Значение витаминов в жизни человека

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова

Кафедра биохимии и молекулярной биологии

Год: 2025

# ВВЕДЕНИЕ

\*\*Введение\*\*
Витамины представляют собой группу низкомолекулярных органических соединений, обладающих высокой биологической активностью и играющих ключевую роль в обеспечении нормального функционирования организма человека. Несмотря на то что их количество, необходимое для поддержания жизнедеятельности, крайне невелико, отсутствие или дефицит даже одного из этих веществ способны привести к серьёзным нарушениям метаболизма, развитию патологических состояний и снижению адаптационных возможностей организма. Значение витаминов в физиологических процессах трудно переоценить: они выступают в качестве коферментов, участвуют в регуляции окислительно-восстановительных реакций, обеспечивают устойчивость к инфекционным агентам, влияют на синтез гормонов и нейромедиаторов, а также выполняют антиоксидантную функцию.
История изучения витаминов берёт начало в конце XIX – начале XX века, когда было установлено, что многие заболевания, такие как цинга, бери-бери и рахит, связаны не с инфекционными факторами, а с недостатком определённых веществ в пище. Работы Н. И. Лунина, К. Функа и других учёных заложили основы витаминологии, что позволило в дальнейшем не только идентифицировать структуру этих соединений, но и разработать методы их синтеза. Современные исследования подтверждают, что витамины не только предотвращают авитаминозы, но и играют важную роль в профилактике хронических заболеваний, включая сердечно-сосудистые патологии, нейродегенеративные расстройства и онкологические процессы.
Актуальность темы обусловлена возрастающим вниманием к вопросам здорового питания в условиях урбанизации, изменений экологической обстановки и распространения пищевых продуктов с низкой биологической ценностью. Несбалансированный рацион, термическая обработка пищи, стрессовые нагрузки и вредные привычки способствуют развитию гиповитаминозов даже в развитых странах. Кроме того, отдельные группы населения – дети, беременные женщины, пожилые люди и лица с хроническими заболеваниями – имеют повышенную потребность в витаминах, что требует научно обоснованных подходов к их коррекции.
Целью данного реферата является систематизация современных данных о роли витаминов в поддержании гомеостаза, анализе их функций в различных физиологических системах, а также оценке последствий их дефицита или избытка. Особое внимание уделяется взаимодействию витаминов с другими нутриентами, их влиянию на иммунный статус и когнитивные функции. Рассматриваются как естественные источники этих соединений, так и фармакологические формы их применения, включая дискуссию о необходимости дополнительной витаминизации в современных условиях.
Таким образом, изучение значения витаминов в жизни человека остаётся важной задачей биохимии, медицины и диетологии, поскольку их оптимальное потребление является одним из ключевых факторов сохранения здоровья и повышения качества жизни.

# РОЛЬ ВИТАМИНОВ В ОБМЕНЕ ВЕЩЕСТВ

Витамины представляют собой низкомолекулярные органические соединения, которые, не являясь источником энергии или пластического материала, выполняют незаменимую роль в регуляции метаболических процессов. Их биологическая значимость обусловлена участием в ферментативных реакциях в качестве коферментов или их предшественников, что обеспечивает нормальное протекание биохимических превращений в организме. Дефицит или избыток витаминов приводит к нарушению гомеостаза, что проявляется в виде специфических патологических состояний.
Основная функция витаминов в обмене веществ заключается в их способности активировать ферментативные системы. Например, витамины группы B выступают кофакторами ключевых энзимов углеводного, липидного и белкового обмена. Тиамин (B1) в форме тиаминпирофосфата участвует в декарбоксилировании α-кетокислот в цикле Кребса, обеспечивая энергетический метаболизм. Рибофлавин (B2) в составе флавинмононуклеотида (FMN) и флавинадениндинуклеотида (FAD) катализирует окислительно-восстановительные реакции, включая β-окисление жирных кислот и дыхательную цепь. Никотинамид (B3) является компонентом NAD+ и NADP+, коферментов, критически важных для реакций дегидрирования и синтеза АТФ.
Жирорастворимые витамины также играют существенную роль в метаболических процессах. Витамин A (ретинол) участвует в синтезе зрительных пигментов, дифференцировке эпителиальных тканей и регуляции экспрессии генов через ретиноевые рецепторы. Витамин D (кальциферол) регулирует фосфорно-кальциевый обмен, усиливая всасывание кальция в кишечнике и его реабсорбцию в почках, что необходимо для минерализации костной ткани. Витамин E (токоферол) выполняет антиоксидантную функцию, защищая липиды мембран от перекисного окисления, а витамин K участвует в посттрансляционной модификации факторов свертывания крови.
Особое значение в обмене веществ имеет аскорбиновая кислота (витамин C), которая, помимо антиоксидантных свойств, участвует в синтезе коллагена, гидроксилировании стероидных гормонов и всасывании железа. Ее дефицит приводит к нарушению соединительнотканного матрикса, что клинически проявляется цингой. Биотин (витамин H) и пантотеновая кислота (витамин B5) входят в состав ферментов, катализирующих реакции карбоксилирования и синтеза жирных кислот, соответственно.
Нарушение витаминного баланса отражается на всех уровнях метаболизма. Гиповитаминозы сопровождаются снижением активности ферментов, что ведет к накоплению промежуточных метаболитов и дефициту конечных продуктов. Например, недостаток пиридоксина (B6) нарушает трансаминирование и декарбоксилирование аминокислот, а дефицит фолиевой кислоты (B9) и кобаламина (B12) приводит к нарушению синтеза нуклеиновых кислот и мегалобластной анемии. Таким образом, витамины являются неотъемлемыми компонентами метаболических путей, обеспечивающих гомеостаз и адаптацию организма к изменяющимся условиям среды.

# ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНОВ НА ИММУННУЮ СИСТЕМУ

Витамины играют ключевую роль в поддержании функциональной активности иммунной системы, обеспечивая резистентность организма к патогенам и снижая риск развития инфекционных и аутоиммунных заболеваний. Их дефицит приводит к ослаблению иммунного ответа, увеличению частоты инфекций и замедлению процессов восстановления. Наиболее значимыми для иммунитета являются витамины A, C, D, E и группы B, каждый из которых выполняет специфические функции в регуляции иммунных процессов.
Витамин A (ретинол и его производные) участвует в дифференцировке и пролиферации иммунокомпетентных клеток, особенно лимфоцитов и макрофагов. Он поддерживает целостность слизистых оболочек, являющихся первым барьером на пути проникновения патогенов. Ретинол способствует синтезу антител и усиливает фагоцитарную активность нейтрофилов. При его недостатке наблюдается снижение сопротивляемости к бактериальным и вирусным инфекциям, а также нарушение работы гуморального и клеточного иммунитета.
Витамин C (аскорбиновая кислота) обладает выраженными антиоксидантными свойствами, защищая иммунные клетки от окислительного стресса, который может возникать в ходе воспалительных реакций. Он стимулирует продукцию интерферонов, усиливая противовирусную защиту, а также способствует синтезу коллагена, что ускоряет заживление тканей. Аскорбиновая кислота повышает активность натуральных киллеров (NK-клеток) и фагоцитов, что критически важно для борьбы с внутриклеточными патогенами. Дефицит витамина C приводит к ослаблению иммунного ответа и повышению восприимчивости к респираторным инфекциям.
Витамин D (холекальциферол) модулирует врожденный и адаптивный иммунитет через взаимодействие с рецепторами VDR, экспрессируемыми на иммунных клетках. Он усиливает антимикробную активность макрофагов за счет стимуляции выработки кателицидина — пептида, обладающего бактерицидным действием. Витамин D также регулирует баланс между провоспалительными и противовоспалительными цитокинами, предотвращая чрезмерную активацию иммунной системы, что снижает риск аутоиммунных заболеваний. Недостаточность витамина D ассоциирована с повышенной частотой респираторных инфекций и аутоиммунных патологий, таких как рассеянный склероз и ревматоидный артрит.
Витамин E (токоферол) является мощным антиоксидантом, защищающим мембраны иммунных клеток от перекисного окисления липидов. Он усиливает пролиферацию лимфоцитов и повышает эффективность вакцинации, особенно у пожилых людей, у которых иммунный ответ часто ослаблен. Токоферол также способствует созреванию T-хелперов, играющих ключевую роль в координации иммунного ответа. Дефицит витамина E приводит к снижению активности B- и T-клеток, что повышает уязвимость к инфекциям.
Витамины группы B (B6, B9, B12) участвуют в синтезе нуклеиновых кислот и белков, необходимых для пролиферации иммунных клеток. Пиридоксин (B6) важен для дифференцировки лимфоцитов и выработки антител, тогда как фолат (B9) и кобаламин (B12) поддерживают функцию нейтрофилов и макрофагов. Их недостаток приводит к нарушению клеточного иммунитета и снижению эффективности фагоцитоза.
Таким образом, витамины являются незаменимыми регуляторами иммунных процессов, и их адекватное поступление необходимо для поддержания эффективной защиты организма. Оптимизация витаминного статуса может служить стратегией профилактики иммунодефицитных состояний и хронических воспалительных заболеваний.

# ПОСЛЕДСТВИЯ ДЕФИЦИТА И ИЗБЫТКА ВИТАМИНОВ

Дефицит и избыток витаминов оказывают значительное влияние на физиологические процессы в организме человека, приводя к развитию патологических состояний различной степени тяжести. Недостаточное поступление витаминов, известное как гиповитаминоз, может быть обусловлено несбалансированным питанием, нарушением всасывания в желудочно-кишечном тракте или повышенной потребностью в этих веществах при определенных физиологических состояниях, таких как беременность, интенсивный рост или хронические заболевания.
Дефицит жирорастворимых витаминов проявляется специфическими симптомами. Недостаток витамина А (ретинола) приводит к нарушению сумеречного зрения (гемералопии), ксерофтальмии, гиперкератозу кожи и снижению иммунитета. Гиповитаминоз D вызывает рахит у детей и остеомаляцию у взрослых, сопровождаясь нарушением минерализации костной ткани. Дефицит витамина Е (токоферола) провоцирует неврологические расстройства, мышечную слабость и гемолитическую анемию, тогда как недостаток витамина К приводит к нарушению свертываемости крови и геморрагическому синдрому.
Не менее опасен дефицит водорастворимых витаминов. Недостаток витамина В₁ (тиамина) вызывает болезнь бери-бери, характеризующуюся поражением нервной и сердечно-сосудистой систем. Дефицит витамина В₃ (ниацина) приводит к пеллагре, проявляющейся дерматитом, диареей и деменцией. Нехватка витамина В₉ (фолиевой кислоты) и В₁₂ (кобаламина) сопровождается мегалобластной анемией и неврологическими нарушениями. Гиповитаминоз С (аскорбиновой кислоты) провоцирует развитие цинги, сопровождающейся кровоточивостью десен, нарушением заживления ран и снижением иммунной защиты.
Избыточное поступление витаминов (гипервитаминоз) также представляет серьезную угрозу для здоровья. Наиболее опасен гипервитаминоз жирорастворимых витаминов, способных накапливаться в организме. Избыток витамина А вызывает интоксикацию, проявляющуюся головной болью, тошнотой, гепатотоксичностью и повышением внутричерепного давления. Гипервитаминоз D приводит к гиперкальциемии, кальцинозу мягких тканей и нарушению функции почек. Чрезмерное потребление витамина Е может спровоцировать кровотечения из-за антагонизма с витамином К, а избыток витамина К – гемолитическую анемию и желтуху у новорожденных.
Гипервитаминоз водорастворимых витаминов встречается реже, поскольку их избыток обычно выводится с мочой. Однако длительное превышение дозировок может вызвать нежелательные эффекты. Избыток витамина В₃ приводит к вазодилатации, гиперемии кожи и гепатотоксичности. Чрезмерное потребление витамина В₆ вызывает периферическую нейропатию, а высокие дозы витамина С могут способствовать образованию оксалатных камней в почках и нарушать усвоение витамина В₁₂.
Таким образом, как дефицит, так и избыток витаминов нарушают гомеостаз организма, приводя к развитию специфических патологий. Оптимальное поступление этих биологически активных веществ возможно только при сбалансированном питании и рациональном использовании витаминных препаратов под контролем медицинских специалистов.

# ИСТОЧНИКИ ВИТАМИНОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ПОТРЕБЛЕНИЮ

Витамины являются незаменимыми органическими соединениями, которые не синтезируются в организме человека в достаточных количествах, поэтому их поступление с пищей или в виде добавок становится критически важным для поддержания гомеостаза. Основными источниками витаминов служат продукты растительного и животного происхождения, а также специализированные фармакологические препараты. В зависимости от растворимости витамины подразделяются на жирорастворимые (A, D, E, K) и водорастворимые (группа B, C), что определяет особенности их усвоения и накопления в организме.
Жирорастворимые витамины содержатся преимущественно в продуктах с высоким содержанием липидов. Ретинол (витамин A) в активной форме присутствует в печени, молочных продуктах, яичных желтках, тогда как его предшественник, β-каротин, обнаруживается в моркови, тыкве и других овощах оранжевого цвета. Кальциферол (витамин D) синтезируется в коже под воздействием ультрафиолетового излучения, но также поступает с жирной рыбой, печенью трески и обогащёнными молочными продуктами. Токоферолы (витамин E) в значительных количествах содержатся в растительных маслах, орехах и семенах, а филлохинон (витамин K) – в зелёных листовых овощах, таких как шпинат и брокколи.
Водорастворимые витамины, за исключением кобаламина (B₁₂), не депонируются в организме, что требует их регулярного потребления. Аскорбиновая кислота (витамин C) в больших количествах содержится в цитрусовых, шиповнике, чёрной смородине и болгарском перце. Тиамин (B₁) поступает преимущественно с цельнозерновыми продуктами, бобовыми и свининой, рибофлавин (B₂) – с молоком, яйцами и мясными субпродуктами. Ниацин (B₃) присутствует в мясе, рыбе и арахисе, а пиридоксин (B₆) – в картофеле, бананах и курице. Фолаты (B₉) содержатся в зелёных овощах, печени и бобовых, тогда как кобаламин (B₁₂) – исключительно в продуктах животного происхождения, таких как мясо, рыба и молочные продукты.
Рекомендации по потреблению витаминов варьируются в зависимости от возраста, пола, физиологического состояния и уровня физической активности. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и национальные институты питания разрабатывают нормы суточного потребления (RDA), которые служат ориентиром для составления сбалансированного рациона. Например, суточная потребность в витамине C для взрослых составляет 75–90 мг, тогда как для беременных женщин этот показатель увеличивается до 85–120 мг. Дефицит витаминов приводит к развитию специфических патологий: гиповитаминоз A вызывает ксерофтальмию, недостаток витамина D – рахит у детей и остеомаляцию у взрослых, а дефицит тиамина – болезнь бери-бери.
Современные исследования подчёркивают важность индивидуального подхода к витаминной профилактике, учитывающего генетические особенности метаболизма, наличие хронических заболеваний и экологические факторы. В ряде случаев, таких как беременность, интенсивные физические нагрузки или проживание в регионах с дефицитом солнечного излучения, целесообразно применение витаминных комплексов под контролем медицинских специалистов. Однако избыточное потребление жирорастворимых витаминов, особенно A и D, может привести к гипервитаминозу, сопровождающемуся токсическими эффектами. Таким образом, рациональное использование пищевых источников витаминов в сочетании с научно обоснованными рекомендациями по их дополнительному приёму является ключевым фактором поддержания здоровья и профилактики алиментарно-зависимых заболеваний.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение следует подчеркнуть, что витамины играют фундаментальную роль в поддержании гомеостаза и обеспечении нормальной жизнедеятельности человека. Их биологическая значимость обусловлена участием в ключевых метаболических процессах, включая энергетический обмен, синтез ферментов и гормонов, а также антиоксидантную защиту. Дефицит или избыток витаминов неизбежно приводит к нарушениям физиологических функций, что подтверждается клиническими исследованиями, выявляющими прямую корреляцию между витаминной недостаточностью и развитием патологических состояний. Современные научные данные свидетельствуют о необходимости сбалансированного поступления этих микронутриентов, поскольку их синергетическое действие обеспечивает устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Особого внимания заслуживает роль витаминов в профилактике хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые патологии, нейродегенеративные расстройства и иммунодефицитные состояния. При этом важно учитывать, что потребность в витаминах варьируется в зависимости от возраста, пола, физиологической активности и экологических условий. Современные рекомендации по нутрициологии подчёркивают приоритет натуральных источников витаминов перед фармакологическими добавками, за исключением случаев доказанного гиповитаминоза. Дальнейшие исследования в области витаминологии должны быть направлены на уточнение оптимальных дозировок, изучение взаимодействия витаминов с другими биологически активными веществами и разработку персонализированных схем витаминной профилактики. Таким образом, понимание значения витаминов остаётся критически важным для формирования научно обоснованных подходов к сохранению здоровья и повышению качества жизни населения.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Combs, G.F.. The Vitamins: Fundamental Aspects in Nutrition and Health. 2012 (book)

2. Groff, J.L., Gropper, S.S., Smith, J.L.. Advanced Nutrition and Human Metabolism. 2013 (book)

3. Institute of Medicine (US) Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline. 1998 (book)

4. Ames, B.N.. Micronutrient deficiencies. A major cause of DNA damage. 2001 (article)

5. Kennedy, D.O.. B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy—A Review. 2016 (article)

6. Holick, M.F.. Vitamin D deficiency. 2007 (article)

7. World Health Organization. Vitamin and mineral requirements in human nutrition. 2004 (book)

8. Traber, M.G., Stevens, J.F.. Vitamins C and E: Beneficial effects from a mechanistic perspective. 2011 (article)

9. National Institutes of Health (NIH). Office of Dietary Supplements - Vitamin A. 2021 (internet-resource)

10. Harvard T.H. Chan School of Public Health. The Nutrition Source - Vitamins and Minerals. 2023 (internet-resource)