

пути решения, технологии деятельности / В. Р. Кучма [и др.] // Гигиена и санитария. – 2017. – № 96 (10). – С. 990–5.

5. Факторы риска развития миопии в дошкольном и раннем школьном возрастах и меры её профилактики / Е. П. Тарутта [и др.] // Рос. педиатр. офтальмол. – 2019. – № 14 (1). – С. 25–33.

References

1. Luk'yanec GN, Makarova LV, Paranicheva TM, Tyurina EV, SHibalova MS. (2019). Vliyanie gadzhetov na razvitie detej. *Novye issledovaniya*:1(57);25–35 (in Russian).

2. Bol'shakov AM, Krut'ko VN, Kutepov EN, Mamikonova OA, Potemkina NS, Rozenblit SI, CHankov SV. (2016). Informacionnye nagruzki kak novyj aktual'nyj razdel gigyeny detej i podrostkov. *Gigiena i sanitariya*:2;172–177 (in Russian).

3. Markelova SV. (2019). Rol' pechatnyh i elektronnyh izdaniy v formirovanii funkcional'nyh narushenij i hronicheskikh zaboolevanij organa zreniya, obuchayushchihsya. *Fundamental'naya i klinicheskaya medicina*:4(4);97–104 (in Russian).

4. Kuchma VR, Suhareva LM, Rapoport IK, SHubochkina EI, Skoblina NA, Milushkina OYU. (2017). Populyacionnoe zdorov'e detskogo naseleniya, riski zdorov'yu i sanitarno-epidemiologicheskoe blagopoluchie obuchayushchihsya: problemy, puti resheniya, tekhnologii deyatel'nosti. *Gigiena i sanitariya*:96(10);990–995 (in Russian).

5. Tarutta EP, Proskurina OV, Tarasova NA, Markosyan GA. (2019). Faktory riska razvitiya miopii v doshkol'nom i rannem shkol'nom vozrastah i mery eyo profilaktiki. *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya*:14(1);25–33 (in Russian).

Поступила 29.05.2025.

Адрес для корреспонденции: zorinau@mail.ru

УДК 577.118:613.27]:612.392.64

АНАЛИЗ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ О ЗНАЧИМОСТИ ЙОДА И СЕЛЕНА ДЛЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА И ИХ ОТНОШЕНИЯ К КОНТРОЛЮ МИКРОНУТРИЕНТНОГО СТАТУСА

Е.А. Мойсеёнок: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9488-9290>,

А.А. Ефимчик, М.И. Пушкевич

Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

ANALYSIS OF SOCIAL NETWORK USERS' AWARENESS ABOUT THE IMPORTANCE OF IODINE AND SELENIUM FOR THE HUMAN BODY AND THEIR ATTITUDE TO CONTROL OF MICRONUTRIENT STATUS

E.A. Moiseenok: ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9488-9290>,

A.A. Efimchik, M.I. Pushkevich

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Реферат

В настоящее время на фоне удовлетворительной обеспеченности йодом за счет широкого профилактического применения программы йодизации поваренной соли у значительной части населения наблюдается селенодефицит, что является неспецифическим фактором риска различных патологических процессов.

Представляет интерес получить обратную связь от целевых групп населения об их знаниях в области пищевых источников микроэлементов, функций йода и селена в организме человека, лабораторных показателях обеспеченности и отношении к профилактике микронутриентной недостаточности.

Цель исследования: изучить осведомленность и отношение отдельной половозрастной группы населения о возможности контроля микронутриентного баланса, пищевых источниках, физиологических функциях и потребности, проявлениях недостаточности и необходимости ее профилактики на примере микроэлементов йода и селена.

Материал и методы исследования. Исследование проведено методом анкетирования. В опросе принял участие 101 респондент: 82,4% женщин и 17,6% мужчин различных возрастов. Анкетирование и обработка результатов проводилось в сети интернет на платформе Google Forms с использованием специально разработанной анкеты-опросника.

Результаты исследования. Было установлено, что большинство респондентов знают, какую пользу приносят йод и селен для здоровья человека. Согласно результатам опроса, респонденты не в полной мере владеют информацией об источниках содержания микроэлементов, о последствиях их дефицита в организме, не считают необходимым контроль микронутриентного статуса, не знают уровни микроэлементов в крови.

Выводы. Исходя из полученных данных, важно проводить мероприятия по распространению информации о физиологических функциях йода и селена, проявлениях их дефицита в организме, а также проводить профилактику заболеваний, связанных с неудовлетворительным микронутриентным статусом.

Ключевые слова: йод, селен, анкетирование, недостаточность.

Abstract

Currently, despite satisfactory iodine supply due to the widespread preventive use of the iodization program for table salt, a large percentage of the population suffers from selenium deficiency, which is a non-specific risk factor for various pathological processes.

It is of interest to obtain feedback from target population groups on their knowledge of dietary sources of micronutrients, the functions of iodine and selenium in the human body, laboratory indicators of availability, and the population's attitude toward the prevention of micronutrient deficiency.

Objective: to study the awareness and attitude of a specific age and gender group of the population regarding the possibility of controlling micronutrient balance, food sources, physiological functions and needs, manifestations of deficiency and the need for its prevention using the example of the microelements iodine and selenium.

Material and methods. The study was conducted using a survey method. 101 respondents took part in the survey: 82.4% women and 17.6% men of various ages. The survey and processing of the results

were carried out on the Internet on the Google Forms platform using a specially designed questionnaire.

Results. It was found that most respondents were aware of the health benefits of iodine and selenium. According to the survey results, respondents were not fully informed about the sources of these trace elements, the consequences of their deficiency, did not consider it necessary to monitor their micronutrient status, and were unaware of their blood trace element levels.

Conclusions. Based on the data obtained, it is important to conduct activities to disseminate information about the physiological functions of iodine and selenium, the manifestations of their deficiency in the body, and to prevent diseases associated with poor micronutrient status.

Keywords: iodine, selenium, questionnaire, deficiency.

Введение. Йод и селен – микроэлементы, являющиеся ключевыми компонентами синтеза гормонов щитовидной железы, а также других жизненно важных ферментов и селенопротеинов. Удовлетворительный микроэлементный статус организма способствует повышению иммунитета и предотвращает развитие опухолей, в том числе злокачественных, оказывает стимулирующее действие на обменные процессы и репродуктивную функцию, участвует в образовании белков и эритроцитов, является частью ферментов и гормонов, оказывает благоприятное влияние на состояние кожных покровов, ногтей и волос, препятствует формированию свободных радикалов [4].

Йод – это природный элемент, содержащийся в морской воде и почве, а также в некоторых горных породах и отложениях.

Существуют нерадиоактивные и радиоактивные формы йода.

Большая часть радиоактивного йода имеет искусственное происхождение. Он используется в медицинских тестах и для лечения некоторых заболеваний. Большинство радиоактивных форм йода очень быстро распадаются (от секунд до дней) до стабильных элементов, которые не являются радиоактивными.

Однако ^{129}I изменяется очень медленно (в течение миллионов лет) [7].

Йод используется в качестве дезинфицирующего средства для очистки поверхностей и контейнеров для хранения, а также используется в мыле и бинтах для кожи, а также для обеззараживания воды.

Йод бывает органическим (больше всего содержится в морской воде) и неорганическим (минеральным) – это йод, молекулы которого связаны с неорганическими соединениями, например, йодид калия.

Йод в форме йодида калия также добавляется в поваренную соль в качестве профилактической меры развития эндемического зоба и патологии, связанной с дефицитом йода в организме. Содержание йода в обогащенной соли достигает 2000 мкг на 100 г.

В крови человека референсные значения уровня йода составляют 30–60 мкг/л [10].

Наиболее богатыми йодом пищевыми продуктами являются (на 100 г продукта):

- морская капуста (300 мкг);
- кальмар (135 мкг);
- креветка (110 мкг);
- яичный порошок (64 мкг);
- вобла, горбуша, камбала, кета, тунец, сёмга (50 мкг);
- молоко (50 мкг/100 мл);
- скумбрия (45 мкг);
- сельдь (40 мкг);
- желток куриного яйца (33 мкг);
- ставрида (30 мкг);
- угорь (20 мкг);
- яйцо куриное (20 мкг);
- грибы шампиньоны (18 мкг);
- фасоль (12 мкг);
- зерно пшеницы (11 мкг) [9].

Йод входит в состав гормонов щитовидной железы (Т3 и Т4). В свою очередь, гормоны щитовидной железы выполняют множество функций: регулируют метаболизм липидов в печени; индуцируют экспрессию генов, которые кодируют белки, участвующие в липогенезе печени; соединяют аутофагию с митохондриальным окислением жира, чтобы вызвать кетогенез; вызывают обратный перенос холестерина. Аналоги тиреоидных гормонов и/или миметики предлагают терапевтические альтернативы для лечения липидно-ассоциированных заболеваний печени [11].

Давно известно, что гормоны щитовидной железы оказывают заметное влияние на синтез и метаболизм печеночных жирных кислот и холестерина. Гипотиреоз связан с повышенным уровнем триглицеридов и холестерина в сыворотке крови, а также с неалкогольной жировой болезнью печени. Достижения в таких областях, как визуализация клеток, аутофагия и метаболомика, привели к более подробной и всеобъемлющей картине регулирования метаболизма липидов, опосредованной гормонами щитовидной железы на молекулярном уровне [2].

Дефицит йода вызывает гипотиреоз, что приводит к формированию зоба, умственной отсталости, увеличению неонатальной и младенческой смертности, задержке роста и развития центральной нервной системы у детей (кретинизм), репродуктивной недостаточности и микседеме.

Существует основной показатель дефицита йода – повышенная концентрация тиреотропного гормона в пуповинной и неонатальной крови [2].

Согласно санитарным нормам и правилам «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь», суточная потребность в йоде составляет:

- 120–150 – мкг для мужчин;
- 90 мкг – для девочек в возрасте 0–5 лет;
- 120 мкг – в возрасте 6–12 лет;
- 150 мкг – для взрослых девушек;

- дополнительно 50 мкг в сутки – для женщин в период беременности и кормления ребёнка [6].

Селен – это микроэлемент, который естественным образом присутствует во многих пищевых продуктах, добавляется в другие продукты и используется в качестве пищевой добавки.

Селен существует в двух формах: неорганической (селенат и селенит) и органической (селенометионин и селеноцистеин).

В почвах содержатся неорганические селенаты и селениты, которые накапливают растения и переводят в органические формы [8].

Наиболее богатыми селеном продуктами являются:

- бразильский орех (1300 мкг на 100 г);
- баранина (160 мкг на 100 г);
- тунец (99 мкг на 100 г);
- лосось (75 мкг на 100 г);
- цельнозерновой хлеб (19 мкг на 100 г);
- индейка (18 мкг на 100 г) [9].

Большая часть селена находится в форме селенометионина в тканях человека, где он может быть неспецифически включён в белки организма. Скелетные мышцы являются основным местом хранения селена в организме, на их долю приходится 28–46% общего пула селена [1].

Содержание селена в плазме крови составляет 100–120 мкг/л [3].

Селен входит в состав селенопротеинов и ферментов. Они обладают антиоксидантными свойствами, в первую очередь против пероксидов, повреждающих ткани и ДНК. Это, в частности, глутатионпероксидаза, которая является важным ферментом для процессов, защищающих липиды клеточных мембран от окислительной дегградации, использует в качестве кофермента селен.

Селен также входит в состав йодтирониндейодиназы – фермента, который переводит гормоны щитовидной железы в активное состояние. Кроме того, селен поддерживает прочность кожи, волос и ногтей [5, 12].

Дефицит селена проявляется в виде мышечной слабости, выпадения волос, ослабления иммунитета, усталости, а также может приводить к таким заболеваниям как, болезнь Кешана (кардиомиопатия), болезнь Кашина-Бека (форма остеоартрита), бесплодие и различные формы рака [12].

Согласно санитарным нормам и правилам «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь», суточная потребность в селене для мужчин составляет 70 мкг в сутки, для женщин – 55 мкг в сутки, а для женщин в период беременности и кормления ребёнка – дополнительно 10 мкг в сутки [6].

В настоящее время на фоне удовлетворительной обеспеченности йодом за счет широкого профилактического применения программы йодизации поваренной соли у значительной части населения наблюдается селенодефицит, что является неспецифическим фактором риска различных патологических процессов, среди которых можно выделить следующие: заболевания кожи, волос, ногтей; слабость, боли в мышцах; рост мужского и женского бесплодия; психических и физических отклонений здоровья в детском и подростковом возрасте; возникновение ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, неврозов и других «болезней цивилизации»; снижение качества и продолжительности жизни [8].

В связи с этим обоснован научный интерес к получению дополнительной информации о существующих представлениях целевых групп населения о пищевых источниках рассматриваемых микроэлементов, функций йода и селена в организме человека, значении лабораторных показателей обеспеченности этими минеральными веществами, а также об отношении населения к профилактике микронутриентной недостаточности. Все это определяет актуальность настоящего исследования.

Цель исследования: изучить осведомленность и отношение отдельной половозрастной группы населения о возможности

контроля микронутриентного баланса, пищевых источниках, физиологических функциях и потребности, проявлениях недостаточности и необходимости ее профилактики на примере микроэлементов йода и селена.

Материал и методы исследования. Исследование проведено методом анкетирования.

В опросе принял участие 101 респондент: 82,4% женщин и 17,6% мужчин.

Возраст обследованных лиц составил: младше 15 лет – 3%, 16–25 лет – 66,3%, 26–45 лет – 16,7%, 46–60 лет – 14%.

Выборка подобрана случайным образом из контингента лиц, приглашенных к участию в исследовании через социальные сети. Анкетирование и обработка результатов проводилось в сети интернет на платформе Google Forms с использованием специально разработанной анкеты-опросника.

Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ показал, что 6% всех опрошенных круглогодично принимают витаминно-минеральные комплексы, содержащие йод и селен, 60,3% опрошенных вообще не принимают витаминно-минеральные комплексы, часть опрошенных (27,7%) принимают витаминно-минеральные комплексы сезонно, 6% респондентов принимают отдельно препараты йода.

На вопрос «Используете ли вы для приготовления пищи в домашних условиях йодированную соль?», 50,7% респондентов ответили положительно; 37,3% – отрицательно; 12% – затруднились ответить.

Большинство респондентов (86,7%) не имели представлений об уровне йода в своём организме, 13,3% опрошенных знали уровень йода в своём организме.

При ответе на вопрос «Выберете топ 5 продуктов, содержащих йод» (были возможны несколько вариантов ответов) йодированную соль выбрали 90,2% респондентов; морскую

капусту – 87,8%; тунец – 52,4%; камбалу – 41,5%; молоко – 6,1%; фасоль – 6,1%; куриной яйцо – 6,1%.

По результатам анкетирования, 52,4% опрошенных считают, что йод регулирует белковый, жировой и водно-электролитный обмен, поддерживает артериальное давление, температуру тела, энергетический обмен (17,1%), обеспечивает работу центральной и периферической нервной системы (22%), поддерживает сексуальную функцию и репродуктивное здоровье (8,5%).

Симптомами недостаточности йода респонденты считают (были возможны несколько вариантов ответов): хроническую усталость (77,1% ответов), ухудшение качества кожи, волос и ногтей (71,1%), снижение интеллектуальной деятельности (66,3%), проблемы с памятью (48,2%), врождённые пороки развития (21,7%).

На вопрос «Какова суточная потребность организма в йоде?», большинство опрошенных (62,7%) дали следующий ответ – 120–150 мкг; 33,7% респондентов ответили – 15–60 мкг; 3,6% – 180–230 мкг.

Проблему дефицита йода среди населения Республики Беларусь 61% опрошенных считают актуальной для всего населения страны; 26,8% респондентов рассматривают только как проблему отдельных категорий населения; 7,3% рассматривают этот вопрос через призму сезонности, а 4,9% анкетированных считают, что дефицит йода вообще не характерен для населения страны.

Абсолютное большинство респондентов (98%) не осведомлены об уровне селена в своём организме, а осведомленными оказались только 2% опрошенных.

При ответе на следующее предложение опросника: «Выберите топ 5 продуктов, содержащих селен», тунец выбрали 85,1% респондентов, мясо индейки – 82,2%, бразильский орех – 79,2%, цельнозерновой хлеб – 68,3%, баранину – 44,6%, свёклу – 35,6%, ежевику – 32,7%, яблоки – 30,7%.

По результатам опроса, 65,3% анкетированных считают, что селен стимулирует иммунитет, способствует синтезу гормонов щитовидной железы (62,4%), является антиоксидантом (58,4%),

защищает клетки от малигнизации (55,4%), улучшает состояние кожи и волос (41,6%), поддерживает прочность костей (37,6%), разжижает кровь (21,8%).

В качестве источника селена среди пяти предложенных продуктов питания респонденты предпочли бы следующие: мясо индейки (71,3%), бразильский орех (63,4%), лосось (61,4%), тунца (59,4%), картофель (49,5%).

Симптомами недостаточности селена респонденты считают: ослабление иммунитета (76,2% ответов), мышечную слабость (62,4%), выпадение волос (58,4%), частую усталость (53,5%), тошноту (36,6%), боль в суставах (31,7%), ухудшение зрения (27,7%), а также бесплодие (24,8%).

На вопрос «Какова суточная потребность организма в селене?», большинство опрошенных (63,4%) дали следующий ответ – 50–70 мкг, 24,8% респондентов считают этот показатель, соответствующим значениям в 90–120 мкг, а еще 17,8% анкетированных – 15–35 мкг.

Проблему дефицита селена среди населения Республики Беларусь 46,5% опрошенных считают актуальной для всего населения страны, 40,6% респондентов видят ее как проблему только отдельных категорий пациентов, 14,9% – определяют эту проблему как исключительно сезонную, а 10,9% анкетированных считают, что селенодефицит не является проблемой в нашей стране.

Выводы. На основании анализа полученных результатов было установлено, что большинство респондентов знают, какую пользу приносят йод и селен для здоровья человека. Однако, согласно результатам опроса, респонденты не в полной мере владеют информацией об источниках содержания микроэлементов, о последствиях их дефицита в организме, не считают необходимым контроль микронутриентного статуса, не знают уровни микроэлементов в крови.

Большинство опрошенных считают проблему недостаточности микронутриентов актуальной для населения, что свидетельствует о необходимости проведения профилактических мероприятий среди различных целевых групп населения.

Литература

1. Биологическая роль селена (обзор литературы) / Н. В. Бубнова [и др.] // *Acta Medica Eurasica*. – 2023. – № 2. – С. 114–23.
2. Клинические рекомендации «Заболевания и состояния, связанные с дефицитом йода» / Абдулхабирова Ф. М. [и др.] // *Пробл. эндоркинологии*. – 2021. – Т. 67, № 3. – С. 10–25.
3. Лабораторный справочник СИНЭВО / сост. : О. В. Небыльцова [и др.]. – Минск : Альтифа, 2013. – 536 с.
4. Мойсеенок, А. Г. Селен, селеноаминокислоты, селенопротеины: биодоступность, биосинтез, биохимические функции / А. Г. Мойсеенок, Е. В. Пестюк, Е. А. Мойсеенок // *Питание и обмен веществ : сб. науч. статей / Ин-т биохимии НАН Беларуси ; под науч. ред. А. Г. Мойсеенка. – Гродно, 2002. – С. 70–98.*
5. Недостаточность селена у населения Беларуси: технологии предупреждения и коррекции / А. Г. Мойсеенок [и др.] // *Наука и инновации*. – 2012. – Т. 11, № 117. – С. 62–7.
6. Санитарные нормы и правила «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь» : утв. Постановлением Мин-ва здравоохранения Респ. Беларусь 20.11.12., № 180. – Минск, 2012. – 21 с.
7. Delange, F. Iodine deficiency disorders in Europe / F. Delange, H. Bürgi // *Bull World Health Organ*. – 1989. – Vol. 67(3). – P. 317–25.
8. Hong, L. K. Present Knowledge in Nutrition Selenium / L. K. Hong, Al. M. Diamond; edit.: B. P. Marriott, D. F. Birt, V. A. Stallings, A. A. Yates. Academic Press, 2020. – 11 ed. – Ch. 26. – P. 443–56.
9. NZ food composition data [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.foodcomposition.co.nz>. – Дата доступа: 03.04.2025.
10. PubChem: Iodine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Iodine>. – Дата доступа: 03.04.2025.
11. The Nutrition Source: Iodine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/?s=iod>. – Дата доступа: 03.06.2025.
12. The Nutrition Source: Selenium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/selenium>. – Дата доступа: 15.06.2025.

References

1. Bubnova NV, Timofeeva NYu, Kostrova OYu, Struchko GYu, Kotelkina AA, Samakina ES. (2023). Biologicheskaja rol' selena (obzor literatury). *Acta Medica Eurasica*:2;114–123 (in Russian).

2. Abdulkhabirova FM, Bezlepkina OB, Brovin DN, Vadina TA, Melnichenko GA, Nagaeva EV, Nikankina LV, Peterkova VA, Platonova NM, Rybakova AA, Soldatova TV, Troshina EA, Shiryayeva TY. (2021). Klinicheskie rekomendacii «Zabolevanija i sostojanija, svjazannye s deficitom joda». *Problems of Endocrinology*:67(3);10–25 (in Russian).

3. Nebyl'cova OV. *Ed.* (2013). *Laboratornyj spravocnik SYNEVO*. Minsk:*Al'tifa*;1–536 (in Russian).

4. Moiseenok AG, Pestiuk EV, Moiseenok EA. (2002). Selen, selenoaminokisloty, selenoproteiny: biodostupnost', biosintez, biohimicheskie funkicii. *Pitanie i obmen veshhestv*. Sbornik nauchnyh statej. Grodno;70–98. (in Russian).

5. Moiseenok AG, Althan GV, Moiseenok EA. (2012). Nedostatochnost' selena u naselenija Belarusi: tehnologii preduprezhdenija i korrekcii. *Nauka i innovacii*:11(117);62–67 (in Russian).

6. Trebovanija k pitaniyu naselenija: normy fiziologicheskikh potrebnostej v jenergii i pishhevyyh veshhestvah dlja razlichnyh grupp naselenija Respubliki Belarus'. *Ed.* (2012). *Sanitarnye normy i pravila*. Minsk;1–21 (in Russian).

7. Delange F, Bürgi H. Iodine deficiency disorders in Europe (1989). *Bull World Health Organ*:67(3);317–325.

8. Hong LK, Diamond ALM. *Ed.* (2020). *Present Knowledge in Nutrition Selenium*. Academic Press:26;443–456.

9. NZ food composition data. [*Elektronnyj resurs*]. Rezhim dostupa: <https://www.foodcomposition.co.nz>. Data dostupa:03.04.2025.

10. PubHem: Iodine. [*Elektronnyj resurs*]. Rezhim dostupa: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Iodine>. Data dostupa: 03.04.2025.

11. The Nutrition Source: Iodine. [*Elektronnyj resurs*]. Rezhim dostupa: <https://nutritionsource.hsph.harvard.edu/?s=iod>. Data dostupa: 03.06.2025.

12. The Nutrition Source: Selenium. [*Elektronnyj resurs*]. Rezhim dostupa: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/selenium>. Data dostupa: 15.06.2025.

Поступила в редакцию: 30.06.2025.

Адрес для корреспонденции: evg.moiseenok@gmail.com