. Данное заболевание, которое можно по праву считать неинфекционной эпидемией XXI в., рассматривается не только как косметическая проблема, поскольку снижает продолжительность и качество жизни. Высокая распространенность ожирения представляет серьезную медико-социальную проблему и обусловлена урбанизацией, снижением физической активности населения и доступностью калорийной пищи.

По данным информационного бюллетеня ВОЗ от октября 2017 г., в 2016 г. в мире более 1,9 млрд человек старше 18 лет имели избыточный вес, из них свыше 650 млн страдали ожирением [1].

Согласно данным многоцентрового наблюдательно-го российского исследования ЭССЕ-РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации), проведенного в 11 регионах РФ, в котором приняли участие 18 305 человек (в том числе 6919 мужчин, и 11 386 женщин,) в возрасте 25–64 года, распространенность ожирения в популяции составила 29,7% [2].

Ожирение – это не только проблема взрослого населения. В мире около 41 млн детей в возрасте до 5 лет страдают избыточным весом или ожирением [1].

Хронические заболевания, такие как сахарный диабет 2 типа (СД 2 типа), артериальная гипертензия и другие сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), дислипидемия, неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП), гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ), синдром обструктивного апноэ сна (СОАС), скелетно-мышечные заболевания и многие онкологические заболевания [3], как было показано, ассоциируются с ожирением, и даже после минимальной потери веса на уровне 5–10 % исходного, достоверно улучшаются исходы данных заболеваний [4–9].

К сожалению, на сегодняшний день, все существующие консервативные методы лечения ожирения (диета, фармакотерапия, психотерапия и др.) в конечном итоге оказываются малоэффективными, а удержание достигнутого результата в плане потери веса является наиболее трудной задачей для пациентов.

Наиболее эффективным и радикальным методом лечения морбидного ожирения на сегодняшний день признана бариатрическая хирургия [10–15].

Бариатрические операции способны привести к впечатляющим результатам в части снижения веса и улучшения показателей здоровья пациентов, однако развитие дефицита витаминов и микроэлементов является распространенной и неизбежной проблемой послеоперационного периода.

Различные формы нутритивных дефицитов могут развиваться после любого типа бариатрических операций, и чем сложнее операция и более значителен процент потери избыточного веса, тем более выражена степень ожидаемого нутритивного дефицита.

У многих пациентов с ожирением уже исходно имеет место дефицит витаминов и микроэлементов, в частности дефицит витаминов D, B<sub>12</sub>, железа и др. [7, 16–29], поэтому необходимо своевременно выявлять и коррек-

тировать данные дефицитные состояния еще на дооперационном этапе.

В связи с высокой популярностью бариатрических операций во всем мире, ежегодно увеличивающимся интересом к ним в России, неуклонно встает вопрос об активном динамическом послеоперационном наблюдении и ведении данных пациентов в отдаленные сроки после операции.

## ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ПОСЛЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ БАРИАТРИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ

В зависимости от вида применяемых бариатрических операций (рестриктивные, мальабсорбтивные) суточная потребность в витаминах, макро- и микроэлементах различается, но всегда превышает суточную потребность для неоперированных пациентов.

Всем пациентам, перенесшим бариатрическую операцию, для предупреждения развития микронутритивных дефицитов, рекомендуется прием поливитаминных комплексов, которые включают в себя витамины, макро- (кальций, фосфор и др.) и микроэлементы: железо, цинк, селен и медь [6, 15, 30–33].

В связи с отсутствием на Российском фармацевтическом рынке специально разработанных «бариатрических витаминно-минеральных комплексов», врачу-куратору приходится назначать доступные поливитамины в аптечной сети, которые не отвечают требованиям Международных рекомендаций и не содержат достаточного количества меди, селена, магния, марганца и других микроэлементов; в связи с чем, требуется дополнительное назначение препаратов железа и жирорастворимых витаминов, а так же препаратов кальция и витамина D.

## ПРЕПАРАТЫ ЖЕЛЕЗА

Для предупреждения развития железодефицитной анемии (ЖДА) у пациентов после продольной резекции желудка (ПРЖ), гастрощунтирования (ГШ) и билиопанкреатического шунтирования (БПШ) [23, 34] следует назначать 45–60 мг элементарного железа в день [31–33], женщинам детородного возраста рекомендуется увеличить дозу элементарного железа до 100 мг в сутки [33, 35, 36].

Предпочтение отдается солям двухвалентного железа ввиду большей их биодоступности, а совместное применение железа с витамином С повышает абсорбцию железа [34, 37]. При беременности назначают сульфат железа 200 мг 2–3 раза в день [32]. На сегодняшний день существуют препараты, содержащие неионизированное железо, которые представляют собой многомолекулярные комплексы гидроокиси трехвалентного железа. Вопросы о назначении, эффективности и переносимости данных препаратов у оперированных пациентов требуют дальнейшей проработки. Отдельного изучения требует препарат, содержащий сукросомное (липосомное) железо. Однако, в одной капсуле данного препарата содержится 30 мг липосомного железа, что требует назначения как минимум 2 капсул в день, что является off-label (назначением, не рекомендованным в инструкции по применению лекарственного препарата). Вопросы о назначении, эффективности и переносимости данных препаратов у оперированных бариатрических пациентов также недостаточно изучены.

Обычно пациентам после бариатрических операций назначают препараты сульфата железа ввиду хорошей биодоступности, эффективности и низкой стоимости [6, 37–39]. В систематическом обзоре Manasanch et al. [40] показано, что препараты сульфата железа с модифицированным высвобождением обладают лучшей переносимостью и меньшим числом побочных эффектов со стороны ЖКТ (тошнота, диспепсия, запор).

Препараты железа доступны в различных лекарственных формах (драже, капсулы, жевательные таблетки, сиропы для приема внутрь) и различаются по количеству элементарного железа в единице лекарственной формы, химической структуре железа, а также галеновой форме (быстрого или поэтапного высвобождения активного компонента) [41]. На упаковке препарата обычно указываются содержание соли железа и количество эквивалентного элементарного железа. При выборе препарата следует ориентироваться на количество элементарного железа. В состав витаминно-минеральных комплексов, зарегистрированных в РФ, входит 10–20 мг элементарного железа, что является недостаточным для бариатрических пациентов и требует дополнительного назначения препаратов железа.

#### ПРЕПАРАТЫ КАЛЬЦИЯ И ВИТАМИНА D

Суточная доза элементарного кальция зависит от типа операции: после продольной резекции желудка (ПРЖ) и гастрощунтирования (ГШ) – 1200–1500 мг; после билиопанкреатического шунтирования (БПШ), где мальабсорбтивный компонент более выражен – 1800–2400 мг [31, 32].

Препараты кальция представлены органическими солями кальция: цитратом, глюконатом, лактатом и др., и неорганическими солями кальция: хлоридом, карбонатом, фосфатом [42, 43]. Пациентам, перенесшим бариатрическую операцию, предпочтительно назначать препараты цитрата кальция ввиду того, что биодоступность цитрата кальция в 2 раза больше биодоступности карбоната кальция [44]. Назначение препаратов цитрата кальция сопровождается минимальным риском образования камней в почках ввиду его лучшей растворимости в воде, а абсорбция не зависит от pH желудочного сока и времени приема пищи. В силу этого препараты цитрата кальция являются препаратами выбора у пациентов с ахлоргидрией, воспалительными заболеваниями кишечника, а также у пациентов, принимающих ингибиторы протонной помпы и  $H_2$ -блокаторы [42, 43, 45]. Прием препаратов цитрата кальция не сопровождается диспептическими явлениями, так как данная соль не нейтрализует соляную кислоту и не образует углекислого газа [43].

В метаанализе Sakhaee K. 1999 г было показано, что абсорбция кальция из цитрата кальция на 22–27% выше, чем из карбоната кальция, как натощак, так и при совместном приеме пищи, и, таким образом, препарат цитрата кальция можно принимать как до, во время, так и после еды [46].

На сегодняшний день в России зарегистрирована БАД, в состав которой входят цитрат кальция и витамин  $D_3$ . Однако содержание цитрата кальция в ней составляет всего лишь 250 мг в одной таблетке, и для достижения рекомендованной суточной потребности в элементар-

ном кальция, необходимо принимать от 6 до 8 таблеток в день, что создает определенные неудобства для пациентов и является экономически невыгодным. На российском фармацевтическом рынке также представлен комбинированный лекарственный препарат, который включает в себя соли цитрата и карбоната кальция, а также витамин D и другие микроэлементы; однако, производитель не указывает процентное содержание солей кальция в препарате.

Согласно рекомендациям Американского общества метаболической и бариатрической хирургии (ASMBS) [31] и Практическим рекомендациям целевой группы по лечению ожирения (Task Force) [32], рекомендованная профилактическая доза витамина D у пациентов, перенесших операции по снижению веса, должна основываться на исходных показателях витамина D в сыворотке крови и может достигать 50 000 МЕ/сут, а рекомендованная поддерживающая доза витамина D при исходном уровне  $25(OH)D > 30$  нг/мл – составляет 3000 МЕ.

#### ПРЕПАРАТЫ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ

Всем пациентам, согласно международным рекомендациям [31, 32], следует принимать жирорастворимые витамины (A, E, K), доза которых зависит от типа бариатрической операции: после ПРЖ и ГШ – витамин A – 5000 МЕ (входит в состав витаминно-минеральных комплексов), витамин K – 90–120 мкг.

Учитывая более выраженную гипоабсорбцию жиров и возможное развитие стеатореи после БПШ, требуются большие дозы жирорастворимых витаминов: витамина A – 10 000 МЕ, витамина K – 300 мкг.

Вопрос о дозировках витамина E после различных типов бариатрических операций является дискуссионным. Несмотря на то, что оптимальная доза для предупреждения и/или лечения дефицита витамина E после ГШ и БПШ не известна, диапазон рекомендованных доз составляет от 300–600 мг [47] до 800–1200 мг [48].

#### ПРЕПАРАТЫ ФОЛИЕВОЙ КИСЛОТЫ И ВИТАМИНА $B_{12}$

Дополнительное назначение препаратов фолиевой кислоты, как правило, не требуется (если нет исходного дефицита), так как обычно в состав витаминно-минеральных комплексов входит 400–600 мкг фолиевой кислоты. Женщинам детородного возраста рекомендуется назначать 800–1000 мкг фолиевой кислоты в сутки [30, 31].

Всем пациентам после бариатрических операций (ПРЖ, ГШ, БПШ) показано назначение витамина  $B_{12}$  [31, 32]. Абсорбция витамина  $B_{12}$  осуществляется при участии внутреннего фактора Касла (Intrinsic factor, IF), который продуцируется париетальными клетками слизистой оболочки желудка. Однако приблизительно 1% витамина  $B_{12}$ , поступающего перорально, всасывается пассивно, даже при отсутствии внутреннего фактора Касла [23]. Следовательно, пероральный прием витамина  $B_{12}$  в дозе 350–500 мкг гарантирует абсорбцию необходимой дозы данного витамина [23, 31]. В настоящее время пероральная форма витамина  $B_{12}$  в России не зарегистрирована. Существуют альтернативные режимы назначения витамина  $B_{12}$  [34]: 1000 мкг в/м 1 раз в месяц, 3000 мкг в/м 1 раз в 6 мес или 500 мкг интраназально каждую неделю

(данная форма витамина В<sub>12</sub> в России не зарегистрирована).

### ДРУГИЕ ПРЕПАРАТЫ

Дефициты других минералов (цинк, медь, селен, калий, магний), а также дефицит витамина В<sub>6</sub> описаны после бариатрических операций [7, 23, 31, 34], поэтому в витаминно-минеральные комплексы следует включать данные компоненты. При выявлении вышеуказанных дефицитов необходимо проводить соответствующую коррекцию, согласно утвержденным клиническим рекомендациям.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то что все пациенты, страдающие ожирением и перенесшие бариатрические операции, нуждаются в витаминно-минеральной поддержке, на сегодняшний день, на фармацевтическом рынке в России, не существует витаминно-минеральных комплексов, которые полностью удовлетворяли бы суточные потребности этих пациентов в витаминах и микроэлементах, что создает трудности в профилактике отдаленных послеоперационных осложнений.

В этих условиях врачам приходится комбинировать назначение доступных поливитаминов в аптечной сети, препаратов железа, кальция и витамина D, жирорастворимых витаминов с целью достижения оптимальных суточных доз для пациентов после различных бариатрических операций.

Это создает неудобства, поскольку для достижения оптимальных дозировок витаминов, макро- и микроэлементов, – пациентам приходится одновременно принимать большое количество препаратов (до 10 таблеток или капсул в день), что приводит к нарушению привер-

женности к лечению (комплаенса), частичному или полному пропуску приема препаратов и повышению расходов на их приобретение, а также к неизбежному росту послеоперационных осложнений, которые обусловлены метаболическими нарушениями.

Разработка и появление на российском фармацевтическом рынке витаминно-минеральных добавок, сбалансированных по всем необходимым компонентам и отвечающих рекомендованным суточным потребностям пациентов после бариатрических операций, позволили бы снизить частоту отдаленных метаболических нарушений за счет повышения комплаенса, удобства приема лекарственной формы препарата и сокращения расходов на покупку препарата.

Таким образом, перед фармацевтическими компаниями стоит задача разработки отечественных витаминно-минеральных комплексов, которые соответствовали бы потребностям пациентов после бариатрических операций и одновременно сочетали бы удобство приема, а также экономическую доступность. В настоящее время российские специалисты вплотную подошли к изготовлению и клинической апробации таких специализированных витаминно-минеральных препаратов и в ближайшей перспективе будут готовы их представить широкой аудитории, как врачей, так и пациентов.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Подготовка и публикация рукописи проведены на личные средства авторского коллектива.

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

**Участие авторов.** Все авторы внесли значимый вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию статьи перед публикацией.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. who.int [Internet]. всемирная организация здравоохранения. центр сми. информационный бюллетень «ожирение и избыточный вес». [updated 2018 Feb 16; cited 2019 Dec 10]. Available from: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Муромцева Г.А., Концевая А.В., Константинов В.В., и др. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012–2013 гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2014. — Т. 13. — №6. — С. 4–11. [Muromtseva GA, Kontsevaya AV, Konstantinov VV, et al. The prevalence of non-infectious diseases risk factors in Russian population in 2012–2013 years. The results of ECVD-RF. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2014;13(6):4–11. (In Russ).] doi: <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2014-6-4-11>
3. Calle EE, Rodriguez C, Walker-Thurmond K, Thun MJ. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *N Engl J Med*. 2003;348(17):1625–1638. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa021423>
4. National Heart, Lung and Blood Institute, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. *Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report*. 1998.
5. Guh DP, Zhang W, Bansback N, et al. The incidence of comorbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2009;9:88. doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-88>
6. Mechanick JL, Youdim A, Jones DB, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient—2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Obesity (Silver Spring)*. 2013;21 Suppl 1:S1–27. doi: <https://doi.org/10.1002/oby.20461>
7. Бодунова Н.А. Влияние бариатрических операций на содержание витаминов у больных с ожирением: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М.; 2016. [Bodunova NA. *Vliyanie bariatricheskikh operatsiy na sodержanie vitaminov u bol'nykh s ozhireniem*. [dissertation] Moscow; 2016. (In Russ).]
8. Maggard MA, Shugarman LR, Suttorp M, et al. Meta-analysis: surgical treatment of obesity. *Ann Intern Med*. 2005;142(7):547–559. doi: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-142-7-200504050-00013>
9. Mattar SG, Velcu LM, Rabinovitz M, et al. Surgically-induced weight loss significantly improves nonalcoholic fatty liver disease and the metabolic syndrome. *Ann Surg*. 2005;242(4):610–617; discussion 618–620. doi: <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000179652.07502.3f>
10. Karlsson J, Taft C, Ryden A, et al. Ten-year trends in health-related quality of life after surgical and conventional treatment for severe obesity: the SOS intervention study. *Int J Obes (Lond)*. 2007;31(8):1248–1261. doi: <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803573>
11. Sjostrom L, Lindroos AK, Peltonen M, et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med*. 2004;351(26):2683–2693. doi: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa035622>

12. Sjostrom L. Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial - a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *J Intern Med.* 2013;273(3):219-234. doi: <https://doi.org/10.1111/joim.12012>
13. Yumuk V, Tsigos C, Fried M, et al. European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obes Facts.* 2015;8(6):402-424. doi: <https://doi.org/10.1159/000442721>
14. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg.* 2015;25(10):1822-1832. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1657-z>
15. Российское общество хирургов, общество бариатрических хирургов. *Клинические рекомендации по бариатрической и метаболической терапии.* — М.; 2014. [Rossiyskoe obshchestvo khirurgov, obshchestvo bariatricheskikh khirurgov. *Klinicheskie rekomendatsii po bariatricheskoy i metabolicheskoy terapii.* Moscow; 2014. (In Russ.)]
16. Kimmons JE, Blanck HM, Tohill BC, et al. Associations between body mass index and the prevalence of low micronutrient levels among US adults. *MedGenMed.* 2006;8(4):59.
17. Wortsman J, Matsuoka LY, Chen TC, et al. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(3):690-693. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.690>
18. Cepeda-Lopez AC, Aeberli I, Zimmermann MB. Does obesity increase risk for iron deficiency? A review of the literature and the potential mechanisms. *Int J Vitam Nutr Res.* 2010;80(4-5):263-270. doi: <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000033>
19. Marreiro DN, Fisberg M, Cozzolino SM. Zinc nutritional status and its relationships with hyperinsulinemia in obese children and adolescents. *Biol Trace Elem Res.* 2004;100(2):137-149. doi: <https://doi.org/10.1385/bter:100.2:137>
20. Toh SY, Zarshenas N, Jorgensen J. Prevalence of nutrient deficiencies in bariatric patients. *Nutrition.* 2009;25(11-12):1150-1156. doi: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.03.012>
21. Bavaresco M, Paganini S, Lima TP, et al. Nutritional course of patients submitted to bariatric surgery. *Obes Surg.* 2010;20(6):716-721. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-008-9721-6>
22. Flanckbaum L, Belsley S, Drake V, et al. Pre-operative nutritional status of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *J Gastrointest Surg.* 2006;10(7):1033-1037. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gassur.2006.03.004>
23. Allied Health Sciences Section Ad Hoc Nutrition C, Aills L, Blankenship J, et al. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;4(5 Suppl):S73-108. doi: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2008.03.002>
24. Xanthakos SA. Nutritional deficiencies in obesity and after bariatric surgery. *Pediatr Clin North Am.* 2009;56(5):1105-1121. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2009.07.002>
25. Aasheim ET, Hofso D, Hjelmestaeth J, et al. Vitamin status in morbidly obese patients: a cross-sectional study. *Am J Clin Nutr.* 2008;87(2):362-369. doi: <https://doi.org/10.1093/ajcn/87.2.362>
26. Ernst B, Thurnheer M, Schmid SM, Schultes B. Evidence for the necessity to systematically assess micronutrient status prior to bariatric surgery. *Obes Surg.* 2009;19(1):66-73. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-008-9545-4>
27. de Luis DA, Pacheco D, Izaola O, et al. Micronutrient status in morbidly obese women before bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2013;9(2):323-327. doi: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2011.09.015>
28. Lefebvre P, Letois F, Sultan A, et al. Nutrient deficiencies in patients with obesity considering bariatric surgery: a cross-sectional study. *Surg Obes Relat Dis.* 2014;10(3):540-546. doi: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2013.10.003>
29. Бодунова Н.А., Аскерханов Р.Г., Хатьков И.Е., и др. Влияние бариатрических операций на обмен витаминов у больных ожирением. // Терапевтический архив. — 2015. — Т. 87. — №2. — С. 70-76. [Bodunova NA, Askerkhanov RG, Khat'kov IE, et al. Impact of bariatric surgery on vitamin metabolisms in obese patients. *Ter Arkh.* 2015;87(2):70-76. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.17116/terarkh201587270-76>
30. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Шестакова М.В., и др. Национальные клинические рекомендации по лечению морбидного ожирения у взрослых. 3-ий пересмотр (лечение морбидного ожирения у взрослых). // Ожирение и метаболизм. — 2018. — Т. 15. — №1. — С. 53-70. [Dedov II, Mel'nichenko GA, Shestakova MV, et al. Russian national clinical recommendations for morbid obesity treatment in adults. 3rd revision (Morbid obesity treatment in adults). *Obesity and metabolism.* 2018;15(1):53-70. (In Russ.)] doi: <https://doi.org/10.14341/OMET2018153-70>
31. Parrott J, Frank L, Rabena R, et al. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Integrated Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient 2016 Update: Micronutrients. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13(5):727-741. doi: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2016.12.018>
32. Busetto L, Dicker D, Azran C, et al. Practical Recommendations of the Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity for the Post-Bariatric Surgery Medical Management. *Obes Facts.* 2017;10(6):597-632. doi: <https://doi.org/10.1159/000481825>
33. O'Kane M, Pinkney J, Aasheim ET, et al. *BOMSS Guidelines on peri-operative and postoperative biochemical monitoring and micronutrient replacement for patients undergoing bariatric surgery.* BOMSS; 2014.
34. Mechanick JI, Kushner RF, Sugerman HJ, et al. American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery: Medical guidelines for clinical practice for the perioperative nutritional, metabolic, and non surgical support of the bariatric surgery patient. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;4(5 Suppl):S109-184. doi: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2008.08.009>
35. Parkes E. Nutritional Management of Patients after Bariatric Surgery. *Am J Med Sci.* 2006;331(4):207-213. doi: <https://doi.org/10.1097/0000441-200604000-00007>
36. Malinowski SS. Nutritional and Metabolic Complications of Bariatric Surgery. *Am J Med Sci.* 2006;331(4):219-225. doi: <https://doi.org/10.1097/0000441-200604000-00009>
37. Love AL, Billett HH. Obesity, bariatric surgery, and iron deficiency: True, true, true and related. *Am J Hematol.* 2008;83(5):403-409. doi: <https://doi.org/10.1002/ajh.21106>
38. Wax JR, Pinette MG, Cartin A, Blackstone J. Female reproductive issues following bariatric surgery. *Obstet Gynecol Surv.* 2007;62(9):595-604. doi: <https://doi.org/10.1097/01.ogst.0000279291.86611.46>
39. Marinella MA. Anemia following Roux-en-Y surgery for morbid obesity: a review. *South Med J.* 2008;101(10):1024-1031. doi: <https://doi.org/10.1097/SMJ.0b013e31817cf7b7>
40. Cancelo-Hidalgo MJ, Castelo-Oranco C, Palacios S, et al. Tolerability of different oral iron supplements: a systematic review. *Curr Med Res Opin.* 2013;29(4):291-303. doi: <https://doi.org/10.1185/03007995.2012.761599>
41. Беловол А.Н., Князькова И.И. От метаболизма железа – к вопросам фармакологической коррекции его дефицита. // Ліки України. — 2015. — №4. — С. 46-51. [Bilovol AN, Knyaz'kova II. From Iron Metabolism to the Issues of Pharmacological Correction of Iron Deficiency. *Liky Ukrainy.* 2015;(4):46-51. (In Russ.)]
42. Trailokya A, Srivastava A, Bhole M, Zalte N. Calcium and Calcium Salts. *J Assoc Physicians India.* 2017;65(2):100-103.
43. Громова О.А., Торшин И.Ю., Гоголева И.В., и др. Органические соли кальция: перспективы использования в клинической практике. // ПМЖ. — 2012. — Т. 20. — №28. — С. 1407-1411. [Gromova OA, Torshin IY, Gogoleva IV, et al. Organicheskie soli kal'tsiya: perspektivy ispol'zovaniya v klinicheskoy praktike. *RMZh.* 2012;20(28):1407-1411. (In Russ.)]
44. Tondapu P, Provost D, Adams-Huet B, et al. Comparison of the absorption of calcium carbonate and calcium citrate after Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2009;19(9):1256-1261. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-009-9850-6>
45. Доброхотова Ю.Э., Дугиева М.З. Постменопаузальный остеопороз: препараты кальция в современной стратегии профилактики и лечения. // ПМЖ. Мать и дитя. — 2017. — Т. 25. — №15. — С. 1135-1139. [Dobrohotova YE, Dugjeva MZ. Postmenopausal osteoporosis: preparaty kal'tsiya v sovremennoy strategii profilaktiki i lecheniya. *RMZh. Mat' i ditya.* 2017;25(15):1135-1139. (In Russ.)]
46. Sakhaee K, Bhuket T, Adams-Huet B, Rao DS. Meta-analysis of calcium bioavailability: a comparison of calcium citrate with calcium carbonate. *Am J Ther.* 1999;6(6):313-321. doi: <https://doi.org/10.1097/00045391-19991000-00005>
47. Allied Health Sciences Section Ad Hoc Nutrition C, Aills L, Blankenship J, et al. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. *Surg Obes Relat Dis.* 2008;4(5 Suppl):S73-108. doi: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2008.03.002>
48. Koch TR, Finelli FC. Postoperative metabolic and nutritional complications of bariatric surgery. *Gastroenterol Clin North Am.* 2010;39(1):109-124. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2009.12.003>

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]:**

**\*Малыхина Александра Ивановна**, к.м.н. [**Aleksandra I. Malykhina**, MD, PhD]; адрес: Россия, 111123, Москва, ш. Энтузиастов, д. 62 [address: 62 Entuziastov chaussee, 111123 Moscow, Russia];  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2968-4891>; eLibrary SPIN: 3307-0619; e-mail: sandroka@bk.ru

**Яшков Юрий Иванович**, д.м.н. [Yuriy I. Yashkov, MD, PhD]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6592-1036>;  
eLibrary SPIN: 8933-3745; e-mail: yu@yashkov.ru

**Максимов Максим Леонидович**, д.м.н., профессор [Maksim L. Maksimov, MD, PhD, Professor];  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8979-8084>; eLibrary SPIN: 6261-3982; e-mail: maksim\_maksimov@mail.ru

\*Автор, ответственный за переписку.

**ЦИТИРОВАТЬ:**

Малыхина А.И., Яшков Ю.И., Максимов М.Л. Нерешенные вопросы витаминно-минеральной поддержки пациентов, перенесших бариатрические операции // Ожирение и метаболизм. – 2019. – Т. 16. – №4. – С. 31–36.  
doi: <https://doi.org/10.14341/omet10090>

**TO CITE THIS ARTICLE:**

Malykhina AI, Yashkov YI, Maksimov ML. Unsolved issues related to multivitamin and multimineral support for patients following bariatric surgery. *Obesity and metabolism*. 2019;16(4):31-36. doi: <https://doi.org/10.14341/omet10090>