

# Витамин D — гормон, рожденный солнцем

Потенциальный дефицит витамина D часто недооценивается. По данным статистики, дефицит или недостаточность витамина D имеют около 1 млрд жителей Земли, что отражает как демографические (старение населения), так и экологические изменения, происходящие на планете в последние десятилетия

## D-ГОРМОН ИЛИ D-ВИТАМИН?

Витамин D относится к группе жирорастворимых, но не является витамином в классическом понимании этого термина, так как он биологически не активен. В результате двухступенчатого метаболизма витамин D превращается в организме в активную — гормональную — форму и оказывает различные биологические эффекты за счет взаимодействия со специфическими рецепторами, локализованными в ядрах клеток тканей и органов. В этом отношении активный метаболит витамина D — кальцитриол — проявляет себя как истинный гормон, в связи с чем и получил название «D-гормон». Именно он вместе с гидроксимирующими ферментами является активным компонентом D-эндокринной системы.

## D-ДЕФИЦИТ

Потребность в витамине D варьирует от 200 МЕ/сут у взрослых до 400 МЕ/сут у детей. В организме человека витамин D<sub>2</sub> поступает в относительно небольших количествах — не более 20–30% от потребности. По данным ряда исследований, от 40 до 100% пожилых людей в США и Европе, живущих в обычных условиях (не в домах престарелых), имеют дефицит витамина D.

В Европе, где немногие пищевые продукты искусственно обогащаются витамином D, дети и взрослые подвержены особенно высокому риску дефицита витамина D.

Считается, что кратковременное (в течение 10–30 мин) солнечное облучение лица и рук эквивалентно приему примерно 200 МЕ витамина D. Повторное пребывание на солнце с появлением умеренной кожной эритемы способствует возрастанию концентрации витамина D до уровня выше, чем при многократном его введении в дозе 10 000 МЕ (250 мкг) в день.<sup>1</sup> Этот факт позволяет утверждать, что D-гормон-витамин нам «подарен» солнцем. В организме взрослого здорового человека образуется 0,3–1 мкг витамина в сутки.

Различают два основных типа дефицита D-гормона, иногда называемого также **синдромом D-недостаточности**. Первый из них обусловлен дефицитом/недостаточностью витамина D<sub>3</sub> — природной прогормональной формы, из которой образуется активный(е) метаболит(ы). Этот тип дефицита витамина D связывают с недостаточным пребыванием на солнце, а также с низким его

поступлением с пищей, постоянным ношением закрывающей тело одежды, что уменьшает образование природного витамина в коже. Подобная ситуация наблюдалась ранее, главным образом у детей, и являлась по сути синонимом рахита.

Другой тип дефицита витамина D характеризуется нормальной либо слегка повышенной продукцией D-гормона в почках, но при этом наблюдается снижение его рецепции в тканях (резистентность к D-гормону), что часто встречается у людей в возрасте старше 65 лет.

Кроме того, дефицит D-гормона выявлен также при синдроме мальабсорбции, болезни Крона, состояниях после субтотальной резекции желудка и операции на кишечнике, при недостаточной секреции панкреатического сока, циррозе печени, врожденной патологии желчного протока, длительном применении противосудорожных препаратов, нефрозе.

Высокий уровень D-дефицита связан с рядом заболеваний (сердечно-сосудистых, онкологических, неврологических и др.). В настоящее время проводятся активные исследования по определению возможностей лечения этих заболеваний с помощью препаратов группы активного метаболита витамина D. Эти препараты оказывают профилактический и лечебный эффект при разных типах и формах остеопороза, снижают риск переломов при падениях. Их можно применять как в качестве монотерапии, так и в комбинации с другими средствами, например, с бисфосфонатами, средствами для заместительной гормональной терапии и солями кальция.

Индивидуальный подбор дозировок препаратов витамина позволяет свести к минимуму риск развития побочных эффектов, что наряду с предупреждением возникновения новых переломов, устранением болевого синдрома и улучшением двигательной активности способствует повышению качества жизни пациентов, прежде всего пожилого и старческого возраста.

По фармакологической активности препараты витамина D делят на две группы (таблица).

Руслан Редькин, канд. фарм. наук,  
Нинель Орловецкая, канд. фарм. наук,  
Оксана Данькевич, канд. фарм. наук,  
Национальный фармацевтический университет, Харьков

<sup>1</sup> Holik M.F. Vitamin D deficiency // *New Engl J Med.*, 2007; 357: 266–281.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТОВ ВИТАМИНА D**

Препараты витамина D и его аналогов	I группа — умеренно активные нативные витамины D (с двухступенчатым метаболизмом, которые в печени и почках превращаются в гормональную форму)		II группа — высокоактивные метаболиты витамина D, которые не нуждаются в превращении в активную форму путем метаболизма	
	Холекальциферол — витамин D <sub>3</sub>	Эргокальциферол — витамин D <sub>2</sub>	Альфакальцидол — синтетическое 1α-производное D <sub>3</sub>	Кальцитриол — химически идентичен собственно D-гормону
Торговые названия в Украине	<ul style="list-style-type: none"> <li>Аквалит-Д<sub>3</sub></li> <li>Вигантол</li> <li>Аквадетрим*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Эргокальциферол (ОАО «Витамины»)</li> <li>Эргокальциферол («Технолог»)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Альфа D<sub>3</sub>-Тева</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Рокальтрол</li> <li>Остеотриол (не представлено в Украине)</li> </ul>
Особенности лекарственной формы	<b>Водные</b> (аквалит-Д <sub>3</sub> , аквадетрим) или <b>масляные растворы</b> (вигантол). Дозируют каплями	<b>Масляный раствор</b> (дозировать каплями), <b>масляный раствор для инъекций, капсулы, таблетки</b>	<b>Капсулы</b> мягкие (глотают целиком не разжевывая)	<b>Капсулы</b> мягкие (глотают целиком не разжевывая)
Источники поступления в организм	Синтезируется в коже из провитамина D <sub>3</sub> под действием УФ-лучей	Поступает только с пищей (злаковые растения, рыбий жир, сливочное масло, маргарин, молоко, яичный желток и др.) или в составе поливитаминов	Синтетический аналог (пролекарство) витамина D. Поступает только с ЛП и быстро гидроксилируется до кальцитриола	Является D-гормоном, самым активным метаболитом витамина D
Особенности всасывания и превращения в активную форму (D-гормон)	Витамин D <sub>3</sub> в обычных дозах почти полностью всасываются с пищей в верхнем отделе тонкого кишечника, поступая в составе хиломикрон в лимфатическую систему, печень и далее в кровеносное русло. Максимум в крови наблюдается в среднем через 12 ч после приема препарата в однократной дозе и возвращается к исходному уровню через 72 ч. У новорожденных всасывание витамина из масляных растворов может нарушаться из-за незрелости системы желчеобразования. В высоких дозах всасывается 2/3 витамина D <sub>3</sub> , остальное выводится с калом		Быстро абсорбируется в пищеварительном тракте. Время достижения максимальной концентрации в крови составляет 8–18 ч. Начало действия — через 6 ч, продолжительность действия — до 48 ч	Быстро всасывается в тонком кишечнике, максимум в сыворотке крови достигается через 2–6 ч и снижается через 4–8 ч. Из-за более короткого периода полужизни кальцитриола уровень кальция в сыворотке крови нормализуется через несколько дней после отмены
	25-Гидроксилаза печени → затем 1α-гидроксилаза почек	25-Гидроксилаза печени → до 25-OH-D <sub>2</sub> → затем 1α-гидроксилаза почек	Не требуют дальнейшего метаболизма для превращения в активную форму	
Механизм действия	Важнейшими реакциями, в которых кальцитриол участвует как кальцемический гормон, являются абсорбция кальция в пищеварительном тракте и его реабсорбция в почках. D-гормон усиливает кишечную абсорбцию кальция в тонком кишечнике за счет взаимодействия со специфическими рецепторами витамина-D, представляющими собой X-рецепторный комплекс ретиноевой кислоты, которые приводят к экспрессии в кишечном эпителии кальциевых каналов			
Показания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Рахит (профилактика и лечение)</li> <li>Остеомаляция (размягчение костей в пожилом возрасте)</li> <li>Метаболическая остеопатия (у женщин в климактерический период, при гипопаратиреозе)</li> <li>Спазмофилия</li> <li>Акне</li> <li>Псориаз</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Рахит</li> <li>Остеомаляция</li> <li>Тетания</li> <li>Туберкулез кожи и костей</li> <li>Псориаз</li> <li>Переломы костей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Остеопороз, связанный с лечением глюкокортикоидами</li> <li>Остеомаляция</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Остеопороз в климактерический период</li> <li>Почечная остеодистрофия (особенно у больных, находящихся на гемодиализе)</li> <li>Вторичный гиперпаратиреоз (предиализ)</li> <li>Рахит D-резистентный (фосфат-диабет)</li> </ul>
Применение у детей	Вигантол и Аквадетрим — со <b>2-й недели жизни</b> ; Аквалит D <sub>3</sub> — со <b>4-й недели жизни</b>	Доношенным детям назначают с <b>3 нед</b> ; недоношенным, близнецам и детям, которые находятся на искусственном вскармливании, — со <b>2-й недели жизни</b>	Детям в возрасте <b>старше 6 лет</b> с массой тела ≥20 кг	Противопоказан в детском возрасте
Период беременности и кормления грудью	Препараты витамина D противопоказаны, т.к. при их длительном приеме, особенно в дозах, превышающих рекомендуемые, могут возникать дефекты физического и умственного развития плода, а также стеноз аорты. При необходимости применения препаратов витамина D в период кормления грудью следует решить вопрос о прекращении грудного вскармливания			