

*Володько Ольга Александровна, старший преподаватель,
Иркутский государственный медицинский университет*

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА D И ПРОДУКТОВ ЕГО МЕТАБОЛИЗМА НА ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ И ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: Статья представляет собой попытку сформировать правильное мнение о витамине D, о его влиянии на организм человека. Примерами и исследованиями попытались это рассмотреть и понять так ли важен этот витамин. Все витамины важны и витамин D не исключение. Посмотрели из-за чего может возникнуть недостаток витамина и как его компенсировать.

Ключевые слова: Витамин D, нервная система, физическое здоровье, исследования, человек, количественная оценка.

Abstract: The article is an attempt to form a correct opinion about vitamin D and its effect on the human body. With examples and studies, we tried to consider this and understand whether this vitamin is so important. All vitamins are important and vitamin D is no exception. We looked at what could cause a vitamin deficiency and how to compensate for it.

Keywords: Vitamin D, nervous system, physical health, research, human, quantitative assessment.

Витамин D: происхождение и значение для организма человека. Витамин D является жирорастворимым витамином и относится к группе биологически активных веществ (холекальциферол, эргокальциферол, ситокальциферол, 2,2-дигидроэргокальциферол и др.). В организм человека

витамин D попадает двумя путями: первый – это синтез витамина в коже, в мальпигиевом слое эпидермиса) под воздействием ультрафиолетового излучения солнечных лучей из 7-дегидрохолестерола (Холекальциферол D3). Витамин D3 дважды подвергается последующему гидроксированию в печени под действием 25-гидроксилазы (25-гидроксивитамин – D (25(OH)D)), а также под действием 1 α -гидроксилазы в почках (1,25-дигидроксивитамин или кальцитриол – D(1,25(OH)2D3)). Синтез кальцитриола также может происходить в толстом кишечнике, желудке, клетках поджелудочной железы, а также в клетках эндотелия сосудов, макрофагах и плаценте. Второй способ – это поступление витамина в организм вместе с употребляемой пищей (Эргокальциферол D2). Экзогенным путем витамин D поступает в организм человека из таких пищевых продуктов, как: треска (в особенности печень), лосось, тунец, говяжья печень, куриный и утиный желтки, некоторые виды грибов, злаковые культуры (овес, ячмень, пшеница, рожь), молоко, сыры, сливочное масло и др. Всасывание витамина происходит в тонком кишечнике. Из пищеварительного тракта витамин D поступает сначала в лимфатическую систему, после чего в кровеносную систему. Максимальная концентрация в крови достигается уже через 2-6 часов после поступления, снижаясь через 4-8 часов. Разнообразные комплексы экзогенных и эндогенных факторов оказывают влияние на синтез кальцитриола: так паратгормон оказывает стимулирующее действие на образование витамина по принципу обратной связи. Так же некоторые гормоны - андрогены, эстрогены, соматотропин, кальцитонин и пролактин, оказывают стимулирующее влияние на синтез кальцитриола [7; 9].

Биологические эффекты витамина D. Главными биологическими эффектами являются: участие витамина в поддержании гомеостаза кальция и фосфора в организме; моделирование костной ткани; связывание ионов кальция, магния и фосфатов для транспорта комплекса ионов по ионным каналам; реабсорбция кальция в дистальных отделах нефронов почек; увеличение синтеза остеопектина, остеокальцина, остеопонтинина; повышение

активности щелочной фосфатазы (костной фракции); снижение образования коллагена 1 типа; поддержание нормального уровня кальция в крови; резорбция кости с последующим выходом минеральных веществ в сосудистое русло; стимуляция экспрессии некоторых транспортеров белков, связывающих ионы кальция; регуляция клеточной пролиферации; регуляция дифференцировки клеток; ингибирование синтеза ренина и стимуляция образования макрофагальных клеток [5; 7].

Для количественной оценки содержания витамина D в сыворотке крови необходимо определить количественные показатели его метаболита 25 (ОН) D (полураспад 2-3 недели). При такой количественной оценке отражаются показатели двух основных форм – эргокальциферола D2 и кальцитриола D3. Определение количества витамина D и его метаболитов имеет большое значение в диагностике наследственных и приобретенных патологий метаболизма витамина [7].

Дефицит витамина D. В настоящее время проблема распространения дефицита витамина D крайне велика и актуальна для всех мировых государств. С проведением большого количества современных исследований было установлено большое количество состояний, связанных с витамин-D дефицитом. Недостаток витамина в организме человека может быть вызван вследствие нарушения метаболизма витамина, из-за нарушения поступления витамина экзогенным или эндогенным путем, нарушение всасывания витамина в организме, патологии почек и печени, повышенной потребности или повышенной экскреции. На концентрацию витамина D в организме оказывают влияние многие факторы: пожилой возраст, ограниченное пребывание на солнце, ношение закрытой одежды и головных уборов, частое использование солнцезащитных средств, избыточная масса тела, младенческий возраст, нарушение целостности кожных покровов, наличие пигментации кожи, увеличение содержания пигмента меланина в эпидермальном слое, нарушение питания, строгое вегетарианство и др. [2; 7].

Опираясь на исследования NHANES 2002-2006 года в США, можно

говорить о популяционном уровне обеспеченности населения витамином D и его метаболитами. Наблюдения показали, что только 17% женщин и всего 29% мужчин из обследованной популяции имели нормальный уровень витамина в организме. Наиболее часто дефицит наблюдался у жителей северных районов, пожилых людей и младенцев, представителей этнических групп с более темным цветом кожи, а также беременных женщин. В настоящее время территория Российской Федерации относится к потенциальной группе высокого риска по недостатку витамина D.

Витамин D и психологическая составляющая здоровья человека. С дефицитом витамина D связано большое количество патологий различных органов и систем организма. В настоящий момент проводятся активные исследования взаимосвязи между недостатком витамина D и возникновением ряда неврологических и психических заболеваний: депрессивный синдром, шизофрения, расстройства пищевого поведения и др. [8].

В зарубежной литературе все чаще публикуются данные о связи дефицита витамина D с психологическим состоянием пациентов. В 2012 году американские исследователи представили проект, в котором были рассмотрены особенности клинической картины и тяжести эндогенных депрессивных состояний у пациентов молодого возраста от 18 до 25 лет. В исследовании публиковались данные 68 пациентов, страдающих от депрессии. По результатам исследований у 92% был выявлен гиповитаминоз витамина D разной степени тяжести. Крайне тяжелые степени депрессивных расстройств встречались преимущественно у пациентов с недостатком витамина D ниже 10 нг/мл. При наличии авитаминоза витамина D у испытуемых наблюдался большой депрессивный эпизод, а также умеренный депрессивный эпизод. По результатам данного исследования при авитаминозе витамина D малый депрессивный эпизод у пациентов не наблюдался ни в одном из представленных случаев.

Рандомизированное контролируемое исследование корреляции дефицита витамина D с нарушениями функций нервной системы было проведено

Финскими учеными в 2011 году. В исследовании приняли участи 52 человека – 31 женщина и 19 мужчин, страдающих депрессией на протяжении более двух недель. 15% от общего количества испытуемых проживали в северных районах и находились в определённой группе риска витамин-D недостаточности. Результаты исследования выявили закономерность в степени тяжести и продолжительности депрессивного синдрома и дефицита витамина D [1].

Другое рандомизированное контролируемое исследование было проведено совместно с Массачусетским медицинским университетом (UMMS). В ходе опроса было задействовано 314 человек в возрасте от 18 до 78 лет из которых у 19% процентов была диагностирована депрессия разной степени тяжести. При проведении анализа на количественное содержание метаболитов витамина D в сыворотке крови испытуемых с клинической депрессией у 89% был выявлен гиповитаминоз витамина D. У 13% исследуемых пациентов был диагностирован синдром тревожности. При дальнейшем обследовании у пациентов этой группы также был выявлен дефицит витамина D и его метаболитических форм в организме.

Норвежские исследования 2016 года, опубликованные THL, отражают результаты взаимосвязи затяжных депрессий у женщин в возрасте от 18 до 25 лет с отклонением от нормы показателей метаболитов витамина D. При исследовании у 98% женщин наблюдалось значительное понижение сывороточного витамина D. Корреляция содержания витамина в сыворотке крови с частотой депрессивных состояний может объясняться тем, что витамин D оказывает непосредственное влияние на выработку гормона серотонина, который принимает участие в механизмах, регулирующих уровень стресса. В мозгу человека находится большое количество специальных рецепторов, способных воспринимать витамин D. Эти рецепторы находятся в отделах головного мозга человека, которые отвечают за регуляцию эмоционального состояния и поведенческие реакции. Доказано, что витамин D оказывает влияние на функциональные способности и структурные характеристики головного мозга человека, изменяя строение перинеурональных сетей. При

значительном снижении в организме метаболитов витамина D, часто под воздействием сопутствующих факторов, может произойти структурная перестройка и функциональные изменения перинейрональных сетей головного мозга. Происходящие изменения оказывают воздействие на функционирование нейронов и их взаимодействие друг с другом [5].

Ряд исследований, проведенных на лабораторных мышах с целью выявления взаимосвязи между нарушениями нервной системы и дефицитом витамина D, показал стойкую корреляцию между количественным содержанием витамина в организме животного и его поведенческими качествами при понижении уровня данного витамина. В эксперименте участвовало 20 здоровых лабораторных мышей из рациона которых на длительный период исключили продукты, содержащие витамин D. Через 22 недели результаты исследований показали стойкое нарушение и снижение когнитивных функций у исследуемых животных. Наблюдались изменения группового, пищедобывательного, а также познавательного поведения у мышей по сравнению с контрольной группой. Так же было выявлено заметное сокращение количества перинейрональных сетей в области мозга, ответственной за формирование памяти. В результате исследования удалось зафиксировать число межнейронных связей в гиппокампе. Было предложено, что перинейрональные сети разрушаются за счет неконтролируемой работы определенных ферментов, чья активность в норме находится под регуляцией витамина D. Ученые предполагают, что работа гиппокампа наиболее подвержена функциональным изменениям при дефиците витамина, так как данная структура мозга является наиболее активной [3].

На данный момент ученые исследуют корреляцию количественного содержания витамина D с частотой тревожных состояний у пациентов с повышенной тревожностью и расстройствами нервной системы. Установлено, что снижение концентрации витамина в сыворотке крови более чем на 10% от рекомендуемой нормы является возможным фактором развития синдрома повышенной тревожности у молодых пациентов от 18 до 27 лет.

В соответствии с недавно проведенными исследованиями, было выявлено, что недостаток витамина D при рождении и в раннем (младенческом) возрасте более чем на 40% увеличивает риск развития нарушений работы нервной системы и возникновение психических отклонений.

Витамин D в лечении заболеваний нервной системы. Многочисленные исследования российских ученых совместно с крупнейшими европейскими институтами были проведены с целью оценки влияния витамина D на работу нервной системы, а также на психо-эмоциональное состояние человека. Было предложено использовать терапию дополнительным экзогенным витамином D для лечения дефицита витамина на фоне нарушений нервной системы: клинических депрессий, расстройств пищевого поведения, синдрома повышенной тревожности и др. Несмотря на то, что витамин D способен оказывать дополнительное влияние на эмоциональное состояние человека, однозначно подтвердить его роль в патогенезе расстройств нервной системы на данный момент нельзя. Многие исследования являются предвзятыми и имеют ограниченную выборку, что не позволяет определить достоверность полученных данных [8].

Выводы. В настоящее время активно проводятся исследования влияния концентрации витамина D на организм человека в целом, а также его роль в патологиях нервной системы. Ученым удалось выявить определенную корреляцию между дефицитом витамина и специфическими нарушениями структур головного мозга человека, но, несмотря на это, на данный момент сделать однозначные выводы по поводу значения витамина D в процессе работы нервной системы не представляется возможным. Дефицит витамина D чаще всего рассматривается как дополнительный усугубляющий фактор определенного нарушения и не является первопричиной. Тем не менее все аспекты влияния витамина D на организм на сегодняшний день до конца не изучены. Необходимо проведение дополнительных исследований и экспериментов с целью выявления истинного значения данного витамина и его роли в патогенезе заболеваний нервной системы.

Библиографический список:

1. Калуев А.В., Еремин К.О., Туохима П. Механизмы нейропротекторного действия витамина D3. Биохимия. 2004; 69 (7): 907–911.
2. Шварц Г.Я. Дефицит витамина D и его фармакологическая коррекция. РМЖ. 2009; 17 (7): 477–486.
3. Holick M.F. High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health // Mayo Clin. Proc. - 2006. - Vol. 81, № 3. - P. 353-373.
4. Auter Ph., Gandini S. Vitamin D supplementation and total mortality // Arch. Intern. Med. - 2007. - Vol. 167, № 16. - P. 1730-1737.
5. Reis J.P., Muhlen D., Miller E.D. Relation of 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone levels with metabolic syndrome among US adults // Eur. J. Endocrinol. - 2008. - Vol. 159. - P. 41-48.
6. Heaney R.P. Vitamin D in health and disease // Clin. J. Am. Soc. Nephrol. - 2008. - Vol. 3, № 5. - P. 1535-1541.
7. Адрианов Н.В. Витамин D. Электронная медицина. http://www.elm.su/vit_d.html (дата обращения 20.07.2022 г.).
8. Роль витамина D и его активных метаболитов в профилактике и лечении заболеваний, протекающих с нарушением фосфорно-кальциевого обмена. Библиотека публикаций Roche. <http://www.roche.by/ru/press-center/library/259> (дата обращения 22.07.2022 г.).
9. Структура и физико-химические свойства витамина D. Медицинский справочник Medical-Enc.ru <http://www.medical> (дата обращения 23.07.22 г.).