



Значение витаминонутриентов в профилактике и лечении острой респираторной вирусной инфекции

Е.Н. Попова[✉], К.Б. Ефремова, Л.А. Пономарева

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), Москва, Россия

[✉]el12@yandex.ru

Аннотация

Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) представляют собой значительную проблему для общественного здравоохранения и экономики. Важную роль в патогенезе ОРВИ играет подавление вирусами различных звеньев иммунной защиты, что повышает риск бактериальных осложнений. Цель обзора – обобщить современные данные о роли ключевых микронутриентов в функционировании иммунной системы и оценке их эффективности для профилактики и терапии ОРВИ, включая COVID-19. В обзоре детально проанализированы механизмы иммуномодулирующего действия микронутриентов и витаминов. Показано, что витамин D модулирует адаптивный иммунитет, снижая выработку провоспалительных цитокинов и усиливая синтез антимикробных пептидов. Витамин А критически важен для врожденного иммунитета слизистых оболочек. Витамины С и Е действуют как мощные антиоксиданты, защищая иммунокомпетентные клетки от окислительного стресса и регулируя воспалительные реакции. Микроэлементы цинк и селен являются кофакторами множества ферментов, участвующих в антиоксидантной защите, пролиферации лимфоцитов и гуморальном иммунном ответе. Дефицит любого из этих нутриентов приводит к ослаблению противовирусной и противобактериальной защиты. Прием микронутриентов в первую очередь демонстрирует эффективность у лиц с их исходным дефицитом, способствуя снижению риска инфицирования, тяжести течения заболевания и частоты осложнений. Наибольшая доказательная база накоплена для витамина D и цинка. Изучение терапевтической пользы продолжается в ходе рандомизированных исследований. Оптимизация обеспеченности организма рассмотренными микронутриентами является научно обоснованной стратегией укрепления иммунитета и борьбы с ОРВИ.

Ключевые слова: селен, цинк, аскорбиновая кислота, витамин А, острые респираторные вирусные инфекции.

Для цитирования: Попова Е.Н., Ефремова К.Б., Пономарева Л.А. Значение витаминонутриентов в профилактике и лечении острой респираторной вирусной инфекции. *Клинический разбор в общей медицине*. 2025; 6 (11): 67–70. DOI: 10.47407/kr2025.6.11.00713

Importance of vitamin nutrients for ARVI treatment and prevention

Elena N. Popova[✉], Kyurelei B. Efremova, Liubov A. Ponomareva

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

[✉]el12@yandex.ru

Abstract

Acute respiratory viral infections (ARVIs) represent a significant challenge faced by public healthcare and economics. An important role in ARVI pathogenesis is played by inhibition of various immune defense links by viruses, which increases the risk of bacterial complications. The review aimed to summarize the current data on the role of key micronutrients in the immune system functioning, as well as on estimation of their efficacy for prevention and treatment of ARVIs, including COVID-19. The review provides thorough analysis of the mechanisms underlying immunomodulatory effects of micronutrients and vitamins. It has been shown that vitamin D modulates adaptive immunity by reducing production of pro-inflammatory cytokines and increasing the antimicrobial peptide synthesis. Vitamin A is critically important for the mucosal innate immunity. Vitamins C and E act as potent antioxidants, protecting cells against oxidative stress and regulating inflammatory responses. The selenium and zinc minerals are co-factors of numerous enzymes involved in antioxidant defense, lymphocyte proliferation, and humoral immune response. Deficiency of any of these nutrients results in weakening of anti-viral and anti-bacterial defense. The use of micronutrients turns out to be effective primarily in individuals having the baseline micronutrient deficiency, contributing to decreasing the risk of infection, disease severity, and complication rate. The strongest evidence base has been acquired for vitamin D and zinc. The study of therapeutic benefits is continued in randomized trials. Optimizing the body's supply of the micronutrients considered is a scientifically proven strategy for strengthening the immune system and combating ARVIs.

Keywords: selenium, zinc, ascorbic acid, vitamin A, acute respiratory viral infections.

For citation: Popova E.N., Efremova K.B., Ponomareva L.A. Importance of vitamin nutrients for ARVI treatment and prevention. *Clinical review for general practice*. 2025; 6 (11): 67–70 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2025.6.11.00713

Острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ), возбудителями которых являются риновирусы, аденовирусы, коронавирусы, вирусы парагриппа и респираторно-синцитиальный вирус, являются актуальной проблемой для общественного здравоохранения. Хотя ОРВИ обычно не сопровождается серьезными симптомами и не приводит к госпитализации, она возникает в любое время года и ей подвержены все. ОРВИ влияет на повседневную жизнь и является основной причиной снижения производи-

тельности труда. В России число ежегодно болеющих ОРВИ и гриппом достигает более 30 млн человек, а ежегодный суммарный экономический ущерб от ОРВИ оценивается в 40 млрд руб., составляя около 80% ущерба от всех инфекционных болезней. В среднем взрослый человек переносит от 2 до 4 простуд в течение года, ребенок болеет от 6 до 9 раз [1].

Ключевую роль в устойчивости к ОРВИ играют факторы иммунной защиты. Слизистые оболочки являются основными точками проникновения множества

патогенов, что делает их ключевыми в формировании первичного иммунного ответа. Лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми (MALT), расположенная в подслизистой оболочке, является местом накопления и активации иммунных клеток, здесь происходит выработка иммуноглобулина (Ig) А и индукция реакций, зависящих от Т-хелперов.

Во время и после перенесенной ОРВИ имеет место истощение местного и общего иммунитета, в результате чего организм становится особенно подверженным бактериальным инфекциям. Вирус гриппа вызывает множественные изменения в легких, повреждение и десквамация эпителия, нарушение выработки сурфактанта способствуют быстрому росту бактерий, нарушая эпителиальный барьер и обеспечивая богатый источник питательных веществ [2]. Из-за повышенного выделения муцина и накопления фибринозного экссудата происходит закупорка мелких дыхательных путей, частота биения ресничек снижается и ухудшается механическое удаление бактерий [2]. Вирусная инфекция способствует повышению адгезии бактерий за счет изменения экспрессии поверхностных белков эпителия – рецептора фактора активации тромбоцитов и апикальных рецепторов, интегринов, к которым могут присоединяться пневмококки, *Staphylococcus aureus* или *Pseudomonas aeruginosa*. Было показано, что ранние реакции врожденного иммунитета на бактерии нарушаются предшествующей индукцией интерферонов вирусами [3]. Кроме того, вирусы гриппа специфически разрушают альвеолярные макрофаги, что приводит к дефициту врожденного противобактериального иммунитета [2].

Сбалансированное питание укрепляет иммунную систему, обеспечивая оптимальную защиту от инфекционных агентов. В контексте борьбы с ОРВИ и COVID-19 улучшение питания, включающее прием добавок с микронутриентами для укрепления иммунной системы, признано эффективным подходом как для профилактики, так и для облегчения течения болезни. Потенциальная роль микронутриентов в укреплении иммунитета особенно велика при существующем дефиците микроэлементов и витаминов. Витамины А, С, Е и комплекс витаминов группы В, а также фолиевая кислота, цинк, селен, железо и медь играют важную роль в укреплении иммунной системы [4, 5].

В последние годы было опубликовано множество систематических обзоров и метаанализов, целью которых было изучение опубликованных данных об эффективности различных биомолекул в лечении и профилактике COVID-19 и ОРВИ [6]. Результаты таких анализов неоднозначны. С одной стороны, прием витаминов повышает устойчивость к ОРВИ, уменьшает симптомы вирусной инфекции, сокращает длительность заболевания, с другой – отсутствие унифицированного дизайна, неоднородность исследуемых популяций, групп сравнения и определяемых исходов не позволяет обеспечить необходимый уровень доказательности по протективным и терапевтическим эффектам приема микронутри-

ентов. Например, часто используемый в жидкой форме витамин D может модулировать врожденные и адаптивные иммунные реакции. Механизм действия витамина D связан с его способностью увеличивать секрецию антимикробных пептидов, которые влияют на цикл репликации вируса [7, 8]. Наибольшая эффективность приема добавок витамина D показана у групп с дефицитом. Низкий уровень витамина D повышает риск заражения ОРВИ почти в 2 раза, риск тяжелого течения – в 1,5–5 раз [9–11].

Особое внимание вызывает применение иммуноактивных микронутриентов, содержащих селен. Дефицит селена регистрируется у лиц с высоким сердечно-сосудистым риском и онкопатологией [12]. В рамках исследования NHANES III определялись показатели гемоглобина и содержание селена в сыворотке крови у 2092 взрослых (934 мужчины и 1158 женщин). Установлено, что вне зависимости от состояния питания, уровень селена в сыворотке крови (1,51 мкмоль/л или 118,8 нг/мл) был независимо связан с анемией у пожилых людей [13]. По данным Национального исследования по профилактике рака (NPI), показатели селена в сыворотке крови от 1,34 до 1,54 мкмоль/л (106–121 нг/мл) были связаны с более низким риском рака предстательной железы [14].

Изучение влияния дефицита селена на течение коронавирусной инфекции показало, что уровень селенопротеина Р (SELENOP) в крови коррелирует с тяжестью и риском летальных исходов у пациентов с COVID-19. Кроме того, установлена однонаправленная зависимость снижения селеносодержащих соединений и маркеров оксидативного стресса (глутатионпероксидазы 3) у пациентов с тяжелым течением коронавирусной инфекции, а также у заболевших по сравнению здоровыми [15]. Таким образом, многие исследования подтверждают благоприятное влияние комплекса микронутриентов, в том числе содержащих селен, на прогноз при острых респираторных инфекциях. С другой стороны, учитывая различия в методах лечения, режиме дозирования, длительности приема и форме препаратов, необходимы дальнейшие крупномасштабные рандомизированные контролируемые исследования с однозначными характеристиками.

Витамин А

Витамин А влияет на врожденный иммунитет за счет повышения экспрессии Toll-подобных рецепторов 2 и 3, регуляции тучных клеток и экспрессии антимикробных белков [16]. Ретиноевая кислота, вырабатываемая дендритными клетками, индуцирует транскрипцию молекул, отвечающих за хоуминг лимфоцитов в слизистой оболочке. Таким образом, Т-клетки памяти, В-клетки и плазматические клетки, которые развиваются в дыхательных путях, будут преимущественно возвращаться в этот орган, поддерживая общий иммунный ответ слизистых оболочек. Ретиноевая кислота напрямую влияет на фагоцитарную и бактерицидную функции дендритных клеток и макрофагов и способствует дифференцировке Т-клеток [16], в том числе поляризации Th1 и

Th17. При дефиците витамина А активность и количество NK-клеток в периферической крови снижаются. Прием добавок с витамином А у больных COVID-19 обеспечивал значительно более выраженное снижение таких показателей, как температура, слабость и утомляемость, а также уменьшение параклинических симптомов, количества лейкоцитов и уровня С-реактивного белка по сравнению с контрольной группой [17, 18].

Витамин Е

Витамин Е считается важным антиоксидантом в тканях и может предотвращать перекисное окисление липидов, нейтрализуя свободные радикалы. Дефицит витамина Е приводит к снижению иммунной активности клеток в том числе за счет повреждения и усиления процессов перекисного окисления липидов. Витамин Е как акцептор свободных радикалов благодаря своим антиоксидантным свойствам стабилизирует клеточные мембраны макрофагов от окислительного стресса. Также он играет важную роль в ограничении выработки простагландинов [19]. Витамин Е способен снижать количество маркеров воспаления – С-реактивного белка, прокальцитонина, ИЛ-6 – у больных COVID-19 [20, 21].

Витамин С

Витамин С обладает противомикробными и иммуномодулирующими свойствами – регулирует высвобождение

провоспалительных и проапоптотических цитокинов (например, ИЛ-6 или фактор некроза опухоли α) и подавляет активацию ядерного фактора каппа-би [22]. Высокие дозы витамина С могут регулировать пролиферацию и функции Т-лимфоцитов, В-лимфоцитов и естественных клеток-киллеров [23]. Витамин С как антиоксидант способен восстанавливать повреждения, вызванные фагоцитозом и окислительным стрессом. По результатам рандомизированных исследований у пациентов, получавших высокие дозы витамина С в дополнение к традиционному лечению, была ниже температура и выше уровень насыщения кислородом периферических капилляров, ниже частота дыхания и меньше признаков поражения легких по компьютерной томографии [22–25]. Некоторые исследования доказывают, что витамин С сокращает продолжительность и тяжесть простуды у взрослых и детей, действует как слабое антигистаминное средство, уменьшая такие симптомы ОРВИ, как заложенность носа и отечность носовых пазух [26].

Цинк

Цинк в качестве кофактора является компонентом более чем 300 ферментов, которые оказывают вторичное воздействие на иммунную систему человека [27]. Цинк жизненно важен для антиоксидантной системы организма, главным образом благодаря своей роли в функционировании супероксиддисмутазы – ключевого

фермента, который защищает клетки от окислительного повреждения. Дефицит цинка может привести к снижению ответа Т-клеток, снижению активности естественных клеток-киллеров [28]. Повышение внутриклеточного уровня ионов цинка может эффективно препятствовать репликации вирусной РНК. Прием цинка показал результаты по сокращению длительности проявления симптомов ОРВИ [29, 30]. У пациентов, получавших комбинацию цинка и витамина С, были повышены уровень IgG против SARS-CoV-2 и количество переходных В-клеток [31].

Селен

Селен, содержащийся в селенопротеинах, осуществляет антиоксидантную защиту тканей. Селенопротеин К играет важную роль в активации и пролиферации иммунных клеток [32]. Дефицит селена характеризуется снижением скорости пролиферации лимфоцитов, а также нарушением синтеза лейкотриена В₄, необходимого для хемотаксиса нейтрофилов. В нескольких исследованиях сообщалось, что у участников с дефицитом селена был ослаблен гуморальный иммунный ответ, о чем свидетельствовало снижение титров IgG и IgM [32]. Дефицит селена в рационе усиливает окислительный стресс, который, в свою очередь, повышает вирулентность доброкачественных или слабопатогенных вирусов (например, вирусов гриппа) за счет генетических мутаций и ослабляет иммунный ответ [33].

Комплекс цинка и селенопротеины входят в состав группы иммуноактивных препаратов Селцинк® Плюс, включающего 8 мг цинка, 50 мкг селена, 200 мг витамина С, 35 мг ТЕ витамина Е и 4,8 мг бета-каротина, и Селцинк® Ультра Флю, также содержащего селен 50 мкг, но в комбинации с более высокими дозами цинка и аскорбиновой кислоты (20 и 225 мг соответственно). Данные средства рекомендованы для стимулирования и поддержания иммунитета, особенно в сезон активности вирусов, в том числе для поддержания иммунитета при коронавирусе и повышения защиты от респираторных инфекций (подробнее о пользе цинка и селена см. на сайте Стопкоронавирус.рф). Проявлениями дефицита селена, цинка и витамина С как в период болезни, так и

на этапе выздоровления могут быть слабость, утомляемость, кровоточивость десен, истончение и выпадение волос.

Селцинк® Ультра Флю относится к иммунонутриентам и классифицируется как биологически активная добавка. Входящие в его состав микроэлементы цинк (20 мг) и селен (50 мкг) в сочетании с витамином С (225 мг) полностью соответствуют аналогичным субстанциям в организме человека, что делает прием его безопасным, так как тройное действие, протективные эффекты препарата на иммунокомпетентные клетки реализуются в пределах колебаний естественного иммунного ответа. Дополнительное поступление селена и цинка в организм человека поддерживает баланс данных микронутриентов в эпидемический период, что особенно важно при избыточном их потреблении вследствие активации окислительных процессов при контакте с вирусными агентами, тогда как аскорбиновая кислота усиливает и поддерживает неспецифические и специфические способы защиты от респираторных инфекций.

Заключение

Понимание механизмов действия микронутриентов на иммунную систему крайне важно для разработки эффективных профилактических и терапевтических стратегий борьбы с инфекционными заболеваниями. Цинк, селен, а также витамины А, С и Е являются важными факторами иммунной резистентности к респираторным инфекциям. Их достаточное поступление следует обеспечивать у относительно здоровых лиц и в группах риска (пожилые, лица с хроническими заболеваниями), а при наличии дефицита – своевременно корректировать. В условиях сезонных вспышек ОРВИ поддержание оптимального микронутриентного статуса населения может повысить эффективность мероприятий профилактики и терапии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Список литературы доступен на сайте журнала <https://klin-razbor.ru/>

The list of references is available on the journal's website <https://klin-razbor.ru/>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Попова Елена Николаевна – д-р мед. наук, проф. каф. внутренних, профессиональных болезней и ревматологии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: ela12@yandex.ru

Ефремова Кюрелей Борисовна – студентка ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: kiraefremova776@gmail.com

Пономарева Любовь Андреевна – ассистент каф. факультетской терапии №2, врач-кардиолог, врач-терапевт консультативно-диагностического отд-ния ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: liubaponomareva18@yandex.ru

Поступила в редакцию: 05.11.2025

Поступила после рецензирования: 06.11.2025

Принята к публикации: 13.11.2025

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Elena N. Popova – Dr. Sci. (Med.), Prof., Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: ela12@yandex.ru

Kyurelei B. Efremova – Student, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: kiraefremova776@gmail.com

Liubov A. Ponomareva – Assistant, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: liubaponomareva18@yandex.ru

Received: 05.11.2025

Revised: 06.11.2025

Accepted: 13.11.2025