

ДЕФИЦИТ ВИТАМИНА D: ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЛИ ЭТО  
ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА XXI ВЕКА?

Bakhtiyorova

Azizakhon

Студентка, факультета медицины

KIMYO International University

In Tashkent

Узбекистан, г.Ташкент

**Аннотация:** Витамин D традиционно рассматривается как один из ключевых регуляторов кальций-фосфорного обмена и минерализации костной ткани. Однако результаты современных исследований свидетельствуют о значительно более широком спектре его биологических эффектов. Рецепторы к витамину D обнаружены во многих тканях организма, что указывает на его участие в регуляции иммунных процессов, сердечно-сосудистой системы, обмена веществ, функций эндокринных органов и клеточной пролиферации.

В настоящее время дефицит витамина D рассматривается как одна из наиболее распространенных проблем общественного здравоохранения, затрагивающая различные возрастные группы. Среди основных причин выделяют недостаточное пребывание на солнце, несбалансированное питание, нарушение всасывания в желудочно-кишечном тракте и некоторые хронические заболевания.

В настоящей статье представлен обзор современных научных данных о физиологической роли витамина D, причинах его дефицита, влиянии

недостаточности на различные органы и системы, а также современных подходах к профилактике и коррекции данного состояния. Анализ литературных источников свидетельствует о необходимости своевременного выявления дефицита витамина D и его рациональной коррекции с учетом индивидуальных факторов риска.

**Ключевые слова:** витамин D, дефицит витамина D, кальций-фосфорный обмен, иммунная система, сердечно-сосудистая система, профилактика, холекальциферол.

**Введение:** дефицит витамина D в настоящее время рассматривается как одна из наиболее распространённых проблем общественного здравоохранения. По данным современных эпидемиологических исследований, недостаточность витамина D выявляется у значительной части населения независимо от возраста, пола и региона проживания. Несмотря на то что витамин D традиционно ассоциируется с регуляцией кальций-фосфорного обмена и поддержанием здоровья костной ткани, современные научные данные свидетельствуют о значительно более широком спектре его биологических эффектов.

Витамин D представляют собой жирорастворимый витамин и прогормон, который синтезируется в коже под воздействием ультрафиолетового излучения и частично поступает с пищей. После последовательных процессов гидроксилирования в печени и почках он превращается в биологически активную форму – кальцитриол, взаимодействующий со специфическими рецепторами, обнаруженными во многих тканях организма. Благодаря этому витамин D принимает участие в регуляции иммунного ответа, процессов клеточной дифференцировки и пролиферации, функционирования сердечно-сосудистой, эндокринной и нервной систем.

Рост распространенности гиповитаминоза D связывают с изменением образа жизни современного человека, снижением времени пребывания на открытом воздухе, использованием солнцезащитных средств, особенностями

питания, ожирением и рядом хронических заболеваний. В связи с этим интерес к изучению роли витамина D существенно возрос, однако многие вопросы, касающиеся его влияния на развитие различных заболеваний и эффективности профилактического применения, продолжают активно обсуждаться в научном сообществе.

Целью настоящей статьи является анализ современных литературных данных о причинах распространенности дефицита витамина D, его влиянии на различные органы и системы организма, а также современных подходах к профилактике и коррекции данного состояния.

### Метаболизм и биологическая роль витамина D

Витамин D представляет собой группу жирорастворимых соединений, основными формами которых являются витамин D<sub>2</sub>, поступающий преимущественно с продуктами растительного происхождения, и витамин D<sub>3</sub>, синтезирующийся в коже человека под воздействием ультрафиолетового излучения спектра В, а также поступающий с продуктами животного происхождения.

После образования в коже или поступления с пищей витамин D подвергается последовательным процессам гидроксилирования. Первый этап происходит в печени, где образуется 25-гидроксивитамин D – основная циркулирующая форма, концентрация которой используется для оценки обеспеченности организма витамином D. Второй этап осуществляется преимущественно в почках под действием фермента альфа-гидроксилазы с образованием биологически активной формы – 1,25-дигидроксивитамина D (кальцитриола).

Кальцитриол взаимодействует со специфическими рецепторами витамина D, которые обнаружены более чем в 30 типах тканей и клеток организма, включая кишечник, костную ткань, почки, иммунные клетки, сердечную

мышцу, эндотелий сосудов, поджелудочную железу и головной мозг. Такое широкое распространение рецепторов свидетельствует о многообразии физиологических функций витамина D.

Наиболее изученной функцией витамина D является регуляция кальций-фосфорного обмена. Он способствует повышению всасывания кальция и фосфора в кишечнике, поддержанию нормальной минерализации костной ткани и сохранению мышечной функции. Недостаток витамина D приводит к нарушению этих процессов, что у детей проявляется рахитом, а у взрослых – остеомалацией, снижением минеральной плотности костной ткани с повышением риска переломов.

Помимо влияния на костно-мышечную систему, витамина D участвует в регуляции врожденного и адаптивного иммунитета, оказывает влияние на процессы воспаления, клеточной пролиферации и дифференцировки. В последние годы активно изучается его возможная роль в профилактике сердечно-сосудистых, аутоиммунных, эндокринных и некоторых онкологических заболеваний.

Однако, несмотря на большое количество исследований, убедительные доказательства эффективности применения витамина D для профилактики большинства внекостных заболеваний пока остаются ограниченными, что подчеркивает необходимость дальнейших клинических исследований.

#### Причины дефицита витамина D

Развитие дефицита витамина D является многофакторным процессом и обусловлено сочетанием внешних и внутренних причин. Несмотря на то что основным источником витамина D для человека является его синтез в коже под воздействием ультрафиолетового излучения, наличие солнечного климата не гарантирует достаточную обеспеченность организма данным витамином.

#### Причины дефицита витамина D

Развитие дефицита витамина D является многофакторным процессом и обусловлено сочетанием внешних и внутренних причин. Несмотря на то что основным источником витамина D для человека является его синтез в коже под воздействием ультрафиолетового излучения, наличие солнечного климата не гарантирует достаточную обеспеченность организма данным витамином.

### Недостаточное пребывание на солнце

Одной из ведущих причин дефицита витамина D считается ограниченное воздействие солнечного света. Современный образ жизни характеризуется длительным пребыванием в помещениях, использованием транспорта, сокращением времени прогулок и учебной или профессиональной деятельностью в закрытых пространствах. Кроме того, применение солнцезащитных средств с высоким SPF существенно снижает синтез витамина D в коже.

### Географические и сезонные факторы

Интенсивность ультрафиолетового излучения зависит от географической широты, времени года, времени суток и погодных условий. В осенне-зимний период в ряде регионов синтез витамина D в коже значительно уменьшается, что способствует развитию сезонного снижения уровня 25(OH)D.

### Особенности питания

Пищевые источники витамина D относительно ограничены. Наибольшее количество витамина D содержится в жирной морской рыбе, рыбьем жире, яичном желтке, печени и обогащенных пищевых продуктах. Несбалансированное питание, низкое потребление продуктов животного происхождения и отсутствие обогащенных продуктов в рационе могут способствовать формированию дефицита.

### Распространенность дефицита витамина D в мире

Дефицит витамина D признан одной из наиболее распространенных проблем общественного здравоохранения. По данным современных эпидемиологических исследований, недостаточный уровень 25(OH)D выявляется у значительной части населения независимо от возраста, пола и места проживания. По оценкам ряда авторов, дефицит или недостаточность витамина D может наблюдаться более чем у одного миллиарда человек во всем мире.

Вопреки распространенному мнению, дефицит витамина D широко распространен не только в странах с ограниченной солнечной изоляцией, но и в регионах с теплым климатом. Это объясняется изменением образа жизни современного человека: длительным пребыванием в закрытых помещениях, снижением физической активности на открытом воздухе, использованием солнцезащитных средств, а также особенностями одежды и питания.

Особую группу риска составляют дети, подростки, беременные женщины, пожилые люди, лица с ожирением, пациенты с хроническими заболеваниями печени, почек и желудочно-кишечного тракта, а также люди с синдромами мальабсорбции. Повышенная вероятность развития дефицита витамина D также отмечается у лиц с темной пигментацией кожи, поскольку синтез холекальциферола под воздействием ультрафиолетового излучения у них происходит менее эффективно.

Следует отметить, что распространенность дефицита витамина D варьируется в зависимости от диагностических критериев, времени года, географического положения и исследуемой популяции. Несмотря на существующие различия между исследованиями, большинство авторов сходятся во мнении, что недостаточная обеспеченность витамином D остается актуальной проблемой современной медицины и требует разработки эффективных мер профилактики и своевременной коррекции.

### ***Влияние дефицита витамина D на здоровье человека***

Влияние на костно-мышечную систему:

Наиболее изученной и научно подтвержденной функцией витамина D является поддержание нормального кальций-фосфорного обмена и здоровья костной ткани. Биологически активная форма витамина D – кальцитриол – способствует всасыванию кальция и фосфора в кишечнике, поддерживает их оптимальную концентрацию в крови и участвует в процессах минерализации костей.

При недостаточности витамина D снижается всасывания кальция, что приводит к компенсаторному повышению уровня паратиреоидного гормона. В результате усиливается резорбция костной ткани, направленная на поддержание постоянной концентрации кальция в крови. При длительном сохранении дефицита подобные изменения способствуют снижению минеральной плотности костной ткани и увеличению риска переломов.

Клинические проявления дефицита витамина D зависят от возраста пациента. У детей недостаток витамина D является одной из причин развития рахита, характеризующегося нарушением минерализации растущей костной ткани и деформациями скелета. У взрослых выраженный дефицит может приводить к развитию остеомалации сопровождающийся болями в костях, мышечной слабостью и повышенным риском патологических переломов. Кроме того, недостаточная обеспеченность витамином D рассматривается как один из факторов риска развития остеопороза, особенно у женщин в постменопаузальном периоде и лиц пожилого возраста.

Не менее важным является влияние витамина D на функцию скелетных мышц. Рецепторы к витамину D обнаружены в мышечной ткани, а его недостаточность связывают со снижением мышечной силы, ухудшением координации движений и повышенным риском падений, особенно у пожилых людей. Именно поэтому своевременное выявление и коррекция дефицита

витамина D рассматриваются как важная составляющая профилактики переломов и сохранения двигательной активности.

Таким образом, влияние витамина D на костно-мышечную систему остается наиболее хорошо изученным и подтвержденным многочисленными клиническими исследованиями. В отличие от ряда внескостных эффектов, его роль в поддержании здоровья костной ткани и мышечной функции сегодня не вызывает сомнений.

#### Влияние на иммунную систему:

В последние годы роль витамина D в функционировании иммунной системы вызывает значительный интерес исследователей. Это связано с обнаружением рецепторов витамина D (VDR) на различных иммунокомпетентных клетках, включая макрофаги, дендритные клетки, Т- и В-лимфоциты. Данный факт свидетельствует о том, что витамин D участвует не только в регуляции минерального обмена, но и в иммунных процессах.

Установлено, что активная форма витамина D способствует нормальному функционированию врожденного иммунитета, стимулируя синтез антимикробных пептидов, таких как кателицидин и дефензины. Эти вещества играют важную роль в защите организма от бактериальных, вирусных и грибковых инфекций. Кроме того, витамин D способен оказывать иммуномодулирующее действие, влияя на активность Т-лимфоцитов и продукцию провоспалительных цитокинов.

Результаты ряда исследований свидетельствуют о возможной связи дефицита витамина D с повышенной восприимчивостью к инфекционным заболеваниям, а также с риском развития некоторых аутоиммунных заболеваний, включая рассеянный склероз, сахарный диабет 1-го типа и ревматоидный артрит. Однако на сегодняшний день причинно-следственная

связь между дефицитом витамина D и развитием большинства этих заболеваний окончательно не доказана.

Следует отметить, что результаты клинических исследований, посвященных применению препаратов витамина D для профилактики инфекционных и аутоиммунных заболеваний, остаются неоднозначными. Несмотря на наличие данных, подтверждающих определенные положительные эффекты у отдельных групп пациентов, крупные рандомизированные исследования не всегда демонстрируют одинаковые результаты. Это свидетельствует о необходимости дальнейшего изучения данного вопроса.

Таким образом, витамин D играет важную роль в регуляции иммунных процессов, однако его применение в качестве универсального средства профилактики инфекционных и аутоиммунных заболеваний в настоящее время не имеет достаточной доказательной базы. Вместе с тем поддержание нормального уровня витамина D остается важным условием полноценного функционирования иммунной системы и общего состояния здоровья.

#### Влияние на сердечно-сосудистую систему:

В последние годы активно изучается роль витамина D в поддержании здоровья сердечно-сосудистой системы. Это связано с тем, что рецепторы витамина D обнаружены в кардиомиоцитах, эндотелиальных клетках и гладкой мускулатуре сосудов, что свидетельствует о его возможном участии в регуляции сосудистого тонуса и функции миокарда.

По данным эпидемиологических исследований, дефицит витамина D чаще выявляется у пациентов с артериальной гипертензией, ишемической болезнью сердца и хронической сердечной недостаточностью. Предполагается, что недостаток витамина D может способствовать развитию эндотелиальной дисфункции, хронического воспаления и активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы.

Несмотря на выявленную связь, результаты крупных клинических исследований пока не подтверждают, что прием витамина D сам по себе снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Поэтому в настоящее время дефицит витамина D рассматривается скорее как один из возможных факторов риска, а не как непосредственная причина сердечно-сосудистой патологии.

Таким образом, поддержание нормального уровня витамина D остается важной составляющей общего здоровья, однако его роль в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний требует дальнейшего изучения.

#### Влияние на эндокринную систему и обмен веществ:

В последние годы все больше внимания уделяется возможной роли витамина D в регуляции обмена веществ и функционировании эндокринной системы. Рецепторы к витамину D обнаружены в клетках поджелудочной железы, жировой ткани и других эндокринных органах, что свидетельствует о его участии в метаболических процессах.

Некоторые исследования указывают на связь дефицита витамина D с повышенным риском развития ожирения, инсулинорезистентности и сахарного диабета 2-го типа. Предполагается, что витамин D может оказывать влияние на секрецию инсулина и чувствительность тканей к нему. Однако имеющиеся данные пока не позволяют утверждать, что коррекция дефицита витамина D сама по себе предотвращает развитие данных заболеваний.

Таким образом, витамин D рассматривается как один из факторов, влияющих на состояние эндокринной системы и обмен веществ. Тем не менее необходимы дальнейшие исследования, которые помогут более точно определить его роль в профилактике и лечении эндокринных нарушений.

#### ***Современные подходы к профилактике и коррекции дефицита витамина D***

Профилактика дефицита витамина D основывается на комплексном подходе, включающем рациональное питание, достаточное пребывание на свежем воздухе и своевременное выявление лиц из групп риска.

Важную роль играет синтез витамина D в коже под воздействием ультрафиолетовых лучей. Однако эффективность этого процесса зависит от времени года, географического расположения, возраста и образа жизни человека. Поэтому даже жители регионов с высокой солнечной активностью могут иметь недостаточный уровень витамина D.

Таким образом, своевременная профилактика, рациональное питание, разумное пребывание на солнце и индивидуальный подход к коррекции дефицита витамина D являются основными мерами, позволяющими поддерживать его нормальный уровень и снижать риск развития связанных с недостаточностью нарушений.

### **Заключение**

Дефицит витамин D остается одной из наиболее актуальных проблем современной медицины и общественного здравоохранения. Несмотря на значительный прогресс в изучении его биологических функций, вопросы, касающиеся влияния витамина D на развитие многих хронических заболеваний, продолжают активно исследоваться.

На сегодняшний день убедительно доказана роль витамина D в поддержании кальций-фосфорного обмена, здоровья костной ткани и нормальной функции мышц. В то время накопленные данные свидетельствуют о его возможном участии в работе иммунной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, однако многие из этих эффектов требуют дальнейшего подтверждения в крупных клинических исследованиях.

В целом, проблему дефицита витамина D действительно можно считать одной из глобальных проблем XXI века. Своевременное выявление лиц из групп

риска, соблюдение принципов рационального питания, разумное пребывание на солнце и назначение препаратов витамина D по медицинским показаниям являются важными мерами профилактики. Дальнейшие исследования позволят более полно определить роль витамина D в сохранении здоровья и профилактике различных заболеваний.

### *Литература:*

- Holick M.F. The Vitamin D Deficiency Pandemic: Approaches for Diagnosis, Treatment and Prevention // Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders. 2017.
- Bouillon R., Marcocci C., Carmeliet G. et al. Skeletal and Extraskkeletal Actions of Vitamin D: Current Evidence and Outstanding Questions // Endocrine Reviews. 2019.
- Pilz S., Zittermann A., Trummer C. et al. Vitamin D Testing and Treatment: A Narrative Review of Current Evidence // Endocrine Connections. 2019.
- Giustina A., Adler R.A., Binkley N. et al. Consensus Statement on Vitamin D Status Assessment and Supplementation // Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders. 2024.
- Holick M.F. Vitamin D Deficiency // New England Journal of Medicine. 2007.
- Российская ассоциация эндокринологов. Клинические рекомендации. Дефицит витамина D у взрослых. 2024.
- Министерство здравоохранения Российской Федерации. Клинические рекомендации по профилактике дефицита витамина D. 2023.
- Дедов И.И., Мельниченко Г.А. Эндокринология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022.
- Тутельян В.А. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. М., 2021.
- Российское общество профилактики неинфекционных заболеваний. Профилактическая медицина: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023.