

577.161/.164:616/.618)-08

## АНТИОКСИДАНТНЫЕ ВИТАМИНЫ: НЕИЗВЕСТНОЕ ОБ ИЗВЕСТНОМ

*В. В. Климович, к. м. н., доцент*

Гродненский государственный медицинский университет

*В обзоре анализируются сведения из научных источников об антиоксидантных витаминах, опубликованные в последние несколько лет. Обсуждаются различные мнения о роли витаминов E, C и β-каротинов в метаболических процессах и их антиоксидантная функция в организме в норме, при экстремальных состояниях и болезнях.*

**Ключевые слова:** антиоксидантные витамины, витамин E (токоферол), C (аскорбат) и β-каротины.

*The recent data from scientific issues concerning antioxidative vitamins are analyzed in the review. The different opinions on the role of vitamins E, C and β-carotenes in metabolic processes and their antioxidative function both in normal organism and in extremal conditions and diseases are discussed.*

**Key words:** antioxidative vitamins, vitamin E (tocopherol), vitamin C (ascorbate), β-carotenes.

Качество жизни человека во многом зависит и определяется количеством ежедневного поступления в организм необходимых витаминов. Вместе с тем требуется индивидуальный подбор витаминных комплексов в зависимости от возраста, пола, физических и умственных нагрузок, вредных привычек, стресса, склонности к различным болезням. В результате вышеперечисленных обстоятельств, а также в связи с неблагоприятной экологической обстановкой и однообразной несбалансированной диетой в человеческом организме накапливаются свободные радикалы. Оксиданты – продукты жизнедеятельности клеток – являются основной причиной старения организма, угрожают функционированию мозга, сердечно-сосудистой системы, вызывают образование раковых клеток. Могут ли витамины, кроме своей коферментной роли в обеспечении метаболических процессов, бросить вызов разрушительной силе оксидантов и защитить наше здоровье? Опасно или безопасно поступление мегадоз витаминов в организм? Обеспечивает ли пища и правильная диета оптимальную потребность в витаминах или необходим дополнительный приём витаминных препаратов? При ответе на эти вопросы мнение исследователей разделилось. По одну сторону находятся те, кто верит, что дополнительная витаминизация бесполезна или даже опасна, по другую (и их большинство) те, кто доказывает, что дополнительный прием витаминов снижает уровень заболеваемости, увеличивает продолжительность жизни и улучшает самочувствие человека. Автор этой статьи на стороне тех, кто за приём витаминов. Основанием для этого является постоянный интерес и анализ научной литературы в области витаминологии, опыт работы и собственные биохимические исследования, проводимые вот уже на протяжении 25 лет.

Конечно, витамины нельзя считать панацеей от всех заболеваний, и от тех болезней, которые могут появиться у каждого в будущем. Их нельзя рассматривать как лекарство от лишнего веса, они не восполнят недостаток низкой двигательной активности. Приём витаминов должен стать частью здорового образа жизни. Возможности витаминов

по поддержанию здоровья достойны восхищения. Этому достаточно научно подтвержденных фактов и впечатляющих данных о пользе витаминов.

Итак, начнем. Какова обеспеченность человека витаминами, поступающими с пищей? Проведенные в 1998-2000 годах Институтом питания Российской академии медицинских наук эпидемиологические исследования в различных регионах России показали серьёзный дефицит витаминов в питании: так установлен 100%-ный дефицит витамина C, 80%-ый – витамина B<sub>6</sub>, 60%-ый – B<sub>1</sub>, 40%-ый – β-каротина [7]. По данным академика М. Волгарёва этот дефицит носит круглогодичный характер и касается всех возрастных групп. В структуре питания современного человека 25% суточного потребления энергии осуществляется за счет сахара и алкоголя, которые сами по себе истощают запасы витаминов, что ещё больше обедняет рацион человека микронутриентами [7]. Проведенный мониторинг также показал, что дефицит овощей и фруктов достигает 34-47% от рекомендуемых норм потребления (400-800 г в день). Это приводит к значительной нехватке основных витаминов, полигиповитаминозу. При этом дефицит витамина C у отдельных контингентов населения в весенний период чреват развитием цинги. Неутешителен и прогноз. Так, в ближайшие годы уровень потребления витамина C не превысит 36% от физиологической нормы, витамина A – 42%, B<sub>1</sub> – 72%, B<sub>2</sub> – 68%, PP – 60% [4]. В пожилом возрасте частота дефицита витаминов возрастает. Невозможно установить дозы витаминов, которые предупредили бы старение. Однако необходимо ежедневное поступление хотя бы их минимума и увеличение этого минимума при различных заболеваниях, стрессах, травмах [13]. Проблема витаминной защиты всегда была популярной при выборе стандарта повседневной терапии целого ряда заболеваний, в том числе и ишемической болезни сердца (ИБС). В популяционных исследованиях полученные данные позволяют утверждать, что применение витаминов C, E и β-каротина замедляет прогрессию атеросклероза. Однако анализ смертности и заболеваемости в рандомизирован-

ных исследованиях по программе Heart Protection Study показал отсутствие влияния на исходы ИБС витаминотерапии [2]. Вопрос об оптимальной дозе витаминов постоянно исследуется и дискутируется. Считают, что ежедневный приём 60 мг аскорбиновой кислоты предупреждает заболевание цингой. Дважды лауреат Нобелевской премии Лайнус Полинг принимал до 18 г витамина С в день и дожил до 93 лет. Однако, некоторые исследователи приходят к выводу, что 500 мг аскорбиновой кислоты могут вызвать образование свободных радикалов, которые способны повреждать ДНК и вызвать развитие рака. Тем не менее, нет твёрдых данных о максимальных пределах приёма витаминов – антиоксидантов, и вопрос о дозах остаётся спорным. В отношении витамина А известно, что поступление больших доз при длительном приёме вызывает сильную головную боль, сухость во рту, повреждение печени, двоение в глазах и тератогенное действие.  $\beta$ -каротин не опасен, так как организм сам превращает его в витамин А, а избыток безболезненно удаляет. Только большие дозы, 180 мг и более в день, с алкоголем могут вызвать повреждение печени. Ряд авторов считает, что приём витамина Е независимо от дозы предупреждает смерть от ИБС; вместе с тем, доза более 40 мг/день повышает риск инсульта [8].

Антиокислительные витамины всё-таки хорошие или не очень хорошие? Большинство животных синтезируют витамин С из глюкозы, используя путь глюкуроновой кислоты. Витамин С стимулирует синтез коллагена и норадреналина. Аскорбат препятствует деградации коллагена реактивным кислородом и перекисидации липидов. Дефицит витамина С является угрозой для жизни и ведёт к дезинтеграции тканей на всех уровнях [10]. Максимальная антиоксидантная защита плазмы крови осуществляется при дозе витамина С 500-1000 мг [16]. В опытах на животных, подвергнутых стрессу путём обездвиживания по 1 часу в день в течение 3 недель, давали витамин С в дозе 200 мг/сут. В результате установили, что уровень кортикостерона в крови понижался и усиливалось образование иммуноглобулинов G [23]. Чётко продемонстрировано протективное действие витамина С, ослабляющего последствия острого стресса [17].

Холодовое воздействие приводит к значительным изменениям гемодинамики в миокарде, контрактурным повреждениям кардиомиоцитов, увеличению относительного объёма клеток, волокон и основного вещества интерстициальной соединительной ткани. На фоне введения антиоксидантов развиваются реакции, направленные на восстановление и нормализацию обменных процессов. Уменьшается цитоз в бронхоальвеолярной жидкости, нормализуется тканевой и биохимический гомеостаз лёгких и миокарда, что свидетельствует о возможности антиоксидантной коррекции холодового стресса при экстремальных воздействиях окружающей среды [6]. Совместное введение витаминов Е и А нормализует иммунологическую

реактивность и неспецифическую резистентность крыс, плавающих в холодной воде [1]. Более того, витамин Е защищает мышцы от утомления, а витамин С замедляет утомление скелетных мышц [25].

Катаракта вызвана помутнением хрусталика, и частота её возникновения увеличивается с возрастом. Люди, употребляющие аскорбиновую кислоту, дольше не заболевают катарактой. Аналогичное профилактическое влияние оказывает витамин А. У лиц, принимающих регулярно аскорбат, на 50% снижен риск операции по поводу катаракты. Однако эффективен лишь длительный приём витамина С.

Витамин С обычно принято считать антиоксидантом. Однако наряду с антиоксидантным действием он оказывает и прооксидантное действие. Исследовали наличие окислительного повреждения лимфоцитов периферической крови. Высказывается мнение, что при приеме витамина С в дозах менее 500 мг/сутки преобладающим действием будет противоокислительное, а свыше этой дозы – прооксидантное [22].

Может ли потребление витаминов защитить ваш мозг? Влияние витаминов на головной мозг осуществляется по двум разным механизмам: антиоксидантному и обменному. Витамины группы В влияют на обменный путь. Антиоксидантные витамины имеют важное значение, так как клетки головного мозга содержат мало глутатиона. Уровни витамина С и  $\beta$ -каротина, но не витамина Е влияют на память [9].

В исследованиях, во время проведения которых изучали роль  $\beta$ -каротинов и витамина А, получены новые данные. Так, обсуждают значение витамина А в ритме сердца. Витамин А превращается в организме в ретиноевую кислоту, которая поступает в кровоток и клетки, где связывается с рецепторами ядра, влияя на активность генов, кодирующих белки, которые определяют суточный ритм артериального давления и сердца [19]. Дефицит витамина А нарушает врождённый иммунитет и регенерацию барьера слизистой оболочки, поврежденного инфекциями, а также снижает функцию нейтрофилов, макрофагов. Витамин А необходим для адаптивного иммунитета и играет важную роль в развитии Т-хелперных и  $\beta$ -клеток [20]. Вместе тем,  $\beta$ -каротины супрессируют индукцию гепатоксического фиброза печени. Они предотвращают увеличение количества коллагена и малонового диальдегида, снижают увеличение уровня перекисного окисления липидов и число звездчатых клеток [21].

Ликопен, представитель каротиноидов, обладающий антиоксидантными свойствами, является протективным веществом и защищает от рака молочной железы, яичников, предстательной железы. Содержится в достаточно высоких концентрациях в томатах и грейпфрутах.

Отдельно необходимо остановиться на эффектах, вызываемых витамином Е. Так, у здоровых молодых людей, выкуривающих по 20 и более сигарет

в день, получавших 600 ед витамина Е в течение 4 недель, установлено улучшение функции эндотелия сосудов, что было обусловлено оптимизацией окислительного статуса [12]. На животных моделях доказано, что окисление липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) является важнейшей причиной развития сосудистых заболеваний. Роль витамина Е в предотвращении окисления ЛПНП очевидна [11, 18]. Показано, что токоферолы обладают противовоспалительной активностью и могут использоваться для профилактики воспалительных процессов у человека [15], а также ускоряют заживление ран [24]. Витамин Е влияет на осмотическую резистентность эритроцитов, оказывает защитное действие на мембраны и нормализует функции красных кровяных клеток, поддерживая уровень восстановленного глутатиона [3]. Токоферол понижает содержание аутоантител к окисленному ЛПНП, оптимизируя релаксирующую функцию эндотелия при гиперхолестеринемии и хроническом табакокурении [14].

Профилактическая и лечебная эффективность витамина Е существенно возрастает при его комплексном применении в сочетании с гиполипидемическими средствами, а также с другими природными антиоксидантами: витамином С, β-каротином [5].

В последнее десятилетие отмечено увеличение числа токсикозов и аллергии от применения новых фармакологических препаратов. В то же время произошло расширение использования натуральных биологически активных добавок (БАД), полученных с помощью высоких технологий из природного натурального сырья. Эти микронутриенты оказывают влияние на обменные процессы в организме. Они не заменяют медицинские препараты, но являются вспомогательными средствами при различных заболеваниях. Эссенциальные нутрицевтики являются действующей основой большинства поливитаминных и витаминно-минеральных комплексов, регистрируемых как БАД. Другая группа БАД – парафармацевтики, содержащие органические кислоты, биофлавоноиды-антиоксиданты, кофеин, биогенные амины, регуляторные пептиды и другие адаптогены. Чем отличается БАД от лекарства? Если регуляция или стимуляция функций осуществляется в пределах физиологической нормы то это – БАД, если ответная реакция выходит за эти границы, то это лекарство. БАД не опасны. Единственное, чего стоит опасаться, так это фальсифицированных парафармацевтиков. Не вызывает сомнения, что профилактическое и лечебное применение сертифицированных БАД должно основываться на четких представлениях о механизмах действия входящих в их состав активных компонентов. Расшифрованные молекулярные механизмы действия практически всех известных витаминов создают для этого реальную научную основу [5].

В заключение необходимо отметить, что потребление антиоксидантных витаминов может служить вспомогательной, дополнительной мерой, эф-

фективность которой в снижении риска ряда заболеваний и при экстремальных состояниях убедительно доказана.

Вместе с тем дополнительный приём витаминов не является альтернативой другим мерам, таким как отказ от курения, нормализация и контроль повышенного давления крови, холестерина и избыточной массы тела, а также достаточная физическая активность [5].

### Литература

1. Авакян А. Р., Бровкина И. Л., Лазарев А. И., Утешев В. С. Иммуномоделирующее действие препаратов жирорастворимых витаминов после интенсивных физических нагрузок, выполнявшихся при низкой температуре окружающей среды // Эксперим. и клин. фармакол. – 2002. – Т. 65, № 4. – С. 42-46.
2. Арутюнов Г. П. Витамины С, Е и β-каротин в терапии больных ИБС. Крах иллюзий и формирование нового стандарта // Сердце. – 2002. – Т. 1, № 3. – С. 135-137.
3. Ахмад И., Сухайл М. Влияние витамина Е на вызванные мейнамоновой кислотой изменения в эритроцитах // Биохимия. – 2002. – Т. 67, № 8. – С. 1137-1141.
4. Истомин А. В. Овощи в питании и лечении человека // Нар. Мед. России. – 2000. – № 3. – С. 23-24.
5. Спиричев В. Б. Витамины-антиоксиданты в профилактике и лечении сердечно-сосудистых заболеваний. Витамин Е // Вопр. питания. – 2003. – № 6. – С. 45-51.
6. Целуйко С. С., Доровских В. А., Саяпина И. Ю. Применении антиоксидантов для коррекции кардиореспираторных изменений при холодовых воздействиях // Матер. 8 Междунар. симп. «Экол.-физиол. пробл. адапт.», Москва. – 1998. – С. 412-413.
7. Шыгабудинова Ф. Г. Новые подходы к лечебному питанию // Практ. фитотерапия. – 1999. – № 3. – С. 74-76.
8. Boyce N. Unknown quantity // New Sci. – 1999. – V. 161, № 2175. – P. 18-19.
9. Can taking vitamins protect you brain? // Harvard Health Lett. – 2000. – V. 25, № 10. – P. 2-3.
10. Chatterjee H. Vitamin C: Biosynthesis, evolutionary significance and biological function // Proc. Indian nat. Sci. Acad. – 1998. – V. 64, № 4. – P. 213-234.
11. Duthie C., Beuzzi M. Effects of antioxidants on vascular health // Brit. Med. Bull. – 1999. – V. 55, № 3. – P. 568-577.
12. Effects of vitamin E on chronic and acute endothelial dysfunction in smokers // J. Amer. Coll. Cardiol. – 2000. – V. 35, № 2. – P. 277-283.
13. Ferry M. Les deficiets vitaminiques et mineraux lors du vieillissement // Rev. geriatr. – 1998. – V. 23, № 3. – P. 241-244, 246.
14. Heitzer T., Herttnala S., Wild E., Luona J., Drexler H. Effect of vitamin E on endothelial vasodilator function in patients with hypercholesterolemia, chronic smoking or both // Amer. Coll. Cardiol. – 1999. – V. 33, № 2. – P. 499-505.
15. Jiang Q., Elson-Schwab, Courtemanche C., Ames B. γ-Tocopherol and its major metabolite in contrast to α-tocopherol, inhibit cyclooxygenase activity in macrophages and epithelial cells // Proc. Nat. Acad. Sci. USA. – 2000. – V. 97, № 21. – P. 11494-11499.
16. Johnston Carol S., Cox Sarah K. Plasma saturation intakes of vitamin C confer maximal antioxidant protection to plasma // J. Amer. Coll. Nutr. – 2001. – V. 20, № 6. – P. 623-627.
17. Kowalski A., Jakubowski K. Effect of different doses of vitamin C on selected hormonal, biochemical and immunological indices in rats subjected to acute stress // Nat. Sci. – 2000. – № 4. – P. 273-281.
18. Patterson C., Ballinger S., Stouffer G. A., Range Marschall S. Antioxidant vitamins: Sorting out the good and the not so good // J. Amer. Coll. Cardiol. – 1999. – V. 34, № 4. – P. 1216-1218.
19. Schubert C. Vitamin A calibrates a heart clock // So. News. – 2001. – V. 160, № 2. – P. 22.
20. Stephensen C. Vitamin A, infection, immune function // Annual Review of Nutrition. – 2001. – V. 21. P. 167-192.
21. Shimizu Jchiro. Inhibitory effect of anti-oxidant vitamins in vivo and in vitro experimental studies on liver fibrosis // Ketsugo soshiki = Connect Tissue. – 2001. – V. 33, № 2. – P. 93.
22. Vitamin C exhibits prooxidant properties // Nature. – 1998. – V. 392, № 6676. – P. 559.
23. Vitamin C lowers stress hormone in rats // Sci. News. – 1999. V. 156, № 10. – P. 158.
24. Vianna L. M., Ribas S. A., Vandenboer H. C. Supplementation of antioxidants enhance wound healing // Congress of the European Society of Parenteral and Enteral Nutrition 23. - Munich. – 2001. – V. 20. - P. 12.
25. Wang H., Zhao H. Hebei shifan daxue xuebao // J. Hebei Norm. Univ. – 2001. – V. 25, № 2. – С. 278-280.