

Процесс образования кальциферола под воздействием солнечных лучей в коже человека

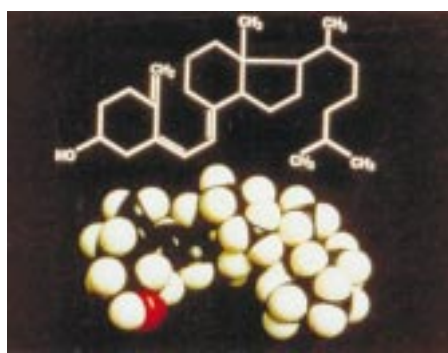
Витамин D – общее название группы жирорастворимых соединений, необходимых для поддержания минерального баланса в организме. Он также известен как кальциферол и противорахитический витамин. Его основные формы – витамин D₂ (эргокальциферол растительного происхождения) и витамин D₃ (холекальциферол животного происхождения). Витамин D – это единственный витамин, который синтезируется в коже при воздействии ультрафиолетовых лучей.

История. От недостатка этого витамина страдали наши древние предки, ископаемые кости которых хранят следы авитаминоза D – рахита. Первыми научное описание этой болезни дали английские врачи. В 1650 г. из стен Кембриджского университета вышел в свет самый обстоятельный трактат о рахите. Однако в нем были описаны только симптомы заболевания и не указаны средства для его лечения. И только в 1865 г. все те же английские врачи, по-прежнему не зная причины болезни, нашли-таки средство ее лечения в виде обыкновенного **рыбьего жира**. Прошло еще немало времени, прежде чем удалось победить скептическое отношение широкого круга практикующих врачей и ученых-медиков по отношению к столь простому средству, в то время широко используемому для смазывания сапог.

В конце XIX в. была обнаружена связь между частотой рахита и его географией. Заболеваемость рахитом была особенно высокой в северных регионах, где было мало солнечных дней в году. И наоборот, в солнечной Италии это заболевание встречалось крайне редко.

В 1936 г. была установлена структура витамина D в тресковом рыбьем жире, а в 1937 г. получен кристаллический витамин D₃.

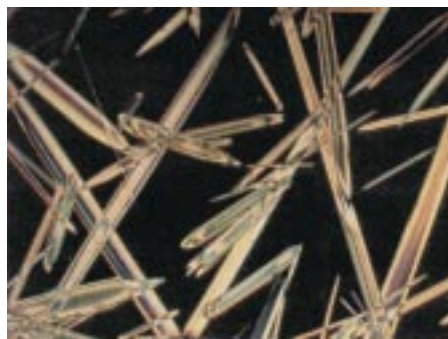
Функции. Одновременно с установлением химической структуры витамина D в 40–50-е годы было обнаружено, что этот витамин необходим для обеспечения организма **кальцием и фосфором**. Этим и объясняется его второе название: **кальциферол, или несущий каль-**



Молекулярная модель и формула холекальциферола

ций. При более детальном изучении выяснилось, что витамин D способствует всасыванию, усвоению кальция в кишечнике, а также мобилизации (освобождению) этих элементов из костных депо при возрастании потребности в них организма.

Роль кальция не ограничивается только формированием скелета. Кальций необходим для нормального свертывания крови, он участвует в мышечном сокращении, адгезии (слипанию) клеток при их объединении в органы и ткани. Кальций принимает участие в работе многочисленных молекулярных механизмов, с помощью которых гормоны осуществляют регуляцию обмена веществ и воздействуют на активность различных клеток.



Кристаллы холекальциферола в поляризованном свете

Эти функции витамин D выполняет не в том виде, в каком он присутствует в рыбьем жире или образуется в коже под действием солнечного света. Попав в организм, этот витамин подвергается многообразным и сложным превращениям с образованием так называемых «**активных форм**». Важнейшая из них – **кальцитриол** представляет собой гормон, играющий ключевую роль в регуляции обмена кальция в организме.

Потребность организма. Здоровые люди, периодически бывающие на солнце, при соответствующих условиях не нуждаются в профилактическом приеме витамина D. Однако, поскольку такое редко возможно в зонах умеренного климата, все же существует необходимость установления профилактических доз.

Министерство здравоохранения РФ рекомендует ежедневно взрослым принимать по 2,5 мкг (100 МЕ) витамина D, включая пожилых людей. Суточная доза для беременных и кормящих матерей, а также детей от 0 до 3 лет составляет 10 мкг (400 МЕ).

Содержание витамина D (в форме D₃) в некоторых продуктах

Продукты	Количество витамина D ₃ , МЕ/100 г
Молоко	2
Сыр	10
Яйцо	50–170*
Мясо	4
Морская рыба (жирные сорта) – масла	0–50 000
Сливочное масло	40
Маргарин обогащенный	300

*Если витамины входят в рацион питания птиц.

Основные природные источники. Богатейшими природными источниками витамина D являются рыбий жир и морская рыба типа сардин, сельди, лосося и скумбрии. Небольшое количество витамина D содержится также в яйцах, мясе, молоке и сливочном масле. В растениях содержится скудное количество витамина D, а в орехах и фруктах его нет вовсе. Того количества витамина D, которое содержится в грудном молоке, недостаточно для восполнения потребностей организма новорожденного (см. таблицу).

Дефицит витамина D и группы риска. Общепризнанные проявления недостаточности витамина D – рахит (у детей) и остеомаляция (у взрослых). Для обоих случаев характерно вымывание минеральных веществ из костей, что приводит к деформации скелета и может наступить задержка роста. Рахит может также стать причиной недостаточной минерализации зубной эмали и дентина.

Остеопороз, разрежение и дистрофию костной ткани, возникающие в по-



Некоторые продукты, содержащие витамин D

жилом возрасте, а не просто ее деминерализацию, также связывают с нарушением метаболизма витамина D.

Риск развития недостаточности витамина D велик среди детей и лиц пожилого возраста; особенно у тех, кто мало бывает на солнце. У недоношенных и ма-

ловесных детей печень и почки не могут обеспечить соответствующий метаболизм витамина D, а грудное молоко – недостаточный источник витамина D. В пожилом возрасте дополнительным фактором риска становятся ограничения, связанные с приемом пищи.

Большемому риску развития недостаточности витамина D подвергаются люди с заболеваниями печени, почек, щитовидной железы, синдромом пониженного всасывания жиров, вегетарианцы, алкоголики и эпилептики, принимающие противосудорожные препараты в течение длительного периода времени, а также лица, не имеющие возможности выйти из дому.

Витаминизация продуктов. Во многих странах мира молоко и молочные продукты, маргарин и растительные масла, обогащенные витамином D, служат основным пищевым источником витамина D.

Витамин D в обязательном порядке обогащается маргарин в 17 странах мира, таких, как Канада, Бельгия, Нидерланды, Великобритания, Швеция, Турция, Бразилия и др. Мука, макаронные изделия, зерновые завтраки и рис обогащаются витамином D в США. Сгущенное молоко, молоко и молочные продукты обогащаются в США, Аргентине, Бразилии, Мексике, Гватемале и других странах.

В мире уровень ввода витамина D в маргарин варьируется достаточно широко: от 480 до 5 300 МЕ на 1 кг. При такой норме ввода одна порция маргарина – 15 г (чайная ложка) обеспечивает от 2 до 20 % суточной потребности организма человека в витамине D по нормам Всемирной организации здравоохранения. Специалисты Института питания РАМН рекомендуют обогащать продукты питания таким образом, чтобы одна порция содержала не менее 30 % РНП (рекомендуемой нормы потребления), что составит 2000 МЕ на 1 кг маргарина. При такой норме ввода одна порция, равная 15 г, обеспечит 30 % РНП и будет содержать 30 МЕ витамина D.

Для обогащения пищевых масел, жиров, маргарина, майонеза и т.п. рекомендуются масляные формы витамина D:

смесь витамина А пальмитата 1,0 млн МЕ/г и витамина D₃ 100 000 МЕ/г;
витамин D₃ 1,0 млн МЕ/г (1 000 000 МЕ/г).

Для обогащения сухих продуктов, молока и других продуктов, которые необходимо растворять в воде перед использованием: витамин D₃, тип 100 CWS (100 000 МЕ/г).

Безопасность. Гипервитаминоз D – это серьезная проблема, которая может вызывать постоянное поражение почек, задержку роста, кальцификацию мягких тканей и смерть. В целом токсическая доза для взрослых составляет около 2,5 мг (100 000 МЕ) ежедневно принимаемых в течение 1 – 2 мес, что в 1000 раз превышает рекомендуемую суточную норму; для детей она составляет от 0,5 мг (20 000 МЕ) до 1,0 мг (40 000 МЕ). Гипервитаминоз никак не связан с длительным пребыванием на солнце.

Стабильность. Витамин D₃ чувствителен к действию окислителей, кислорода, пероксидов, кислот, ионов металлов, света (особенно ультрафиолетового).

Обычно продукты обогащаются одновременно витаминами А и D (маргарин, молочные продукты). При этом витамин D, как правило, более стабилен, чем витамин А: хранение, переработка обогащенных продуктов оказывают незначительное влияние на его активность.



У людей пожилого возраста и детей, находящихся мало на солнце, риск развития дефицита витамина D особенно велик