

**Автономная некоммерческая общеобразовательная  
организация "Физтех-лицей"  
(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)**

## **XX научно-практическая конференция**

**«Старт в инновации»**

### **Витамин D**

Выполнила:  
Кокорина Полина 9А класс  
Руководитель:  
Рябинина Оксана Александровна

Московская область, г. Долгопрудный

2021 г.

## Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Актуальность проекта .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.2. Цели и задачи исследования .....	Ошибка! Закладка не определена.
2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ .....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1. История открытия витамина D .....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2. Общая характеристика витамина D .....	4
2.3. Основные функции витамина D .....	Ошибка! Закладка не определена.
2.4. Единицы измерения витамина D и суточные нормы потребления витамина в зависимости от возраста.....	7
2.5. Недостаток витамина D .....	8
2.6. Избыток витамина D .....	10
2.7. Способы получения витамина D.....	11
2.8. Витамин D и COVID-19.....	14
2.9. Практическая работа. Качественные реакции на витамин D .....	15
2.9.1. Анилиновая проба на витамин D.....	15
2.9.2 Бромная проба на витамин D .....	16
2.9.3. Реакции витамина D с хлоридом сурьмы .....	16
2.9.4. Реакции витамина D на серную кислоту .....	Ошибка! Закладка не определена.
3. ВЫВОД.....	17
4. Список литературы .....	18

## ***1. ВВЕДЕНИЕ***

### ***1.1 Актуальность проекта***

Значимость витамина D для организма человека в настоящее время определяется не только способностью регулировать остеогенез и кальций - фосфорный обмен, но и другими очень важными функциями. Неадекватный уровень потребления витамина D с пищей и недостаточное воздействие ультрафиолетового излучения способствуют повышенному риску целого ряда хронических заболеваний.

Подростки подвержены высокому риску формирования низкого статуса витамина D из-за высоких темпов минерализации костной ткани в период полового созревания, сниженного синтеза витамина D в зимний период из-за недостаточной солнечной активности и уменьшенного потребления D.

Подростки в России подвержены высокому риску формирования низкого статуса витамина D из-за сниженного кожного синтеза витамина D вследствие географического расположения нашей страны, особенно в зимнее время года.

Проблема низкого статуса витамина D среди подростков является серьезной проблемой общественного здравоохранения. Своевременный скрининг и ликвидация дефицита и недостаточности витамина D позволит снизить риск развития нарушений костного метаболизма и предупредить возникновение многих хронических заболеваний в будущем;

### ***1.2. Цели и задачи проекта***

**Цель работы:** Изучить влияние и роль витамина D на жизнедеятельность человека;

**Задачи:**

- 1) изучить историю открытия витамина D;
- 2) привести общую характеристику витамина D;
- 3) определить основные функции витамина D;
- 4) выяснить суточную норму потребления витамина D, и единицы измерения потребления витамина;
- 5) изучить проблемы недостатка и избытка витамина D;
- 6) выделить основные пути поступления витамина в организм человека;
- 7) предоставить перечень продуктов питания, богатых витамином D;
- 8) рассмотреть роль солнечного излучения на формирование витамина D;
- 9) рассмотреть фармацевтические препараты, содержащие витамин D, выделить самые распространенные препараты;
- 10) изучить роль витамина в профилактике и лечении COVID -19;
- 11) провести практические работы на качественные реакции на витамин D;
- 12) проанализировать результаты и сделать вывод;

## **2.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1.История открытия витамина D**

Открытие витаминов группы D произошло косвенно и связано с детским рахитом, который до начала 20 в. представлял острую проблему для медицины.

Рахит - заболевание быстрорастущего организма, характеризующееся нарушением минерального обмена и костеобразования. Рахит проявляется множественными изменениями со стороны опорно-двигательного аппарата (размягчением плоских костей черепа, уплощением затылка, деформацией грудной клетки, искривлением трубчатых костей и позвоночника, мышечной гипотонией и др.), нервной системы, внутренних органов.

Обнаружение витамина D позволило решить острую до этого проблему детского рахита.

После того, как американец Элмер Макколум обнаружил в 1914 г. в рыбьем жире витамин А, английский ветеринар Эдвард Мелленби сделал наблюдение, что от рахита не страдают те собаки, которых кормят рыбьим жиром.

Чтобы внести ясность в этот вопрос, Э. Макколум в 1922 году поставил эксперимент с порцией рыбьего жира, где витамин А был нейтрализован.

Собаки, которым он давал этот продукт, благополучно излечились от рахита. Так было доказано, что за излечение от рахита отвечает не витамин А, а другой, неизвестный доселе витамин.

Поскольку это был четвёртый по счёту витамин, открытый наукой, его назвали четвёртой буквой латинского алфавита - D.

В 1923 г. американский биохимик Гарри Стенбок продемонстрировал, что облучение пищи ультрафиолетом увеличивает содержание в ней витамина D. После такого облучения стандартная пища позволила крысам, на которых ставили опыт, излечиться от рахита. Примерно тогда же А. Ф. Гесс доказал, что человек может получать витамин D из солнечного света.

### **2.2. Общая характеристика витамина D**

Витамин D - жирорастворимое вещество, необходимое для минерального баланса в организме.

Определение «витамин D» может подразумевать под собой несколько витаминов - D1, D2, D3, D4, D5, D6. Для человеческого организма особенную ценность представляют две формы - D2, D3. Детальное изучение каждого из соединений показало ряд особенностей (рис.1.2):

- Д1 - состоит из люмистерола и эргокальциферола, синтезируется только искусственным путём. В терапевтической практике не используется;
- Д2 - эргокальциферол, содержится в продуктах растительного происхождения. Не оказывает существенного влияния на уровень кальциферола в крови.
- Д3 - колекальциферол - попадает в организм с продуктами животного характера, способен синтезироваться в слоях кожи под влиянием солнечного света. Является наиболее активной формой из всех витаминов группы Д.
- Д4 - депонируется в слоях эпидермиса, при влиянии солнечного света преобразуется в активную Д3-форму;
- Д5 - искусственно синтезированная форма Д3, разработанная для лечения онкологических патологий.
- Д6 - самая «молодая» форма витамина, полученная из растений. В настоящее время проходят лабораторные эксперименты по ее применению.



Рисунок 1.2 - Формы витамина D

- Физико-химические свойства витамина D:

Витамин D представляет собой бесцветное кристаллическое вещество с температурой плавления 120-121°C, нерастворим в воде.

Хорошо растворим во всех органических растворителях: спирте, жирах, растительных маслах.

Кристаллический витамин D не стоек при хранении. Уже через 2-3 дня при комнатной температуре появляются следы его разложения, при нагревании свыше 125°C происходит разрушение витамина D.

Однако в масляных растворах, защищенных от действия света, витамин D может сохранять свою активность в течение нескольких лет.

В нейтральной и щелочной среде витамин D стоек к нагреванию, в кислой среде - разрушается.

Витамины группы D (C<sub>27</sub>H<sub>44</sub>O<sub>3</sub>) по строению представляют собой стеринны.

Витамин D в своей изначальной химической форме инертен и по большому счету бесполезен. Для того чтобы получить полезную, биологически активную форму, организм должен его активировать с помощью особых биохимических реакций гидроксирования.

Первое гидроксирование происходит в печени, в результате получается 25-гидроксивитамин D (25-ОН-D), также известный как кальцитриол.

Второе гидроксирование происходит главным образом в почках, образуется 1,25-дигидроксивитамин D (1,25-ОН<sub>2</sub>-D) - кальцитриол.

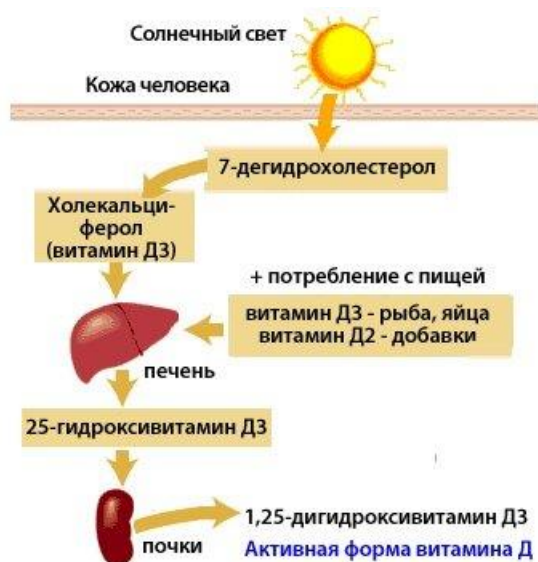


Рисунок 1.2.1 - Гидроксирование витамина D

### 2.3 Основные функции витамина D

Основные функции витамина заключаются в следующем:

- помогает правильно усваиваться фосфору и кальцию;
- вырабатывает половые гормоны, обеспечивает нормальное протекание менструального цикла у женщин;
- помогает организму сопротивляться вирусам и инфекциям;
- отвечает за свертываемость крови и состояние кожных покровов;
- обеспечивает нормальное функционирование нервной системы;
- оказывает влияние на различные органы и системы организма человека (рис.1.3).

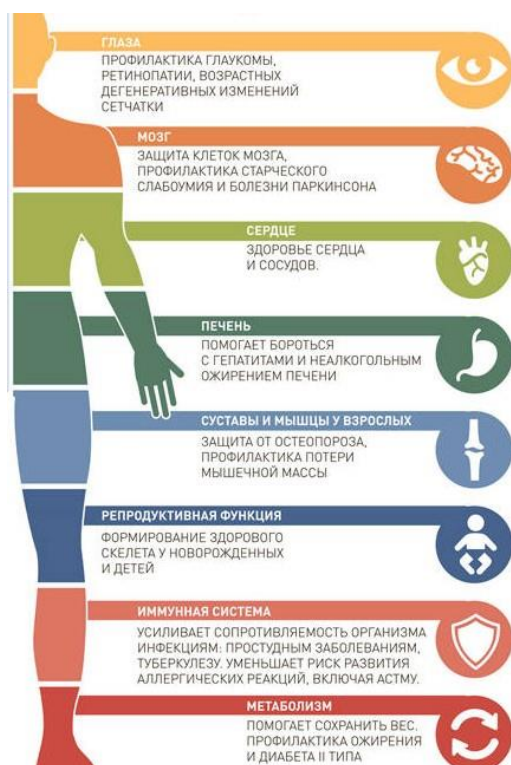


Рисунок 1.3. - Влияние витамина D на организм человека

## 2.4. Единицы измерения витамина D и суточные нормы потребления витамина D в зависимости от возраста

Количество витамина D, как и многих других витаминов, обычно измеряется в международных единицах (МЕ).

Активность препаратов витамина D выражается в международных единицах (МЕ):

- 1 МЕ содержит 0,000025 мг (0,025 мкг) химически чистого витамина D;
- 1 мкг = 40 МЕ;
- 1 МЕ = 0,025 мкг холекальциферола;
- 40 МЕ = 1 мкг холекальциферола.

Суточные дозы потребления витамина D зависят от возраста (табл.1).

Таблица № 1 - Суточная доза потребления витамина D в зависимости от возраста

Возрастная группа	Рекомендованная норма	Максимально допустимый уровень потребления
	МЕ	МЕ
Младенец, 0 - 6 месяцев	400	1000
Младенец, 7 - 12 месяцев	400	1500
Дети 1 - 3 лет	600	2500

Дети 4 - 8 лет	600	3000
Дети 9 - 17 лет	600	4000
Взрослые 18 - 70 лет	600	4000
Взрослые более 70 лет	800	4000
Беременность и лактация	800	4000

Профилактической дозой витамина считается 4 000 МЕ в сутки.

Без медицинского контроля не рекомендуют прием витамина D в дозе 10 000 МЕ более 6 месяцев.

Суточная норма витамина D повышается в следующих случаях:

- При недостатке солнечных лучей - у жителей высоких широт, проживающих в сильно загрязненном регионе, работников в ночные смены, а также людей, которые мало пребывают на улице;
- Для жителей с темной кожей, у которых понижен синтез витамина D в коже;
- У людей, соблюдающих специальные диеты, в которых ограничено количество жиров;
- Лицам, у которых присутствует расстройство кишечника, печени, дисфункция желчного пузыря;
- При беременности и кормлении грудью - во избежание развития рахита у ребенка.

## 2.5. Недостаток витамина D

Дефицит витамина D определяется как концентрация 25(ОН) витамина D в крови менее 20 нг/мл (менее 50 нмоль/л).

Недостаточность витамина D - при концентрации от 20 до 30 нг/мл (от 50 до 75 нмоль/л). Данные уровни применимы как ко взрослым, так и к детям.

Для определения содержания витамина D в крови необходимо сделать биохимический анализ. В большинстве лабораторий исследование обозначается как 25-ОН витамин D суммарный, 25-ОН vitamin D, 25(ОН)D или 25-hydroxycalciferol.

Анализ 25-ОН витамин D показывает насыщенность организма кальциферолом и помогает обнаружить дефицит или избыток вещества.

На начальной стадии практически невозможно заметить дефицит витамина D. На данном этапе наблюдается незначительная усталость, недомогание. После появляются



проблемы с иммунитетом. Человек часто болеет простудными заболеваниями, страдает состояние кожи и зубов.

Выраженная нехватка кальциферола у взрослых характеризуется следующими симптомами:

- ✓ Повышенное потоотделение, в основном на затылочной области;
- ✓ Снижение аппетита и массы тела;
- ✓ Нарушение осанки, появление сутулости;
- ✓ Регулярное чувство усталости;
- ✓ Плохой сон;
- ✓ Выраженные болевые ощущения в суставах;
- ✓ Проблемы с зубами.

У детей недостаточность витамина D протекает тяжелее, чем у взрослых. При длительном дефиците диагностируется рахит, который характеризуется аномальным развитием костного аппарата.

Если гиповитаминоз или авитаминоз кальциферола имеет затяжное течение, у взрослых людей могут возникать более тяжелые признаки:

- ✓ Частое возникновение инфекционных и простудных заболеваний;
- ✓ Нарушение осанки;
- ✓ Появление онкологических новообразований;
- ✓ Хрупкость костей, вследствие чего наблюдаются постоянные переломы и травмы костного аппарата;
- ✓ Рассеянный склероз у пожилых людей;
- ✓ Проблемы стоматологического характера (кариес, пародонтоз, выпадение зубов);
- ✓ Резкие перепады артериального давления;
- ✓ Нарушения в работе сердечно - сосудистой системы.

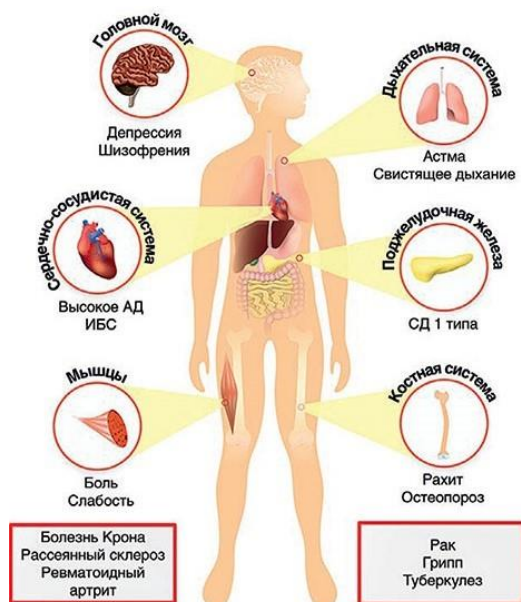


Рисунок 1.5 - Последствия дефицита витамина D

## 2.6. Избыток витамина D

Избыток витамина D возникает на фоне передозировки препаратов, содержащих в своем составе кальциферол. Происходит при однократном приеме высокой дозы либо постоянном превышении в течение длительного времени.

Некоторые признаки того, что вы, возможно, принимаете слишком много витамина D, включают:

- Частые болезни, ОРВИ, простуды;
- Боль в животе и проблемы с пищеварением, такие как тошнота, запор, диарея или потеря аппетита;
- Повышенная жажда и сухость во рту;
- Частые позывы к мочеиспусканию;
- Мышечная слабость или боль;
- Боль в костях;
- Усталость / вялость;
- Туман в мозгу, чувство смущения и головокружение;
- Аритмия;
- Боли в груди;
- Изменения кровяного давления;
- Головные боли;
- Чувство беспокойства.

Прогноз гипervитаминоза D будет зависеть от тяжести и выраженности имеющихся нарушений. В результате гиперкальциемии, отложения кальция могут появиться в почках, в сосудах головного мозга, органе зрения и т. д.

Особо опасные симптомы:

- Кома;
- Почечная недостаточность;
- Сердечная недостаточность.

Если ребёнок перенёс гипervитаминоз D, он будет отставать в физическом и интеллектуальном развитии от своих сверстников. Соли кальция во внутренних органах и структурах организма, могут стать фоном для развития многих заболеваний.

## 2.7. Способы получения витамина D

Выделяют 3 способа получения витамина D:

- Употребление богатой витамином D пищи;
- Солнечные ванны;
- Приём фармацевтических препаратов.

**Продукты питания:**

Как правило, из продуктов питания в организм поступает эргокальциферол. Его доля в обеспечении организма витамином D ничтожно мала и составляет около 10 % от общей потребности человека, однако, полностью исключать из рациона витаминизированные продукты всё же не стоит: они могут стать ощутимой поддержкой организму, особенно в осенне-зимний период, когда количество пасмурных дней увеличивается. На какие же продукты обратить внимание в первую очередь.

Одними из наиболее богатых источников витамина D является рыбий жир, жирная рыба (лосось, тунец, скумбрия), икра, говяжья печень, сыр рикотта, грибы - шиитаке, и яичные желтки (рис.1.7).

<b>Рыбий жир</b>  250 мкг (10000 ME)	<b>Скумбрия</b>  16.1 мкг (643 ME)	<b>Лосось</b>  11 мкг (441 ME)	<b>Тунец</b>  5.7 мкг (227 ME)	<b>Яичный желток</b>  5.4 мкг (218 ME)
<b>Сельдь</b>  4.2 мкг (167 ME)	<b>Икра (красная, черная)</b>  2.9 мкг (117 ME)	<b>Печень говяжья</b>  1.2 мкг (49 ME)	<b>Шиитаке</b>  0.4 мкг (18 ME)	<b>Сыр рикотта</b>  0.2 мкг (10 ME)

Рисунок 1.7 - Топ - 10 продуктов, богатых витамином D (наличие в 100 гр. продукта):  
В таблице № 2 приведен список продуктов, богатых витамином D.

В данной таблице принята среднесуточная потребность в витамине D, равная 10 мкг. Столбец "Процент суточной потребности" показывает, на сколько процентов 100 грамм продукта удовлетворяют суточную потребность человека в витамине D (кальцифероле).

Таблица № 2 - Продукты, богатые витамином D

Название продукта	Содержание витамина D в мкг/100гр	% суточной потребности
Рыбий жир из печени трески	250,0	2500
Сельдь жирная	30,0	300
Кета	16,3	163
Скумбрия	16,1	161
Лосось атлантический сёмга	11,0	110
Горбуша	10,9	109
Икра черная зернистая	8,0	80
Желток куриного яйца	7,7	77
Тунец	5,7	57
Грибы лисички	5,3	53
Гриб сморчок	5,1	51
Яичный порошок	5,0	50
Окунь речной	3,0	30
Икра красная зернистая	2,9	29
Камбала	2,8	28
Щука	2,5	25
Окунь морской	2,3	23
Яйцо куриное	2,2	22
Масло топленое	1,8	18
Масло сладко-сливочное	1,5	15
Яйцо перепелиное	1,4	14
Икра черная зернистая	1,3	13
Молоко козье	1,3	13
Минтай	1,0	10
Сыр "Чеддер" 50%	1,0	10
Сыр "Швейцарский" 50%	1,0	10

В продуктах растительного происхождения (овоцах, фруктах и растениях) витамин D встречается редко. Ценность представляет зелень, созревающая весной и ранним летом.

#### ➤ Солнечные ванны

Полезный для всего организма витамин D лучше всего получать от солнечных лучей. Летом это сделать проще всего. С наибольшей интенсивностью витамин D вырабатывается на солнце с 11 утра до двух дня, в это время ультрафиолетовые лучи имеют нужную длину - от 280 до 315 нм.

Но специалисты настоятельно рекомендуют не принимать солнечные ванны в это время, так как высок риск получения ожога. Для суточной дозы витамина D взрослому человеку достаточно не более 20 минут нахождения на солнце, а ребенку еще меньше.

В остальное время ультрафиолетовые лучи уже не так интенсивны, поэтому витамин D практически не вырабатывается. Понять, когда полезное действие солнца закончилось, можно по своей тени: если она длиннее роста, то продукция необходимого вещества прекратилась.

Несмотря на то, что витамин D летом можно получать из солнечных лучей, специалисты рекомендуют употреблять пищу, богатую витамином D и не прекращать прием вещества в таблетках.

Существует ряд факторов, которые затрудняют выработку витамина D на солнце:

**Различные материалы.** Ультрафиолет не способен проникать через одежду и даже листву деревьев. Если большая часть тела прикрыта, то витамина D не поступит в достаточном количестве.

**Погодные условия.** Если солнце закрыто облаками, продукция холекальциферола снижается на 50%. Смог еще больше уменьшает интенсивность ультрафиолета - до 60%. В таком случае находиться на улице придется несколько дольше.

**Цвет кожи.** Людям со светлой кожей, в которой не так много меланина, получить необходимую дозу полезного вещества проще. Обладателям смуглой дермы потребуется больше времени.

**Солнцезащитный крем.** Косметика с фильтрами значительно снижает усваивание ультрафиолета, поглощая лучи. Наличие в креме фильтров с мощностью более spf 8 блокирует продукцию холекальциферола. Но если подвергать кожу длительному облучению, возможно возникновение рака, поэтому косметикой лучше пользоваться.

**Географическое положение.** Чем ближе к экватору живут люди, тем проще им получить витамин D от солнца.

**Возраст.** Дети намного быстрее взрослых справляются с производством вещества.

#### ➤ **Фармацевтические препараты**

Современная фармакологическая промышленность выпускает синтезированный витамин D в различных формах:

**Таблетка.** Это твёрдый прессованный вид с дозированной нормой витамина (в 1 таб. содержится 200 МЕ холекальциферола). Рекомендуется взрослым и детям старше одного года.

**Раствор.** Жидкая форма на водной или масляной основе. Дозировка определяется в каплях по возрасту. Рекомендуется детям до 1 года для профилактики развития рахита. Водный раствор безопаснее, быстро усваивается, поэтому больше подходит детям. Масляная основа замедляет всасывание кальциферола, но в такой форме он усваивается полностью.

**Капсула.** Это объёмная маленькая колбочка в желатиновой оболочке. Рекомендуется взрослым и детям с 3 лет (1 капсула содержит 600 МЕ).

**Пастилка.** Препарат в виде желейной конфеты интересной формы подходит маленьким детям. Имеет приятный сладкий вкус. Здесь важно не передозировать средство, иначе возможно отравление.

**Спрей.** Жидкость во флаконе с дозатором. Рекомендуется распылять под язык, где витамин быстро и качественно усваивается (1 нажатие - суточная норма для взрослого человека).

**Инъекционный раствор** на водной основе для внутривенного введения. Рекомендуется для лечения патологий.

В аптеках наиболее популярными препаратами на основе витамина D являются следующие:

- **Вигантол.** Препарат на основе витамина D<sub>3</sub>, который производится в форме масляного раствора. Лекарство часто назначают взрослым пациентам для лечения остеопороза.
- **Аквдетрим.** Здесь витамин входит в состав водного раствора. Это лекарство часто является препаратом выбора для профилактики рахита у детей грудного возраста.
- **Комплевит Аква D<sub>3</sub>,** капли для профилактики дефицита витамина D и заболеваний, связанных с его недостаточностью (рахита, остеомаляции); лечение рахита; комплексная терапия остеопороза различного генеза.
- **Ультра-D.** Относится к группе биологических добавок. Назначается только взрослым пациентам.
- **Рыбий жир.** Капсулы, богатые витамином D и омега - кислотами. Могут использоваться как для лечения, так и для профилактики авитаминоза.
- **Кальций-D<sub>3</sub> Никомед.** Назначается чаще взрослым пациентам, у которых наблюдается нарушение метаболизма кальция и фосфора.

## 2.8. Витамин D и COVID - 19

О роли витамина D в укреплении иммунитета заговорили ещё в 1930-х годах, когда стало модным пить рыбий жир. К настоящему времени проведено более 80 тысяч научных исследований, посвященных этому витамину. Исследования показали, что витамин D обладает защитным действием против острых респираторных инфекций, которым относится и коронавирус.

Учёные обратили внимание на то, что у большинства пациентов, госпитализированных с COVID-19, наблюдается дефицит витамина. С тех пор накоплено ещё больше данных. С большой уверенностью можно предположить, что:

- достаточный уровень витамина D снижает риск неблагоприятных клинических исходов.

Есть исследования, подтверждающие, что отсутствие дефицита витамина D уменьшает вероятность осложнений (таких, как «цитокиновый шторм») и смерти от COVID-19;

- витамин D на ранних стадиях помогает противостоять развитию инфекции, а на более поздних снижает тяжесть течения заболевания;
- витамин D поддерживает естественные механизмы организма: выработку веществ, способных уничтожать микробные патогены, и способность организма избавляться от поврежденных собственных клеток.

Кроме того, витамин помогает регулировать иммунопатологические воспалительные реакции, наблюдающиеся при респираторных инфекциях.

Стоит учитывать, что недостаток витамина D характерен для 80% жителей нашей страны.

Добавление витамина D может стать весьма эффективным защитным, профилактическим или терапевтическим средством против COVID-19.

Уже отечественное исследование отмечает, что решение проблемы недостаточного количества витамина D имеет большое значение для профилактики инфицирования и снижения риска тяжелого течения заболевания, поскольку позволяет поддержать врожденный противовирусный иммунитет во всех возрастных группах, снизить риск «цитокинового шторма» и компенсировать сопутствующие друг другу заболевания, которые утяжеляют течение коронавирусной инфекции.

## **2.9. Практическая работа. Качественные реакции на витамин D**

**Цель работы:** ознакомиться со свойствами и особенностями структуры витамина D.

**Задачи:**

1. Провести химические реакции с витамином D;
2. Проанализировать полученные результаты и сделать вывод.

### **2.9.1. Анилиновая проба на витамин D**

**Ход работы:**

В сухую пробирку вносим 1 каплю рыбьего жира, 5 капель хлороформа и тщательно встряхиваем.

Затем добавляем 1 каплю анилинового реактива, содержащего 15 частей анилина и 1 часть концентрированной соляной кислоты.

Смесь осторожно при помешивании нагреваем до кипения и кипятим примерно 30 секунд.

При наличии витамина D желтая эмульсия сначала становится зеленой, а затем красной. При стоянии эмульсия через 1-2 минуты расслаивается, при этом нижний слой окрашен в интенсивно красный цвет (рис.2.1)

**Вывод:** При нагревании рыбьего жира, содержащего витамин D, с анилиновым реактивом раствор приобретает красную окраску.

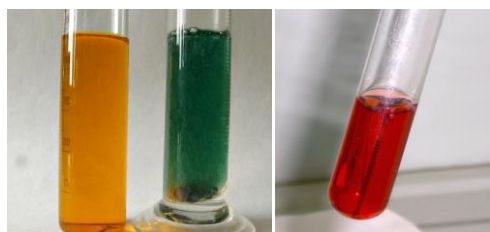


Рисунок 2.1 - Анилиновая проба на витамин

### 2.9.2. Бромная проба на витамин D

#### Ход работы:

В пробирку с 1 мл куриного желтка прилить 1 мл брома. При наличии витамина D появляется зеленовато-голубое окрашивание (рис.2.2).

**Вывод:** Куриный желток окрашивается в зеленовато голубой цвет, что говорит о наличии витамина D.



Рисунок 2.2. - Бромная проба на витамин D

### 2.9.3. Реакция витамина D с хлоридом сурьмы (V)

**Ход работы.** В сухой пробирке смешивают 6-10 капель витамина D и 0,2 мл насыщенного раствора хлорида сурьмы (V) и тщательно перемешивают. Наблюдают появление желтого окрашивания (рис.2.3).



**Вывод:** При прибавлении к витамину D насыщенного раствора  $SbCl_5$  смесь окрашивается в желтый цвет.



Рисунок 2.3 - Реакция витамина D с хлоридом сурьмы

#### 2.9.4. Реакция витамина D с серной кислоты

##### Ход работы:

В основе качественной реакции лежит способность серной кислоты вызывать деградацию витамина D с образованием окрашенного продукта.

В пробирку к 1 мл масла мы добавили 2 капли концентрированной серной кислоты.

**Вывод:** При наличии витамина D наблюдаем красное переходящее в бурно - красное окрашивание смеси (рис.2.4).



Рисунок 2.4. - Реакция витамина D с серной кислотой

### 3.ВЫВОД

В результате выполнения проекта на тему «Влияние витамина D на жизнедеятельность человека» мы сделали следующие выводы:

Витамин D является уникальным по нескольким параметрам.

Во-первых, наше тело само производит его под воздействием солнечного света.

Во-вторых, витамин D - не обычный витамин, потому что он действует в организме, как гормон. Он помогает костям усваивать кальций, поддерживает иммунную систему и может способствовать увеличению силы и потере жира.

Существует 6 видов витамина D. Из них выделяют два основных вида витамина D - D2 (эргокальциферол) и D3 (холекальциферол). D2 содержится в растительной пище, в том числе в грибах и дрожжах. D3 содержится только в продуктах животного происхождения, и это тот витамин D, который организм вырабатывает самостоятельно, когда подвергается воздействию ультрафиолета.

Мы выяснили суточные нормы потребления витамина D в зависимости от возраста. Профилактической дозой витамина считается 4 000 МЕ в сутки. Без медицинского контроля не рекомендуют прием витамина D в дозе 10 000 МЕ более 6 месяцев.

Недостаточность витамина D возникает при концентрации от 20 до 30 нг/мл (от 50 до 75 нмоль/л). Данные уровни применимы как ко взрослым, так и к детям.

Дефицит витамина D определяется как концентрация 25(он) витамина D в крови менее 20 нг/мл (менее 50 нмоль/л).

Избыток витамина D возникает на фоне передозировки препаратов, содержащих в своем составе кальциферол. Происходит при однократном приеме высокой дозы либо постоянном превышении в течение длительного времени.

Для определения содержания витамина D в крови необходимо сделать биохимический анализ. В большинстве лабораторий исследование обозначается как 25-ОН витамин D суммарный, 25-ОН vitamin D, 25(OH)D или 25-hydroxycalciferol.

Лучший источник витамина D - это рыбная печень, точнее рыбий жир.

Скумбрия, лосось, сардины, рыба-меч, форель и тунец, а также грибы и яйца содержат витамин D. Молочные продукты и злаки обогащены витамином D. Если вы будете есть эти продукты регулярно, ваш уровень витамина D будет соответствовать требованиям.

Витамин D вырабатывается в организме, когда ваша кожа поглощает ультрафиолетовый свет, но большинство людей не получают достаточного количества солнечного света для достижения необходимого уровня витамина D.

Современная фармакологическая промышленность выпускает синтезированный витамин D в различных формах. Мы познакомились с самыми распространенными препаратами, содержащими витамин D.

Мы установили, что витамин D имеет большое значение для профилактики инфицирования и снижения риска тяжелого течения заболевания COVID - 19, поскольку позволяет поддержать врожденный противовирусный иммунитет во всех возрастных группах, снизить риск «цитокинового шторма» и компенсировать сопутствующие друг другу заболевания, которые утяжеляют течение коронавирусной инфекции.

В ходе практической работы мы провели 4 качественные реакции на витамин D.

Получили результаты, и сделали выводы.

#### ***4.Список использованной литературы***

1. Вавилова Т.П., Деркачёва Н.И., Островская И.Г., Гаверова Ю.Г., Гева О.Н. — Методическое пособие. — М.: МГМСУ, 2014. — 50 с. Введение. История открытия витаминов Водорастворимые витамины Жирорастворимые витамины.

2. Витебская А.В., Смирнова Г.Е., Ильин А.В. Витамин D и показатели кальций-фосфорного обмена у детей, проживающих в средней полосе России, в период максимальной инсоляции. Остеопороз и остеопатии. 2010; 2: 4-9.
3. Громова О.А., Торшин И.Ю. Витамин D. Смена парадигмы. Под ред. Е.И. Гусева, И.Н. Захаровой. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017.
4. Древаль А.В., Марченкова Л.А., Лесняк О.М. Кальций и витамин D в профилактике и лечении остеопороза // Врач. 2008. № 11. С. 20–24
5. Лесняк О.М., Никитинская О.А., Торопцова Н.В. и др. Профилактика, диагностика и лечение дефицита витамина D и кальция у взрослого населения России и пациентов с остеопорозом (по матер. подготовленных клинических рекомендаций) // Науч.-практ. ревматология. 2015. № 53(4). С. 403–408
6. Майданник В.Г. Рахит у детей: современные аспекты. Нежин: Аспект-Полиграф, 2006: 21-22, 26-31
7. Новиков П.В. Рахит и наследственные рахитоподобные заболевания у детей. М.: Триада-Х, 2006: с.24-43.
8. Новиков П.В. Современный рахит: классификация, методы диагностики, лечения и профилактики. Пособие для врачей. М.: НИИП и ДХ, 2007: с.12-25.
9. Смирнова Г.Е., Витебская А.В., Шмаков Н.А. Роль витамина D в развитии детского организма и коррекция его дефицита. Consilium medicum. Приложение Педиатрия. 2010; 34: 7-12.
10. Шварц Г.Я. Дефицит витамина D и его фармакологическая коррекция. РМЖ. 2009; 17(7): 477-486.

#### Интернет - ресурсы

1. Электронный источник — <http://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Электронный источник — <http://yourorganism.ru/content/vitamin-d3-i-ego-rol-v-organizme-698.html>
3. Электронный источник — <http://qhow.ru/zdorovyj-obraz-zhizni/moe-zdorove/80-vitamin-d3-v-produktakh>