

Витаминно-минеральные комплексы в лечении острых респираторных вирусных инфекций

Д.И. Трухан^{✉1}, Н.М. Турутина²

¹ ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск, Россия;

² Поликлиника №2 БУЗОО «ГКБ №1 им. А.Н. Кабанова», Омск, Россия

✉dmitry_trukhan@mail.ru

Аннотация

В представленном обзоре рассмотрены возможности применения нутрицевтиков в комплексном лечении сезонных острых респираторных вирусных инфекций и гриппа, в том числе при новой коронавирусной инфекции. Приводятся данные о возможностях микроэлементов (селена и цинка) и витамина С в качестве адъювантной терапии в комплексном лечении пациентов с острыми респираторными вирусными инфекциями, в том числе и с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Респираторные вирусы особенно досаждают малышам, и в педиатрической практике выделена особая группа – «часто болеющие дети». Однако и часто болеющие взрослые – не такое уж редкое явление в практике терапевта и врача общей практики. Приведенные в обзоре данные позволяют рекомендовать определение у данной категории пациентов уровней селена, цинка и витамина С, и при сниженном уровне этих компонентов целесообразно рассмотреть вопрос о назначении витаминно-минеральных комплексов с целью ликвидации дефицита основных микронутриентов.

Ключевые слова: острые респираторные вирусные инфекции, грипп, новая коронавирусная инфекция (COVID-19), лечение, нутрицевтики, селен, цинк, витамин С.

Для цитирования: Трухан Д.И., Турутина Н.М. Витаминно-минеральные комплексы в лечении острых респираторных вирусных инфекций. Клинический разбор в общей медицине. 2022; 6: 52–60. DOI: 10.47407/kr2022.3.6.00177

Vitamin and mineral complexes in the treatment of acute respiratory viral infections

Dmitry I. Trukhan^{✉1}, Natalya M. Turutina²

¹ Omsk State Medical University, Omsk, Russia;

² Polyclinic №2 "Kabanov City Clinical Hospital №1", Omsk, Russia

✉dmitry_trukhan@mail.ru

Abstract

The present review considers the possibilities of using nutraceuticals in the complex treatment of seasonal acute respiratory viral infections and influenza, including with a new coronavirus infection. Data are presented on the possibilities of microelements (selenium and zinc) and vitamin C as adjuvant therapy in the complex treatment of patients with acute respiratory viral infections, including those with a new coronavirus infection COVID-19. Respiratory viruses are especially annoying to babies and in pediatric practice a special group has been identified – "frequently ill children". However, often ill adults are not such a rare occurrence in the practice of a therapist and general practitioner. The data presented in the review allow us to recommend determining the levels of selenium, zinc and vitamin C in this category of patients, and with a reduced level of these components, it is advisable to consider prescribing vitamin-mineral complexes in order to eliminate the deficiency of the main micronutrients.

Key words: acute respiratory viral infections, gripe, novel coronavirus infection (COVID-19), treatment, nutraceuticals, selenium, zinc, vitamin C.

For citation: Trukhan D.I., Turutina N.M. Vitamin and mineral complexes in the treatment of acute respiratory viral infections. Clinical review for general practice. 2022; 6: 52–60. DOI: 10.47407/kr2022.3.6.00177

Острые респираторные заболевания или, точнее, в соответствии с Международной классификацией болезней 10-го пересмотра, острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) относятся к массовым заболеваниям, которыми, в соответствии с данными Всемирной организации здравоохранения, до пандемии новой коронавирусной инфекции ежегодно болел каждый 3-й житель планеты. ОРВИ являются плохо контролируемые инфекциями и характеризуются умеренно выраженным постоянным ростом [1]. На сегодняшний день известно около 300 возбудителей респираторных инфекций, более 200 из них – вирусы – представители четырех семейств РНК-содержащих вирусов (ортомиксовирусы, парамиксовирусы, пикорновирусы и коронавирусы) и двух семейств ДНК-содержащих ви-

русов (аденовирусы и герпесвирусы) [2, 3]. В последние десятилетия был обнаружен ряд новых вирусных возбудителей респираторных инфекций, в том числе бокавирус, относящийся к семейству ДНК-содержащих парвовирусов, и метапневмовирус, который совместно с респираторно-синцитиальным вирусом составил отдельное семейство пневмовирусов, выделенное из другого семейства РНК-содержащих вирусов – парамиксовирусов [4, 5].

Значимое место в структуре респираторных заболеваний стали занимать коронавирусы: SARS-CoV – возбудитель тяжелого острого респираторного синдрома (первый случай заболевания которым был зарегистрирован в 2002 г.); MERS-CoV – возбудитель ближневосточного респираторного синдрома (вспышка которого

произошла в 2015 г.) [2]; SARS-CoV-2 (вспышка впервые была зафиксирована в китайской провинции Ухань в декабре 2019 г.) – вызвавший пандемию пневмонии нового типа COVID-19 и к весне 2020 г. ставший всемирной проблемой [6, 7].

Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19), распространяемая вирусом SARS-CoV-2, явилась серьезным вызовом системам здравоохранения всех стран мира [6, 7] и стала к настоящему моменту наиболее изучаемой респираторной вирусной инфекцией. Нами в базе данных MEDLINE (от 06.12.2022) получен следующий результат на запрос «COVID-19» – 319 105 источников (и это всего за 3 года), а на другие запросы результаты существенно меньше – «influenza» – 151 962 и «grippe» – 73 169 источников (за несколько десятилетий). COVID-19 стала наиболее распространенной (650 432 690* случаев заражения) и неблагоприятной по своим исходам (6 664 218* смертей) ОРВИ.

В текущий момент здравоохранение в целом и непосредственно медицинские работники образно находятся на месте персонажа картины В. Васнецова «Витязь на распутье», только надпись на камне не содержит позитивных вариантов выбора. Налево пойдешь – новый штамм коронавируса найдешь, направо пойдешь – с постковидным синдромом столкнешься, а прямо пойдешь – с сезонными ОРВИ и гриппом, «отдыхавшими» в пандемию, встретишься. А в реальной практике в современных условиях мы столкнемся со всеми тремя проблемами.

Безусловно, в рамках более 319 тыс. сообщений только в базе данных MEDLINE, связанных с COVID-19, авторами рассмотрены различные аспекты новой коронавирусной инфекции и получены новые данные, которые в дальнейшем мы можем использовать и при других ОРВИ. Одним из перспективных направлений, которое в пандемию переживает «вторую молодость», является применение витаминно-минеральных комплексов (нутрицевтиков) в профилактике, лечении и в реабилитационном периоде. В наших предыдущих обзорах мы рассматривали публикации по применению нутрицевтиков для неспецифической профилактики [8–10] и в реабилитационном периоде в рамках постковидного синдрома [11–13]. В представленном обзоре рассмотрены возможности применения нутрицевтиков в комплексном лечении сезонных ОРВИ и гриппа, в том числе при новой коронавирусной инфекции.

В обзоре международной исследовательской группы отмечается, что большое число имеющихся теоретических и клинических данных наглядно демонстрирует, что витамины и микроэлементы играют важную и взаимодополняющую роль в поддержании иммунной системы. Неадекватное потребление и статус основных питательных веществ широко распространены, что приводит к снижению устойчивости к инфекциям и, как следствие, к увеличению бремени болезней. Авторы рекомендуют организаторам здравоохранения вклю-

чать стратегии питания в свои рекомендации для улучшения общественного здоровья [14].

Скомпрометированная иммунная система является известным фактором риска для всех вирусных инфекций и гриппа. Функциональные продукты оптимизируют способность иммунной системы предотвращать и контролировать патогенные вирусные инфекции [15–17]. Итальянские ученые отмечают, что иммунопитание (immunonutrition) может играть ключевую роль в улучшении иммунного ответа на вирусные инфекции [18]. Турецкие авторы в своем обзоре отмечают, что диетические вмешательства имеют целый ряд преимуществ при лечении вирусных инфекций [19]. Нутрицевтики могут проявлять противовирусную способность, либо напрямую вступая в защитный механизм, вмешиваясь в вирусы-мишени, либо косвенно, активируя клетки, связанные с адаптивной иммунной системой.

Ключевые диетические компоненты, прежде всего витамины (С, D, E), цинк (Zn), селен (Se) и омега-3 жирные кислоты, обладают хорошо зарекомендовавшим себя иммуномодулирующим действием, которое помогает при ОРВИ и других инфекционных заболеваниях [20–22]. Европейское управление по безопасности пищевых продуктов (EFSA) оценило и рассматривает 6 витаминов (А, С, D, В₆, В₉, В₁₂) и 4 микроэлемента – цинк (Zn), селен (Se), железо (Fe) и медь (Cu) необходимыми для нормального функционирования иммунной системы и указывает на позитивную роль этих питательных веществ в контексте пандемии COVID-19 [23, 24].

В нескольких клинических исследованиях продемонстрировано, что недостаточность Se и Zn изменяет иммунную систему и увеличивает уязвимость к ОРВИ и другим вирусным инфекциям [25]. В обзоре ученых из Пакистана отмечается, что витамины С и D, Se, Zn и некоторые другие пищевые и диетические добавки подавляют выработку воспалительных цитокинов при вирусной инфекции и предотвращают развитие ряда нежелательных симптомов [26]. Известно, что цитокины и оксиданты могут повреждать здоровые ткани. Избыточное или неадекватное производство этих веществ связано с повышенной смертностью и заболеваемостью после инфекций и травм, а также при воспалительных заболеваниях. Оксиданты усиливают выработку интерлейкина (ИЛ)-1, ИЛ-8 и фактора некроза опухоли α в ответ на воспалительные стимулы путем активации факторов транскрипции, таких как Nrf-2 и NF-κB. Сложная антиоксидантная защита прямо и косвенно защищает хозяина от повреждающего влияния цитокинов и оксидантов. Непрямая защита обеспечивается антиоксидантами, которые снижают активацию факторов транскрипции, тем самым предотвращая активацию продукции цитокинов оксидантами [27, 28]. Микроэлементы, обладающие антиоксидантной активностью, не только регулируют иммунные ответы хозяина, но также способны модифицировать вирусный геном [29].

*URL: <https://gogov.ru/covid-19/world>. Дата обращения: 05.12.2022.

Рассмотрим в рамках обзора основные антиоксиданты – витамин С и микроэлементы (Se, Zn). В анализе диетических рекомендаций [30] специалистов в области здравоохранения и диетологов отмечено, что добавление Se, Zn, витаминов С и D рассматривается как потенциально полезное для людей с ОРВИ или находящихся в группе риска, или для тех, у кого обнаружен дефицит питательных веществ.

Витамин С. Витамин С участвует в окислительно-восстановительных реакциях, способствует повышению устойчивости организма к инфекциям; улучшает абсорбцию железа. Обладает антиоксидантными свойствами. В метаанализе ученых из Бостона (США) показано, что добавки витамина С снижают риск ОРВИ (относительный риск 0,96; 95% доверительный интервал – ДИ от 0,93 до 0,99; $p=0,01$) и сокращают продолжительность симптомов (разница в процентах: -9% (95% ДИ от -16% до -2%; $p=0,014$) [31].

Витамин С уменьшает выраженность обострения инфекций дыхательных путей, восстанавливая дисфункциональный эпителиальный барьер легких [32].

Финские ученые провели анализ более 60 исследований, изучавших влияние витамина С на простуду [33]. Авторы отметили, что в трех испытаниях с участием лиц, подвергавшихся тяжелому острому физическому стрессу, заболеваемость простудой снизилась в среднем на 50%, а в четырех испытаниях с участием британских мужчин заболеваемость простудой снизилась в среднем на 30% в группах, принимавших витамин С. В трех контролируемых исследованиях было зафиксировано снижение заболеваемости пневмонией не менее чем на 80% в группе, принимавшей витамин С.

Регулярный прием витамина С (> или = 1 г/день) довольно последовательно сокращал продолжительность простудных заболеваний. В двух исследованиях число пропусков занятий и работы сократилось на 14–21% за эпизод, что, по мнению авторов [33], может иметь практическое значение. В рандомизированном исследовании был отмечен значительный терапевтический эффект витамина С у пожилых пациентов, госпитализированных с пневмонией или бронхитом [33].

В другом обзоре этой группы ученых [34] проанализированы результаты трех плацебо-контролируемых исследований, в которых изучалось влияние добавок витамина С на заболеваемость простудой у субъектов, подвергающихся острому физическому стрессу. В одном исследовании испытуемыми были школьники в лыжном лагере, в другом – военнослужащие, а в третьем – участники забега на 90 км. В каждом из трех исследований обнаружено значительное снижение заболеваемости простудой в группе, получавшей витамин С (0,6–1,0 г/день). Соотношение суммарной частоты (относительный риск) простудных инфекций в исследованиях составляло 0,50 (95% ДИ 0,35–0,69) в пользу групп, принимавших витамин С.

Исследователи из США [35] отметили, что интенсивные физические нагрузки у профессиональных спортсменов увеличивают риск инфекций верхних дыхатель-

ных путей, но продолжительность симптомов простуды уменьшает применение таблеток с витамином С и цинком. Британские ученые [36] предполагают, что высокое потребление витамина С защищает не только от респираторных инфекций, но и от сердечно-сосудистых заболеваний. Авторы продемонстрировали, что увеличение пищевого витамина С на 60 мг в день (около одного апельсина) у пациентов в возрасте 65–74 лет было связано со снижением концентрации фибриногена на 0,15 г/л, что эквивалентно (согласно проспективным исследованиям) снижению примерно на 10% риска ишемической болезни сердца.

Пациенты с гиповитаминозом С, ОРВИ и такими тяжелыми респираторными инфекциями, как COVID-19, могут получить пользу от приема витамина С из-за его хорошего профиля безопасности, простоты использования [37]. В обзоре ученых из Южной Кореи [38] указывается, что введение витамина С увеличивало выживаемость пациентов с COVID-19 за счет ослабления чрезмерной активации иммунного ответа. Витамин С также ослабляет чрезмерные воспалительные реакции и гиперактивацию иммунных клеток. Кроме того, прием витамина С позволяет нормализовать уровень витамина С как в сыворотке крови, так и в лейкоцитах [39].

Витамин С обладает множеством фармакологических характеристик, противовирусным, антиоксидантным, противовоспалительным и иммуномодулирующим действием, что делает его потенциальным терапевтическим вариантом при лечении не только ОРВИ, но и COVID-19, что обосновывает целесообразность его добавления в протоколы ведения пациентов с COVID-19 [37, 40, 41].

Исследователи из Новой Зеландии и США в систематическом обзоре [42] указывают на многоуровневую поддержку иммунитета при использовании витамина С, которая заключается в профилактике развития респираторной инфекции; ослаблении симптомов и тяжести инфекции; дополнительной терапии при тяжелых заболеваниях; ослаблении продолжающихся осложнений (в частности, длительный COVID); а также поддержке иммунизации.

Внутривенное введение витамина С может улучшить параметры оксигенации, уменьшить маркеры воспаления, сократить количество дней пребывания в больнице и снизить смертность, особенно у более тяжелобольных пациентов [43].

Исследователи из США отметили, что при внутривенном введении витамина С у пациентов с тяжелым течением COVID-19 наблюдается снижение уровня летальности, потребности в искусственной вентиляции легких, значительное снижение маркеров воспаления, включая D-димер и ферритин [44]. Внутрибольничная смертность с добавлением витамина С и без него составила 24,1% против 33,9% (отношение шансов – ОШ 0,59; 95% ДИ 0,37–0,95; $p=0,03$) соответственно [45]. Поддерживающий внутривенный прием витамина С при остром COVID-19 может снизить не только риск тяжелого течения инфекции, но и развития длительного COVID-19 [46].

Ученые из Ирана и США уточняют, что высокие дозы пероральных добавок витамина С также могут улучшить скорость выздоровления в менее тяжелых случаях COVID-19 [43]. Добавки с витамином С и цинком могут быть полезны и для смягчения клинических симптомов COVID-19 [47].

Цинк. Известно, что Zn играет центральную роль в иммунной системе, а пациенты с дефицитом цинка имеют повышенную восприимчивость к различным патогенам. Иммунологические механизмы, с помощью которых цинк модулирует повышенную восприимчивость к инфекциям, изучались в течение нескольких десятилетий. К настоящему времени, установлено, что Zn влияет на множество аспектов иммунной системы, от кожного барьера до регуляции генов в лимфоцитах. Цинк имеет решающее значение для нормального развития и функционирования клеток, опосредующих неспецифический иммунитет, таких как нейтрофилы и естественные клетки-киллеры. Дефицит Zn также влияет на развитие приобретенного иммунитета, препятствуя как росту, так и некоторым функциям Т-лимфоцитов (активация, выработка Th1-цитокинов и помощь В-лимфоцитам). Аналогично нарушается развитие В-лимфоцитов и выработка антител, особенно иммуноглобулина класса G [48, 49].

Дефицит Zn негативно влияет на макрофаги – ключевые клетки многих иммунологических функций, что может привести к нарушению регуляции внутриклеточного уничтожения, продукции цитокинов и фагоцитоза. Влияние Zn на эти ключевые иммунологические медиаторы обусловлено бесчисленными ролями Zn в основных клеточных функциях, таких как репликация ДНК, транскрипция РНК, клеточное деление и активация клеток. Апоптоз также потенцируется дефицитом Zn. Важным моментом является действие Zn как антиоксиданта, а также его участие в метаболизме и стабилизации клеточных мембран [50–52].

Zn обладает множеством прямых и косвенных противовирусных свойств, которые реализуются посредством различных механизмов. Введение добавки Zn может усилить противовирусный иммунитет, как врожденный, так и гуморальный, а также восстановить истощенную функцию иммунных клеток или улучшить нормальную функцию иммунных клеток, в частности у пациентов с ослабленным иммунитетом или пожилых коморбидных пациентов [53]. В контексте вирусных инфекций известно, что цинк способен ингибировать РНК-полимеразу, необходимую для репликации РНК-вирусов, что указывает на важную роль Zn в защите хозяина от РНК-вирусов [54], а дефицит Zn, напротив, предрасполагает пациентов к вирусным инфекциям [51]. Более ранние исследования документально подтвердили, что дефицит Zn предрасполагает пациентов к ряду вирусных инфекций, таких как простой герпес, простуда, гепатит С, коронавирус тяжелого острого респираторного синдрома (SARS-CoV-1), вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), из-за снижения противовирусного иммунитета [51].

Установлено, что добавки Zn существенно сокращают продолжительность симптомов ОРВИ (на 47%). При приеме элементарного Zn в дозе 50 мг в день отмечены положительные результаты в отношении уровня С-реактивного белка [55].

Установлено, что Zn синергетически действует при совместном применении со стандартной противовирусной терапией, что продемонстрировано на пациентах с гепатитом С, ВИЧ и SARS-CoV-1. Эффективность Zn против ряда видов вирусов в основном реализуется через физические процессы, такие как прикрепление вируса, инфицирование и снятие оболочки. Zn может также защищать или стабилизировать клеточную мембрану, что может способствовать блокированию проникновения вируса в клетку. С другой стороны, было установлено, что Zn может ингибировать вирусную репликацию путем изменения протеолитического процессинга полипротеинов репликазы и РНК-зависимой РНК-полимеразы (RdRp) в риновирусах, вирусах гриппа и гепатита С, а также снижать РНК-синтезирующую активность нидовирусов, к которому относится SARS-CoV-2 [56, 57].

Zn модулирует противовирусный и антибактериальный иммунитет, а также регулирует воспалительный ответ [58]. Ион Zn и его конъюгаты выражено ингибируют ферментативную активность папаин-подобной протеазы 2 (PLP2) вируса SARS-CoV-1, которая необходима для патогенеза и вирулентности коронавируса [59].

Повышение противовирусного иммунитета за счет Zn также может происходить за счет усиления выработки интерферона α и увеличения его противовирусной активности. Цинк обладает противовоспалительной активностью, подавляя передачу сигналов NF- κ B и модулируя функции регуляторных Т-клеток. Улучшение статуса Zn может также снизить риск сочетанной бактериальной инфекции за счет улучшения мукоцилиарного клиренса и барьерной функции респираторного эпителия, а также прямого антибактериального действия Zn против *Streptococcus pneumoniae* [58].

Статус Zn также тесно связан с факторами риска тяжелого течения ОРВИ, гриппа и COVID-19, включая пожилую возраст/старение, иммунную недостаточность, ожирение, сахарный диабет и атеросклероз, поскольку они являются известными группами риска дефицита Zn [58, 60, 61]. Тяжелый ранее существовавший дефицит Zn может предрасполагать пациентов к тяжелому прогрессированию COVID-19 [62]. В одном из последних метаанализов [63] показано, что добавки Zn связаны с более низким уровнем смертности (ОШ 0,57; 95% ДИ 0,43–0,77, $p < 0,001$) у пациентов с COVID-19. В рамках этого метаанализа добавки Zn рассматриваются как простой и экономически выгодный подход к снижению смертности у пациентов с COVID-19.

Способность Zn повышать врожденный и адаптивный иммунитет в ходе вирусной инфекции [64], и, соответственно, добавление Zn может быть полезной стратегией для снижения глобального бремени инфекций

респираторного тракта, в том числе и COVID-19, среди пожилых людей, коморбидных пациентов и других групп риска [65, 66].

Бразильские ученые в систематическом обзоре подчеркивают необходимость контроля уровня Zn в организме, целесообразность раннего выявления его дефицита, а также поддержания его гомеостаза в организме для укрепления иммунной системы в периоды сезонных ОРВИ и гриппа, а также пандемии COVID-19 [67].

Селен. Se замедляет процессы старения, обладает цитопротекторными свойствами, участвует в регуляции эластичности тканей, способствует повышению активности факторов неспецифической защиты организма и препятствует развитию вторичных инфекций у пациентов. Является существенной частью ферментной системы глутатионпероксидазы, влияет на активность фермента. Глутатионпероксидаза защищает внутриклеточные структуры от повреждающего действия свободных кислородных радикалов, которые образуются как при обмене веществ, так и под влиянием внешних факторов, в том числе ионизирующего излучения. Se является важным микроэлементом, имеющим большое значение для здоровья макроорганизма и особенно для сбалансированного иммунного ответа [68, 69].

Риск смерти от тяжелого заболевания, такого как сепсис или политравма, обратно пропорционален статусу Se [70]. Se усиливает функцию цитотоксических эффекторных клеток, а также важен для поддержания созревания и функций Т-клеток, и для производства антител, зависимых от Т-клеток [38].

Результаты экспериментальных и клинических исследований показывают, что статус Se является ключевым фактором, определяющим реакцию хозяина на вирусные инфекции. Предполагается, что Se влияет на реакцию хозяина на РНК-вирусы, а также на молекулярные механизмы, с помощью которых Se и селенопротеины модулируют взаимосвязанный окислительно-восстановительный гомеостаз, стрессовую реакцию и воспалительную реакцию. Таким образом, статус Se является важным фактором в определении ответа хозяина на вирусные инфекции [71]. В период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) статус Se предлагается рассматривать как один из нескольких факторов риска, которые могут повлиять на исход инфекции, вызванной SARS-CoV-2, особенно в тех группах населения, где потребление селена неоптимально или низко [71].

Важную роль играет Se в снижении активных форм кислорода (АФК), продуцируемых в ответ на различные вирусные инфекции [72]. Селенопротеиновые ферменты необходимы для борьбы с окислительным стрессом, вызванным чрезмерным образованием АФК. Участие Se в ингибировании активации NF-κB способствует уменьшению интенсивности воспаления. При вирусных инфекциях селенопротеины ингибируют ответы интерферона I типа, модулируют пролиферацию Т-клеток и окислительный «взрыв» в макрофагах, а также ингибируют вирусные активаторы транскрипции [73,

74]. Потенциально кодируемые вирусами селенопротеины были идентифицированы с помощью компьютерного анализа в различных вирусных геномах, таких как ВИЧ-1, вирус японского энцефалита (JEV) и вирус гепатита С [72]. Таким образом, адекватное потребление Se помогает предотвратить некоторые нарушения обмена веществ и обеспечивает защиту от вирусных инфекций [75].

Исследования, проведенные в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19), показали наличие дефицита Se почти у половины пациентов с COVID-19 [38, 76, 77]. Немецкие исследователи [70] указывают на диагностическую и прогностическую информативность определения содержания Se и селенопротеина Р (SELENOP) при COVID-19. Так, статус Se был значительно выше в образцах от выживших пациентов с COVID-19 по сравнению с умершими (Se; $53,3 \pm 16,2$ против $40,8 \pm 8,1$ мкг/л, SELENOP; $3,3 \pm 1,3$ против $2,1 \pm 0,9$ мг/л). Низкая концентрация Se, селенопротеина Р подтверждает более интенсивное формирование свободных радикалов в организме [78].

Бразильские ученые [79] отмечают, что добавление Se имеет полезные доказательства при острых респираторных заболеваниях (снижение воспалительных цитокинов, снижение риска развития вентилятор-ассоциированной пневмонии), сокращении времени госпитализации и смертности при COVID-19, и должно рассматриваться как перспективный и жизнеспособный вариант в качестве адъювантной терапии ОРВИ и COVID-19. Международная группа ученых отметила, что применение Se ослабляет вызванный вирусом окислительный стресс, гиперергические воспалительные реакции и дисфункцию иммунной системы, что улучшает исход инфекции SARS-CoV-2 [80].

Хотя повышенная концентрация Se в крови может быть достигнута с помощью различных фармакологических препаратов, только одна химическая форма (селенит натрия) может обеспечить истинную защиту. Селенит натрия, но не селенат, может окислять тиоловые группы в дисульфидизомеразе вирусного белка, делая его неспособным проникнуть через мембрану здоровой клетки. Таким образом, именно селенит препятствует проникновению вирусов в здоровые клетки и снижает их инфекционность [81].

Китайские врачи провели интервенционное исследование [82], включавшее 75 детей младшего возраста в возрасте до одного года, госпитализированных с пневмонией или бронхиолитом, вызванным респираторно-синцитиальным вирусом (РСВ), для оценки терапевтической эффективности добавки Se при острой респираторной инфекции нижних отделов тракта, вызванной РСВ. Селенит натрия вводили перорально в дозе 1 мг на 2-й день госпитализации. Результаты показали, что число дней, необходимых для облегчения симптомов и признаков, было меньше в группе с добавками Se, чем в контрольной группе. В заключение авторы отметили, что уровни селена и глутатионпероксидазы в плазме и лейкоцитах могут быть увеличены за счет добавки се-

лена, что может способствовать скорейшему выздоровлению от инфекции РСВ.

Комбинация Se и Zn оказывает наиболее выраженное положительное влияние на иммуномодуляцию при ОРВИ среди микроэлементов [83], в то же время их недостаточность повышает уязвимость к ОРВИ и другим вирусным инфекциям [84, 85].

В обзоре турецких ученых [86] отмечается, что при тяжелом течении COVID-19 уровни Zn и Se не только регулируют иммунный ответ макроорганизма, но и изменяют вирусный геном. При этом дефицит Zn ассоциируется с худшим прогнозом, а уровни Se были значительно выше у выживших пациентов с COVID-19. Как Zn, так и Se подавляют репликацию SARS-CoV-2. Авторы отмечают, что баланс между дефицитом и избытком этих металлов оказывает решающее влияние на прогноз инфекции SARS-CoV-2, поэтому мониторинг их уровней может способствовать улучшению исходов у пациентов, страдающих COVID-19.

Ученые из России, Норвегии и Швеции в рамках совместного исследования [87] провели онлайн-поиск статей, опубликованных в период с 2010 по 2020 г., о цинке, селене и связанных с ним вирусных инфекциях. Авторы отметили, что адекватное снабжение цинком и селеном необходимо для устойчивости к новой коронавирусной инфекции и другим вирусным инфекциям, адекватной иммунной функции и уменьшения воспаления. Авторы рекомендуют начать прием адаптированных пищевых добавок в зонах высокого риска и/или вскоре после подозрения на инфицирование SARS-CoV-2. Лица в группах высокого риска должны иметь высокий приоритет в отношении этой нутритивной адъювантной терапии, которую следует начинать до введения специфических и поддерживающих медицинских мер.

Выбор витаминно-минерального комплекса

Респираторные вирусы особенно досаждают малышам и в педиатрической практике выделена особая группа – «часто болеющие дети» [88]. Однако и часто болеющие взрослые – не такое уж редкое явление в практике терапевта и врача общей практики [89]. Приведенные в обзоре данные позволяют рекомендовать определение у данной категории пациентов уровней Zn,

Se и витамина С, и при сниженном уровне этих компонентов целесообразно рассмотреть вопрос о назначении витаминно-минеральных комплексов с целью ликвидации дефицита основных микронутриентов.

В качестве средства для неспецифической профилактики можно рассмотреть комбинированный витаминно-минеральный Селцинк Плюс® (PRO.MED.CS Praha a. s., Czech Republic), в состав таблетки которого входит комплекс микроэлементов и витаминов, обладающий антиоксидантной активностью, в частности: Se – 50 мкг; Zn – 8 мг; β-каротин – 4,8 мг; витамина Е – 31,5 мг; витамина С – 180 мг. Эффекты Селцинк Плюс® обусловлены свойствами, входящих в состав препарата микроэлементов: Se и Zn, а также важных витаминов А, С и Е.

В комплексном лечении сезонных ОРВИ и гриппа перспективно в качестве адъювантной терапии применение новой формы препарата Селцинк® компании PRO.MED.CS Praha a. s – Селцинк Ультра Флю®, которая характеризуется повышенным содержанием Zn и витамина С, появившейся на отечественном фармацевтическом рынке в декабре 2022 г. В состав таблетки Селцинк Ультра Флю® входят: Se – 50 мкг; Zn – 20 мг; витамин С – 225 мг.

Заключение

Представленные в обзоре данные демонстрируют позитивную роль нутрицевтиков в комплексном лечении ОРВИ, в том числе и новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Витаминно-минеральные комплексы востребованы также в качестве средств неспецифической профилактики и на этапе реабилитации после перенесенной вирусной инфекции, в том числе при развитии постковидного синдрома. Наличие в арсенале практического врача двух форм витаминно-минерального комплекса Селцинк® на амбулаторно-поликлиническом этапе оказания медицинской помощи позволит повысить эффективность лечения, а также профилактики и реабилитации пациентов с ОРВИ и новой коронавирусной инфекцией COVID-19.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests. The authors declare that there is not conflict of interests.

Литература / References

1. Лыткина И.Н., Малышев Н.А. Профилактика и лечение гриппа и острых респираторных вирусных инфекций среди эпидемиологически значимых групп населения. *Клиническая инфектология и паразитология*. 2015; 2 (13): 117–24. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23849863> [Lytkina I.N., Malyshev N.A. Profilaktika i lechenie grippa i ostryh respiratornykh virusnykh infekcij sredi epidemiologicheski znachimyh grupp naseleniya. *Klinicheskaya infektologiya i parazitologiya*. 2015; 2 (13): 117–24. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23849863> (in Russian).]
2. Трухан Д.И., Филимонов С.Н. Дифференциальный диагноз основных пульмонологических симптомов и синдромов. СПб.: СпецЛит, 2019. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41392166> [Truhan D.I., Filimonov S.N. *Differencial'nyj diagnost osnovnykh pul'monologicheskikh simptomov i sindromov*. Saint Petersburg: SpecLit, 2019. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41392166> (in Russian).]
3. Трухан Д.И., Мазуров А.Л., Речапова Л.А. Острые респираторные вирусные инфекции: актуальные вопросы диагностики, профилактики и лечения в практике терапевта. *Терапевтический архив*. 2016; 11: 76–82. DOI: 10.17116/terarkh2016881176-82 [Truhan D.I., Mazurov A.L., Rechapova L.A. *Ostrye respiratornye virusnye infekcii: aktual'nye voprosy diagnostiki, profilaktiki i lecheniya v praktike terapevta*. *Terapevticheskij arhiv*. 2016; 11: 76–82. DOI: 10.17116/terarkh2016881176-82 (in Russian).]
4. Клинические рекомендации. Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) у взрослых. М., 2021. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/724_1 [Klinicheskie rekomendacii. *Ostrye respiratornye virusnye infekcii (ORVI) u vzroslykh*. Moscow, 2021. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/724_1 (in Russian).]
5. Клинические рекомендации. Острая респираторная вирусная инфекция (ОРВИ). М., 2021. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recommend/25_2

- [Klinicheskie rekomendacii. Ostraya respiratornaya virusnaya infekciya (ORVI). Moscow, 2021. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/25_2 (in Russian).]
6. Гриневиц В.В., Губонина И.В., Доцицин В.Л. и др. Особенности ведения коморбидных пациентов в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Национальный Консенсус 2020. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020; 19 (4): 2630. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2630 [Grinevich V.V., Gubonina I.V., Doshchicyn V.L. et al. Osobennosti vedeniya komorbidnykh pacientov v period pandemii novoy koronavirusnoy infekcii (COVID-19). Nacional'nyj Konsensus 2020. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. 2020; 19 (4): 2630. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2630 (in Russian).]
 7. Временные методические рекомендации «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции COVID-19. Версия 16 (18.08.2022)» утв. Минздравом России. URL: <https://profilaktika-su/metodicheskie-rekomendatsii-po-koronavirusu-covid-19-ot-18-08-2022-versiya-16/> [Vremennye metodicheskie rekomendacii «Profilaktika, diagnostika i lechenie novoy koronavirusnoy infekcii COVID-19. Versiya 16 (18.08.2022) utv. Minzdravom Rossii. URL: <https://profilaktika-su/metodicheskie-rekomendatsii-po-koronavirusu-covid-19-ot-18-08-2022-versiya-16/> (in Russian).]
 8. Трухан Д.И., Давыдов Е.Л. Место и роль терапевта и врача общей практики в курации коморбидных пациентов в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19): акцент на неспецифическую профилактику. Фарматека. 2021; 10: 34–45. DOI: 10.18565/pharmateca.2021.10.34-45 [Truhan D.I., Davydov E.L. Mesto i rol' terapevta i vracha obshchej praktiki v kuracii komorbidnykh pacientov v period pandemii novoy koronavirusnoy infekcii (COVID-19): akcent na nespecificheskuyu profilaktiku. Farmateka. 2021; 10: 34–45. DOI: 10.18565/pharmateca.2021.10.34-45 (in Russian).]
 9. Трухан Д.И., Давыдов Е.Л., Чусова Н.А., Чусов И.С. Возможности терапевта в профилактике и на реабилитационном этапе после новой коронавирусной инфекции (COVID-19) коморбидных пациентов с артериальной гипертензией. Клинический разбор в общей медицине. 2021; 5: 6–15. DOI: 10.47407/kr2021.2.5.00064 [Truhan D.I., Davydov E.L., Chusova N.A., Chusov I.S. Vozmozhnosti terapevta v profilaktike i na rehabilitacionnom etape posle novoy koronavirusnoy infekcii (COVID-19) komorbidnykh pacientov s arteriальной gipertenziej. Clinical review for general practice. 2021; 5: 6–15. DOI: 10.47407/kr2021.2.5.00064 (in Russian).]
 10. Трухан Д.И., Давыдов Е.Л., Чусова Н.А. Нутрицевтики в профилактике, лечении и на этапе реабилитации после новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Клинический разбор в общей медицине. 2021; 7: 21–34. DOI: 10.47407/kr2021.2.7.00085 [Truhan D.I., Davydov E.L., Chusova N.A. Nutricevtiki v profilaktike, lechenii i na etape rehabilitacii posle novoy koronavirusnoy infekcii (COVID-19). Clinical review for general practice. 2021; 7: 21–34. DOI: 10.47407/kr2021.2.7.00085 (in Russian).]
 11. Трухан Д.И., Давыдов Е.Л. Место и роль терапевта и врача общей практики в курации коморбидных пациентов в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19): акцент на реабилитационный этап. Фарматека. 2021; 13: 44–53. DOI: 10.18565/pharmateca.2021.13.44-53 [Truhan D.I., Davydov E.L. Mesto i rol' terapevta i vracha obshchej praktiki v kuracii komorbidnykh pacientov v period pandemii novoy koronavirusnoy infekcii (COVID-19): akcent na rehabilitacionnyj etap. Farmateka. 2021; 13: 44–53. DOI: 10.18565/pharmateca.2021.13.44-53 (in Russian).]
 12. Трухан Д.И. Коморбидный пациент на терапевтическом приеме в период пандемии COVID-19. Актуальные аспекты реабилитационного периода. Фарматека. 2021; 13(13): 15–24. [Truhan D.I. Komorbidnyj pacient na terapevticheskom prieme v period pandemii COVID-19. Aktual'nye aspekty rehabilitacionnogo perioda. Farmateka. 2022; 29 (13): 15–24. (in Russian).]
 13. Трухан Д.И., Иванова Д.С. Витаминно-минеральные комплексы в профилактике, лечении и на этапе реабилитации после острых респираторных вирусных инфекций и новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Клинический разбор в общей медицине. 2022; 5: 33–46. [Truhan D.I., Ivanova D.S. Vitaminno-mineral'nye komplekсы v profilaktike, lechenii i na etape rehabilitacii posle ostrыh respiratornyh virusnyh infekcij i novoy koronavirusnoy infekcii (COVID-19). Clinical review for general practice. 2022; 5: 33–46. (in Russian).]
 14. Calder PC, Carr AC, Gombart AF, Eggersdorfer M. Optimal Nutritional Status for a Well-Functioning Immune System Is an Important Factor to Protect against Viral Infections. *Nutrients* 2020; 12 (4): 1181. DOI: 10.3390/nu12041181
 15. Alkhatib A. Antiviral Functional Foods and Exercise Lifestyle Prevention of Coronavirus. *Nutrients* 2020; 12 (9): 2633. DOI: 10.3390/nu12092633
 16. Pecora F, Persico F, Argentiero A et al. The Role of Micronutrients in Support of the Immune Response against Viral Infections. *Nutrients* 2020; 12 (10): 3198. DOI: 10.3390/nu12103198
 17. Jayawardena R, Sooriyaarachchi P, Chourdakis M et al. Enhancing immunity in viral infections, with special emphasis on COVID-19: A review. *Diabetes Metab Syndr* 2020; 14 (4): 367–82. DOI: 10.1016/j.dsx.2020.04.015
 18. Di Renzo L, Gualtieri P, Pivari F et al. COVID-19: Is there a role for immunonutrition in obese patient? *J Transl Med* 2020; 18 (1): 415. DOI: 10.1186/s12967-020-02594-4
 19. Zelka FZ, Kocaturk RR, Özcan ÖÖ, Karahan M. Can Nutritional Supports Beneficial in Other Viral Diseases Be Favorable for COVID-19? *Korean J Fam Med* 2022; 43 (1): 3–15. DOI: 10.4082/kjfm.20.0134
 20. Calder PC. Nutrition, immunity and COVID-19. *BMJ Nutr Prev Health* 2020; 3 (1): 74–92. DOI: 10.1136/bmjnp-2020-000085
 21. Shakoor H, Feehan J, Al Dhaheri AS et al. Immune-boosting role of vitamins D, C, E, zinc, selenium and omega-3 fatty acids: Could they help against COVID-19? *Maturitas* 2021; 143: 1–9. DOI: 10.1016/j.maturitas.2020.08.003
 22. Kumar P, Kumar M, Bedi O et al. Role of vitamins and minerals as immunity boosters in COVID-19. *Inflammopharmacology* 2021; Jun 10: 1–16. DOI: 10.1007/s10787-021-00826-7
 23. Galmés S, Serra F, Palou A. Current State of Evidence: Influence of Nutritional and Nutrigenetic Factors on Immunity in the COVID-19 Pandemic Framework. *Nutrients* 2020; 12 (9): 2738. DOI: 10.3390/nu12092738
 24. Cámara M, Sánchez-Mata MC, Fernández-Ruiz V et al. L. A Review of the Role of Micronutrients and Bioactive Compounds on Immune System Supporting to Fight against the COVID-19 Disease. *Foods* 2021; 10 (5): 1088. DOI: 10.3390/foods10051088
 25. Nedjimi B. Can trace element supplementations (Cu, Se, and Zn) enhance human immunity against COVID-19 and its new variants? *Beni Suef Univ J Basic Appl Sci* 2021; 10 (1): 33. DOI: 10.1186/s43088-021-00123-w
 26. Yaseen MO, Jamshaid H, Saif A, Hussain T. Immunomodulatory role and potential utility of various nutrients and dietary components in SARS-CoV-2 infection. *Int J Vitam Nutr Res* 2022; 92 (1): 35–48. DOI: 10.1024/0300-9831/a000715
 27. Grimble RF. Nutritional antioxidants and the modulation of inflammation: theory and practice. *New Horiz* 1994; 2 (2): 175–85. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7922442/>
 28. Iddir M, Brito A, Dingo G et al. Strengthening the Immune System and Reducing Inflammation and Oxidative Stress through Diet and Nutrition: Considerations during the COVID-19 Crisis. *Nutrients* 2020; 12 (6): 1562. DOI: 10.3390/nu12061562
 29. Dharmalingam K, Birdi A, Tomo S et al. Trace Elements as Immunoregulators in SARS-CoV-2 and Other Viral Infections. *Indian J Clin Biochem* 2021; Feb 12: 1–11. DOI: 10.1007/s12291-021-00961-6
 30. de Faria Coelho-Ravagnani C, Corgosinho FC, Sanches FFZ et al. Dietary recommendations during the COVID-19 pandemic. *Nutr Rev* 2021; 79 (4): 382–93. DOI: 10.1093/nutrit/nuaa067
 31. Abioye AI, Bromage S, Fauzi W. Effect of micronutrient supplements on influenza and other respiratory tract infections among adults: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Glob Health* 2021; 6 (1): e003176. DOI: 10.1136/bmjgh-2020-003176
 32. Diyya ASM, Thomas NV. Multiple Micronutrient Supplementation: As a Supportive Therapy in the Treatment of COVID-19. *Biomed Res Int* 2022; 2022: 3323825. DOI: 10.1155/2022/3323825
 33. Hemilä H, Douglas RM. Vitamin C and acute respiratory infections. *Int J Tuberc Lung Dis* 1999; 3 (9): 756–61. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10488881/>
 34. Hemilä H. Vitamin C and common cold incidence: a review of studies with subjects under heavy physical stress. *Int J Sports Med* 1996; 17 (5): 379–83. DOI: 10.1055/s-2007-972864
 35. Swain RA, Kaplan B. Upper respiratory infections: treatment selection for active patients. *Phys Sportsmed* 1998; 26 (2): 85–96. DOI: 10.3810/psm.1998.02.944
 36. Khaw KT, Woodhouse P. Interrelation of vitamin C, infection, haemostatic factors, and cardiovascular disease. *BMJ* 1995; 310 (6994): 1559–63. DOI: 10.1136/bmj.310.6994.1559
 37. Shahbaz U, Fatima N, Basharat S et al. Role of vitamin C in preventing of COVID-19 infection, progression and severity. *AIMS Microbiol* 2022; 8 (1): 108–24. DOI: 10.3934/microbiol.2022010
 38. Bae M, Kim H. Mini-Review on the Roles of Vitamin C, Vitamin D, and Selenium in the Immune System against COVID-19. *Molecules* 2020; 25 (22): 5346. DOI: 10.3390/molecules25225346

60. Jothimani D, Kailasam E, Danielraj S et al. COVID-19: Poor outcomes in patients with zinc deficiency. *Int J Infect Dis* 2020; 100: 343–9. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.09.014
61. Wessels I, Rolles B, Rink L. The Potential Impact of Zinc Supplementation on COVID-19. *Pathogenesis. Front Immunol* 2020; 11: 1712. DOI: 10.3389/fimmu.2020.01712
62. Wessels I, Rolles B, Slusarenko AJ, Rink L. Zinc deficiency as a possible risk factor for increased susceptibility and severe progression of Corona Virus Disease 19. *Br J Nutr* 2022; 127 (2): 214–32. DOI: 10.1017/S0007114521000738
63. Tabatabaeizadeh SA. Zinc supplementation and COVID-19 mortality: a meta-analysis. *Eur J Med Res* 2022; 27 (1): 70. DOI: 10.1186/s40001-022-00694-z
64. Rahman MT, Idid SZ. Can Zn Be a Critical Element in COVID-19 Treatment? *Biol Trace Elem Res* 2021; 199 (2): 550–8. DOI: 10.1007/s12011-020-02194-9
65. de Almeida Brasiel PG. The key role of zinc in elderly immunity: A possible approach in the COVID-19 crisis. *Clin Nutr ESPEN* 2020; 38: 65–6. DOI: 10.1016/j.clnesp.2020.06.003
66. Hunter J, Arentz S, Goldenberg J et al. S. Zinc for the prevention or treatment of acute viral respiratory tract infections in adults: a rapid systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open* 2021; 11 (11): e047474. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-047474
67. Marreiro DDN, Cruz KJC, Oliveira ARS et al. Antiviral and immunological activity of zinc and possible role in COVID-19. *Br J Nutr* 2022; 127 (8): 1172–9. DOI: 10.1017/S0007114521002099
68. Martinez SS, Huang Y, Acuna L et al. Role of Selenium in Viral Infections with a Major Focus on SARS-CoV-2. *Int J Mol Sci* 2021; 23 (1): 280. DOI: 10.3390/ijms23010280
69. Barchielli G, Capperucci A, Tanini D. The Role of Selenium in Pathologies: An Updated Review. *Antioxidants (Basel)* 2022; 11 (2): 251. DOI: 10.3390/antiox11020251
70. Moghaddam A, Heller RA, Sun Q et al. Selenium Deficiency Is Associated with Mortality Risk from COVID-19. *Nutrients* 2020; 12 (7): 2098. DOI: 10.3390/nu12072098
71. Bermanno G, Méplan C, Mercier DK, Hesketh JE. Selenium and viral infection: are there lessons for COVID-19? *Br J Nutr* 2021; 125 (6): 618–27. DOI: 10.1017/S0007114520003128
72. Tomo S, Saikiran G, Banerjee M, Paul S. Selenium to selenoproteins – role in COVID-19. *EXCLI J* 2021; 20: 781–91. DOI: 10.17179/excli2021-3530
73. Schomburg L. Selenium Deficiency in COVID-19-A Possible Long-Lasting Toxic Relationship. *Nutrients* 2022; 14 (2): 283. DOI: 10.3390/nu14020283
74. Schomburg L. Selenoprotein P – Selenium transport protein, enzyme and biomarker of selenium status. *Free Radic Biol Med* 2022; 191: 150–63. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2022.08.022
75. Lima LW, Nardi S, Santoro V, Schiavon M. The Relevance of Plant-Derived Se Compounds to Human Health in the SARS-CoV-2 (COVID-19) Pandemic Era. *Antioxidants (Basel)* 2021; 10 (7): 1031. DOI: 10.3390/antiox10071031
76. Im JH, Je YS, Baek J et al. Nutritional status of patients with COVID-19. *Int J Infect Dis* 2020; 100: 390–3. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.08.018
77. Younesian O, Khodabakhshi B, Abdolahi N et al. Decreased Serum Selenium Levels of COVID-19 Patients in Comparison with Healthy Individuals. *Biol Trace Elem Res* 2021; Jul 1: 1–6. DOI: 10.1007/s12011-021-02797-w
78. Skesters A, Kustovs D, Lece A et al. Selenium, selenoprotein P, and oxidative stress levels in SARS-CoV-2 patients during illness and recovery. *Inflammopharmacology* 2022; 30 (2): 499–503. DOI: 10.1007/s10787-022-00925-z
79. Oliveira CR, Viana ET, Gonçalves TF et al. Therapeutic use of intravenous selenium in respiratory and immunological diseases: evidence based on reviews focused on clinical trials. *Adv Respir Med* 2022; Jan 31. DOI: 10.5603/ARM.a2022.0018
80. Rayman MP, Taylor EW, Zhang J. The relevance of selenium to viral disease with special reference to SARS-CoV-2 and COVID-19. *Proc Nutr Soc* 2022; Aug 19: 1–12. DOI: 10.1017/S0029665122002646
81. Kieliszek M, Lipinski B. Selenium supplementation in the prevention of coronavirus infections (COVID-19). *Med Hypotheses* 2020; 143: 109878. DOI: 10.1016/j.mehy.2020.109878
82. Liu X, Yin S, Li G. Effects of selenium supplement on acute lower respiratory tract infection caused by respiratory syncytial virus. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi* 1997; 31 (6): 358–61. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9863072/>
83. Taheri S, Asadi S, Nilashi M et al. A literature review on beneficial role of vitamins and trace elements: Evidence from published clinical studies. *J Trace Elem Med Biol* 2021; 67: 126789. DOI: 10.1016/j.jtemb.2021.126789
84. Junaid K, Ejaz H, Abdalla AE et al. Effective Immune Functions of Micronutrients against SARS-CoV-2. *Nutrients* 2020; 12 (10): 2992. DOI: 10.3390/nu12102992
85. Nedjimi B. Can trace element supplementations (Cu, Se, and Zn) enhance human immunity against COVID-19 and its new variants? *Beni Suef Univ J Basic Appl Sci* 2021; 10 (1): 33. DOI: 10.1186/s43088-021-00123-w
86. Engin AB, Engin ED, Engin A. Can iron, zinc, copper and selenium status be a prognostic determinant in COVID-19 patients? *Environ Toxicol Pharmacol* 2022; 95: 103937. DOI: 10.1016/j.etap.2022.103937
87. Alexander J, Tinkov A, Strand TA et al. Early Nutritional Interventions with Zinc, Selenium and Vitamin D for Raising Anti-Viral Resistance Against Progressive COVID-19. *Nutrients* 2020; 12 (8): 2358. DOI: 10.3390/nu12082358
88. Балаболкин И.И., Булгакова В.А., Ушакова В.В. Современное состояние проблемы часто болеющих детей. *Педиатрическая фармакология*. 2007; 2: 48–52. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11611211>
- [Balabolkin I.I., Bulgakova V.A., Ushakova V.V. Современное состояние проблемы часто болеющих детей. *Педиатрическая фармакология*. 2007; 2: 48–52. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11611211> (in Russian).]
89. Трухан Д.И., Тарасова Л.В. Особенности клиники и лечения острых респираторных вирусных инфекций в практике врача-терапевта. *Врач*. 2014; 8: 44–7. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21905156>
- [Truhan D.I., Tarasova L.V. Osobennosti kliniki i lecheniya ostryyh respiratornykh virusnykh infekcij v praktike vracha-terapevta. *Vrach*. 2014; 8: 44–7. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21905156> (in Russian).]
90. Трухан Д.И., Мазуров А.Л., Реchapова Л.А. Острые респираторные вирусные инфекции: актуальные вопросы диагностики, профилактики и лечения в практике терапевта. *Терапевтический архив*. 2016; 11: 76–82. DOI: 10.17116/terarkh2016881176-82 [Truhan D.I., Mazurov A.L., Rechapova L.A. Ostrye respiratornyye virusnyye infekcii: aktual'nye voprosy diagnostiki, profilaktiki i lecheniya v praktike terapevta. *Terapevticheskij arhiv*. 2016; 11: 76–82. DOI: 10.17116/terarkh2016881176-82 (in Russian).]

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Трухан Дмитрий Иванович – д-р мед. наук, доц., проф. каф. поликлинической терапии и внутренних болезней, ФГБОУ ВО ОмГМУ. E-mail: dmitry_trukhan@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1597-1876

Dmitry I. Trukhan – D. Sci. (Med.), Prof., Omsk State Medical University. E-mail: dmitry_trukhan@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1597-1876

Турутина Наталья Матвеевна – аллерголог-иммунолог, Поликлиника №2 БУЗОО «ГКБ №1 им. А.Н. Кабанова». E-mail: ovpomsk@mail.ru

Natalya M. Turutina – Allergist-immunologist, Polyclinic №2 "Kabanov City Clinical Hospital №1". E-mail: ovpomsk@mail.ru

Статья поступила в редакцию / The article received: 08.12.2022

Статья принята к печати / The article approved for publication: 27.12.2022