

Доклад: «Витамин D: значение, метаболизм, нормы и группы риска»

Введение

Витамин D — уникальное соединение, которое по механизму действия ближе к гормону, чем к классическому витамину. Он критически важен для кальций-фосфорного обмена, прочности костей, работы иммунной и мышечной систем. В последние годы роль витамина D активно изучают не только в контексте профилактики рахита и остеопороза, но и в связи с иммунитетом, хроническими заболеваниями и общим качеством жизни.

Цель доклада — рассмотреть, как витамин D работает в организме, какие уровни в крови считать нормальными, у кого риск дефицита особенно высок, а также кратко обозначить практические аспекты, важные для понимания темы.

Значение витамина D в организме

Основные функции витамина D:

Регуляция минерального обмена. Витамин D обеспечивает всасывание кальция и фосфора в кишечнике, что необходимо для минерализации костной ткани. Без него даже при достаточном поступлении кальция кости становятся хрупкими.

Поддержание мышечной функции. Дефицит витамина D ассоциирован с мышечной слабостью, повышенной утомляемостью и ростом риска падений, особенно у пожилых людей.

Иммунная регуляция. Рецепторы к активной форме витамина D есть на иммунных клетках; витамин участвует в контроле воспалительных реакций и защите от инфекций.

Геномные эффекты. Активная форма витамина D действует как фактор транскрипции, влияя на работу сотен генов.

Из-за широкого спектра действия дефицит витамина D рассматривают как фактор риска не только костных заболеваний, но и ряда системных нарушений.

Метаболизм витамина D

Витамин поступает в организм двумя основными путями:

1. **Синтез в коже под действием ультрафиолета В (UVB).** В коже из 7-дегидрохолестерола образуется холекальциферол (витамин D₃). Этот

путь — главный естественный источник витамина D у большинства людей. Важно, что стекло и солнцезащитные средства блокируют UVB-лучи, а значит, не дают синтезировать витамин D.

2. **Поступление с пищей и добавками.** В продуктах встречается D2 (эргокальциферол, из грибов и обогащённых продуктов) и D3 (из жирной рыбы, печени трески, яичного желтка).

Для биологической активности витамин проходит два этапа превращения:

В печени витамин D гидроксилируется до **25-гидроксивитамина D (25(OH)D)**. Это основная циркулирующая форма, которая отражает запасы витамина в организме. Именно её определяют в анализах крови.

В почках под действием фермента 1α -гидроксилазы (CYP27B1) образуется **1,25-дигидроксивитамин D (кальцитриол)** — активная гормональная форма. Она связывается с рецепторами в тканях и запускает эффекты, в первую очередь усвоение кальция и регуляцию генов. Регуляция активации в почках тонкая и зависит от нескольких факторов:

Паратгормон (ПТГ) стимулирует образование кальцитриола при снижении кальция в крови.

Фосфаты и фактор роста фибробластов-23 (FGF23) подавляют активацию.

При **хронической болезни почек** нарушается выработка активной формы, даже если уровень 25(OH)D нормальный. Это приводит к минеральным и костным нарушениям, характерным для хронической болезни почек.

Таким образом, дефицит витамина D может быть не только из-за нехватки поступления, но и из-за проблем с активацией.

Нормы и интерпретация лабораторных показателей

Для оценки статуса витамина D используют уровень **25(OH)D** в сыворотке крови.

Общепринятые диапазоны:

Дефицит: менее 20 нг/мл (50 нмоль/л). Сопровождается нарушением усвоения кальция, вторичным гиперпаратиреозом, повышенным риском рахита у детей и остеомалации/остеопороза у взрослых.

Недостаточность: 20–30 нг/мл (50–75 нмоль/л). Функциональные нарушения (слабость, утомляемость) могут уже проявляться, хотя явных заболеваний ещё нет.

Достаточный уровень: 30–100 нг/мл (75–250 нмоль/л). Считается оптимальным для поддержания здоровья костей, мышц и иммунной системы.

Риск токсичности: более 100 нг/мл. Избыток витамина D может приводить к гиперкальциемии, кальцификации мягких тканей и повреждению почек. Токсичность обычно связана с бесконтрольным приёмом добавок, а не с солнечным светом или питанием.

Профилактические дозы (не лечебные!) подбирают по группам:

- дети до 1 года — 400–600 МЕ/сут;
- взрослые до 50 лет — 600–800 МЕ/сут;
- старше 50 лет — 800–1000 МЕ/сут;
- беременные и кормящие — 800–1200 МЕ/сут.

Любые лечебные схемы и повышенные дозы назначает только врач на основании анализов и клинической картины.

Группы риска по дефициту витамина D

Некоторые категории людей особенно уязвимы к дефициту:

Пожилые люди. С возрастом снижается способность кожи синтезировать витамин D, ухудшается всасывание в кишечнике и нарушается почечная активация. Это повышает риск остеопороза, переломов и падений.

Беременные и кормящие женщины. Повышенная потребность связана с формированием скелета плода и выделением витамина с грудным молоком. Дефицит ассоциирован с преэклампсией, гестационным диабетом и нарушениями костного развития ребёнка.

Люди с ожирением. Витамин D депонируется в жировой ткани и становится менее доступным для системного кровотока.

Пациенты с нарушением всасывания жиров. Поскольку витамин D жирорастворим, его усвоение страдает при целиакии, болезни Крона, после бариатрических операций, при холестазе и муковисцидозе.

Больные с хронической болезнью почек и печёночной недостаточностью. Нарушаются ключевые этапы превращения витамина D: в печени — образование 25(OH)D, в почках — активация до кальцитриола.

Лица с тёмной кожей. Меланин снижает выработку витамина D под действием солнечного света.

Строгие веганы и люди с ограниченным рационом. Основные пищевые источники витамина — жирная рыба, печень, яичный желток, обогащённые продукты.

Новорождённые на грудном вскармливании. Содержание витамина D в грудном молоке обычно недостаточно для потребностей младенца.

Те, кто редко бывает на солнце. Это офисные работники, пациенты на постельном режиме, жители северных широт, люди, которые из-за образа жизни или традиций носят закрытую одежду.

Практические аспекты и меры профилактики

Профилактика дефицита строится на трёх китах: разумная инсоляция, сбалансированное питание и, при необходимости, приём добавок под контролем врача.

Инсоляция. Для синтеза витамина D достаточно коротких регулярных прогулок в светлое время суток. Длительное пребывание на солнце и загар не увеличивают запасы витамина D, но повышают риск повреждения кожи.

Питание. В рацион стоит включать жирную рыбу (лосось, скумбрия, сардины), печень трески, яичные желтки, обогащённые продукты (молоко, йогурты, соки). Полностью закрыть потребность только едой сложно, особенно зимой.

Добавки. Профилактический приём показан многим группам населения, но дозу должен подбирать врач. Самостоятельный приём высоких доз опасен из-за риска гипервитаминоза и гиперкальциемии.

Важный момент: диагностика дефицита возможна только лабораторно — по уровню 25(OH)D. Клинические симптомы (слабость, боли в мышцах, частые простуды) неспецифичны и не могут служить основанием для назначения терапии.

Заключение

Витамин D — не просто нутриент, а важнейший регулятор физиологических процессов: от усвоения кальция и прочности костей до работы иммунной и мышечной систем. Его особенность в том, что он действует по принципу гормона — через рецепторы в разных тканях и даже на уровне экспрессии генов.

Ключевой момент — витамин D становится полезным для организма только после двухэтапной активации: сначала в печени (образуется 25(OH)D — показатель запасов), затем в почках (формируется активная форма кальцитриол). Именно поэтому дефицит может возникать не только из-за нехватки поступления с пищей или солнечного света, но и из-за нарушений в работе печени и почек, а также из-за проблем с всасыванием жиров.

Чёткие лабораторные критерии позволяют различать дефицит, недостаточность, норму и риск токсичности. Это важно, потому что бесконтрольный приём добавок опасен: избыток витамина D способен привести к гиперкальциемии и повреждению почек. В то же время разумная профилактика (умеренная инсоляция, сбалансированное питание, при необходимости — приём препаратов по назначению врача) существенно снижает риски серьёзных осложнений.

Выделение групп риска помогает проводить целенаправленный скрининг и своевременную профилактику. Особенно важно учитывать уязвимость пожилых людей, беременных и кормящих, пациентов с хроническими заболеваниями, людей с ожирением и тех, кто ограничен в воздействии солнечного света.

Таким образом, понимание роли, метаболизма и норм витамина D необходимо не только врачам, но и другим медицинским специалистам, а также всем, кто заботится о собственном здоровье. Грамотный подход к оценке статуса витамина D и профилактике его дефицита — это вклад в долгосрочное сохранение здоровья костей, мышц, иммунитета и общего качества жизни.