**Влияние слюны на формирование и поддержание кариесрезистентности зубной эмали**

Исследовательская (творческая) работа

**(«Биология и биотехнология»)**

**Автор:** Губина Александра Евгеньевна,

обучающаяся 8 класса

МАОУ «Гимназия № 23 г. Челябинска»

**Наставник:** Губницкая Оксана Васильевна,

учитель биологии

высшей квалификационной категории

МАОУ «Гимназия № 23 г. Челябинска»

**2021**

**Содержание**

Введение……………………………………………………………….…… 3

Глава 1. Влияние слюны на формирование и поддержание кариесрезистентности зубной эмали

Теоретическая часть ……………..……..……………..…… 4

1.1 Кариес, кариесрезистентность и слюна………………………….. 4

1.2 От чего зависит состав слюны……………………………………… 6

1.3 Внешнее и внутренние строение зуба………………………………… 6

Глава 2. Практическая часть………………………………………………….. 7

2.1 Опыты. Результаты практической работы «Как различные среды влияют на зубную эмаль» ……………………………………………………………..…………………………. 7

Заключение……………………………………………………………………………. 10

Приложение

**Введение**

Наверное, каждый ребенок хоть раз в своей жизни слышал от родителей такую фразу: «не ешь много сладкого, а то испортишь зубы». А когда мы идем к стоматологу, мы постоянно слышим про кариес. Кариес зубов - по данным Всемирной организации здравоохранения, является повсеместно распространенной проблемой, как здоровья полости рта, так и для общественного здоровья в целом. Чаще всего этим недугом страдают дети от 6 до 11 лет. Связанно ли это с употреблением большого количества сладкого детьми в этом возрасте, каковы причины возникновения кариеса, и влияет ли на этот процесс слюна? С этими вопросами я решила разобраться.

**Гипотеза:** Слюна человека способна влиять на формирование и поддержание каесрезистености зубной эмали.

**Цель работы:** с помощью проведенных опытов выяснить, в чем заключается роль слюны в защите зубов от кариеса.

Для достижения этой цели я поставила следующие **задачи:**

* Изучить понятие кариес и кариесрезистентности
* Изучить понятия о слюне
* Ознакомится с их влиянием на организм человека
* Выяснить как влияет слюна на кариесрезистентность зубов
* Провести опыты для достижения цели

**Основные методы работы:**

* сбор информации и анализ использованием научно-популярных источников, опубликованных в печати и в интернет.
* эксперимент, наблюдение и фотосъемка
* анализ полученных данных

**Актуальность:**Рассматривая данную проблему никак нельзя не упомянуть, о том, что на сегодняшний день все большее количество людей нуждаются в стоматологической помощи. И эта помощь должна быть не только качественной, но и эффективной. Для того чтобы улучшить качество стоматологических услуг важно более углубленно исследовать определенные области медицины данной категории.

Сегодня очень много людей также страдает от так называемого кариеса разрушающего зубную эмаль и это число растет. Изучение данной проблемы поможет снизить количество людей страдающих этим весьма не приятным недугом. Возможно, люди, которые увидят и прослушают, представленную мною работу задумаются о здоровье своих зубов.

Исходя, из всех выше перечисленных и ранее упомянутых фактов мы можем с уверенностью сказать, что при нахождении правильного решения есть большая вероятность, что можно избежать довольно много проблем преследующих людей сегодня в этой области.

Основываясь на перечисленных мною аргументах и фактах и предполагая вариант развития будущего описанного выше, мы можем смело предположить, что данная тема довольно актуальна на сегодняшний день и есть смысл продолжать ее изучение и дальше, ведь при дальнейшем исследовании данной проблемы можно решить задачи связанные с кариесрезистенцией зубной эмали.

**Практическое значение** работы разнопланово. Полученная информация и результаты моей работы показывают главную роль самих учащихся в сохранении своего здоровья. Проводить опыты, наблюдать и познавать не только полезно для личного развития, но и может принести пользу окружающим. Материалы исследования могут быть использованы на уроках по «Окружающему миру» в начальной школе, на уроках биологии по теме «Строение и значение зубов», на занятиях по внеурочной деятельности «Наше здоровье в наших руках».

**Глава 1. Влияние слюны на формирование и поддержание кариесрезистентности зубной эмали**

**Теоретическая часть**

* 1. **Кариес, кариесрезистентность и слюна.**

Для того, что бы лучше разобраться в выбранной мною теме требуется лучше изучить теорию. Для начала давайте рассмотрим такой термин как кариесрезистентность. Если говорить кратко то кариесрезистентность-это устойчивоть полости рта к кариесу. Кариесрезистентность определяется не только состоянием тканей зуба, но и в значительной степени факторами полости рта, ротовой жидкости (слюна), состав которой в значительной мере зависит от состояния организма и отражает его многочисленные изменения. Более того Слюна играет важную роль в поддержании гомеостаза полости рта (Гомеоста́з - саморегуляция, способность открытой системы сохранять постоянство своего внутреннего состояния посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия) (википедия).

Но остается вопрос, а что же такое сам кариес? Кариес - сложный патологический процесс, протекающий в твёрдых тканях зубов. Его лечат удалением поражённых участков с помощью бормашины. После этого зуб сразу пломбируют, восстанавливая анатомическую форму (википедия) Подход к лечению зависит от глубины повреждения твёрдых тканей. Так как же слюна поддерживает кариесрезистентость полости рта? Слюна – это вязкая жидкость с рН 5,8 – 7,6, состав которой меняется в зависимости от скорости ее секреции. Около 99 – 99,4 % слюны составляет вода. Оставшиеся 1 – 0,6 %  – минеральные и органические вещества. Неорганические компоненты слюны находятся в виде растворённых в ней анионами макроэлементов – хлоридов, фосфатов, бикарбонатов, роданидов, иодидов, бромидов, сульфатов, а также катионами Na+. К+. Са2+ Mg2+. В слюне определяются микроэлементы: Fe, Си, Mn, Ni, Li, Zn,Cd, Pb, Li и др. Все минеральные макро- и микроэлементы находятся и в виде простых ионов, и в составе соединений – солей, белков и хелатов. (таблица1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вещество | Слюна | Плазма крови |
| Натрий | 6,6 –24,0 | 130–150 |
| Калий | 12,0–5,0 | 3,6–5,0 |
| Хлор | 11,0–20,0 | 97,0–108,0 |
| Общий кальций | 0,75–3,0 | 2,1–2,8 |
| Неорганический фосфат | 2,2–6,5 | 1,0–1,6 |
| Общий фосфат | 3,0–7,0 | 3,0–5,0 |
| Бикарбонат-ион (НСО,") | 20,0–60,0 | 25,0 |
| Тиоцианаты (SCN") | 0,5–1,2 | 0,1–0,2 |
| Медь | 0,3 | 0,1 |
| Иод | 0,1 | 0,01 |
| Фтор | 0,001–0,15 | 0,15 |

Слюна смачивает полость рта, способствуя артикуляции, обеспечивает восприятие вкусовых ощущений, смазывает, склеивает и размягчает пережёванную пищу, облегчая глотание. Кроме того, слюна очищает полость рта, предохраняет от повреждения зубов (википедия), смывает со слизистой оболочки вредные или посторонние вещества.

Так же хочу упомянуть о так называемыхлепидахсодержащихся в слюне. В цельной слюне содержится от 10 до 100 мг/мл липидов, также выявляют триацилглицеролы, свободные жирные кисло­ты (пальмитиновую, стеариновую, эйкозопентаеновую, олеино­вую и др.), эфиры холестерола и свободный холестерол.

Могу предположить, что все эти вещества помогают слюне поддерживать кариесрезистентность полости рта.

**1.2. От чего зависит состав слюны?**

Мы уже выяснили, что состав слюны зависит от скорости ее секреции. Секреция – это внутриклеточный процесс поступления в секреторную клетку веществ, образования из них секрета определенного функционального назначения и последующее выделение секрета из клетки. Периодические изменения в секреторной клетке, связанные с образованием, накоплением, выделением секрета, и восстановление путем дальнейшей секреции называется секреторным циклом. Выделяют от 3 до 5 фаз секреторного цикла, и для каждой из них характерно специфическое состояние клетки и ее органелл. Секреторный цикл – это последовательная смена состояний секреторных клеток, выделяющих ферменты и слизистый секрет. Какие же факторы влияют на скорость секреции слюны? В первую очередь это возраст после 55-60 лет слюноотделение замедляется. Также на это влияют нервное возбуждение и пищевой раздражитель. Исходя из этого, мы можем предположить, что кислотность слюны зависит от скорости слюноотделения. Обычно кислотность смешанной слюны человека равна 6,8–7,4pH, но при большой скорости слюноотделения достигает 7,8pH. Кислотность рН слюны околоушных желёз равна 5,81, подчелюстных желез рН равна 6,39. Высокая кислотность слюны негативно влияет на зубную эмаль которая и защищает зубы от кариеса, что я и постараюсь доказать в своих опытах.

**1.3 Внешнее и внутреннее строение зуба и эмали.**

Что ж теперь давайте посмотрим на внешнее и внутреннее строение зуба. Существует [четыре типа зубов](https://www.colgate.ru/oral-health/basics/mouth-and-teeth-anatomy). В норме в глубине полости рта находится в общей сложности двенадцать моляров, по шесть на каждой из челюстей, включая и четыре зуба мудрости, которые прорезываются последними. Моляры – это самые плоские и самые широкие зубы человека. Непосредственно перед ними располагаются премоляры. Их также называют малыми коренными или двубугорковыми зубами. Восемь премоляров – по четыре сверху и снизу – имеют плоскую окклюзионную поверхность, предназначенную для пережевывания пищи, а их вертикальный размер задает высоту нижнего отдела лица. Между премолярами и зубами фронтальной группы, слева и справа на верхней и нижней челюстях расположены четыре клыка. Их легко отличить от других зубов по слегка заостренной форме, которая позволяет им разрывать и удерживать пищу. Кроме того, клыки обеспечивают поддержку губ. Спереди находятся восемь резцов, по четыре на каждой челюсти. Эти плоские прямые зубы предназначены в первую очередь для откусывания пищи, но они также отвечают за артикуляцию и поддержку губ.

Что касается внешнего строения, то в зубе различают коронку, шейку и корень. Коронка зуба состоит из вещества дентина и покрыта зубной эмалью, а корень — из дентина и цемента. В области шейки зуба эмаль сменяется цементом, который прочно соединяет зуб с ячейкой челюсти. Внутри зуба находится полость, заполненная рыхлой тканью — зубная пульпа. В ней находятся кровеносные сосуды и нервы. Кровеносные сосуды обеспечивают питание, а нервы — чувствительность зуба. Внутри зуба находится пульпа — полость, которая заполнена рыхлой соединительной тканью. В нее входят нервы и кровеносные сосуды. Коронка состоит из дентина — вещества, близкого к кости, и покрыта эмалью, обладающей значительно большей плотностью, чем дентин. Корень и шейка также состоят из дентина и покрыты более твердым веществом — цементом. Про строение эмали можно сказать, что основным структурным образованием эмали является эмалевая призма (диаметром 4—6 мкм), состоящая из кристаллов гидроксиапатита. Межпризменное вещество эмали состоит из таких же кристаллов, как и призма, но они отличаются ориентацией.

**Глава 2 Практическая часть**

**2.1 Опыты. Результаты практической работы «Как различные среды влияют на зубную эмаль» (Приложение А).**

С целью доказать, что кариесрезистентность зубной эмали зависит от среды в которой она находится я самостоятельно провела опыты.

Мне потребовались различные среды, которые обозначают тот или иной фактор влияющий на кариесрезистентность зубной эмали.

Для того чтобы систематизировать рН веществ с которыми проводились опыты составим таблицу(таблица2):

|  |  |
| --- | --- |
| Название | рН |
| Кока-кола | 2,8 |
| Кофе | Среднее значение 3,4 |
| Л. Кислота | 2,2 |
| Уксус | Средние значение 2,5 |
| Вода | 7,4 |

Так же для того, что бы проверить влияет ли регулярная чистка зубов с зубной пастой на кариесрезистентность зубной эмали мы провели такие же эксперименты но только с участием этого компонента, помимо этого зубная паста будет играть роль слюны, которая(пока предположительно) влияет на сохранность зубной эмали. В качестве имитации зубной эмали мы взяли именно куриное яйцо, ведь его наружная оболочка- скорлупа очень хорошо представляет зубную эмаль.

**Опыт№1**

1.1 Цель: узнать, как влияет уксусная кислота на кариесрезистентность зубной эмали.

В емкость с кислотой поместили яйцо и оставили в таком положении на 7 дней.

Наблюдение: уже на второй день с яйца начал отслаиваться верхний слой скорлупы. По итогу с яйца практически исчезла скорлупа, а само яйцо стало мягким и упругим.(Приложение № 1.1)

1.2 В ёмкость с уксусом поместили яйцо предварительно обработанное зубной пастой и оставили в таком положении на 7 дней.

Наблюдение: уже на второй день с яйца также начал отслаиваться верхний слой скорлупы. По итогу с яйца практически исчезла скорлупа, а само яйцо стало мягким и упругим, однако на отдельных участках сохранилась сохранился небольшой слой скорлупы. (Приложение № 1.2)

Вывод: уксусная кислота повлияло на структуру скорлупы яйца довольно сильно зубная паста также не помогла.

**Опыт№2**

2.1 Цель: узнать, как влияет лимонная кислота на кариесрезистентность зубной эмали.

В емкость с кислотой поместили яйцо и оставили в таком положении на 7 дней.

Наблюдение: структура скорлупы начало разрушаться только на второй-третий день по итогу лимонная кислота окончательно разрушила структуру скорлупы яйца и оно стало таким же мягким и упругим как и в первом опыте, сама скорлупа превратилась в крупные хлопья которые плавали на поверхности жидкости. (Приложение № 2.1)

2.2 В ёмкость с кислотой поместили яйцо предварительно обработанное зубной пастой и оставили в таком положении на 7 дней.

Наблюдение: структура скорлупы начало разрушаться только на второй-третий день по итогу лимонная кислота окончательно разрушила структуру скорлупы яйца и оно стало таким же мягким и упругим как и в первом опыте, сама скорлупа превратилась в крупные хлопья которые плавали на поверхности жидкости, зубная паста никак не повлияла на опыт в данном случае, но только усугубила положение. (Приложение № 2.2)

Вывод: лимонная кислота наиболее сильно из всех предложенных образцов повлияла на итог опыта, зубная паста только усугубила положение.

**Опыт№3**

3.1 Цель: узнать, как влияет вода (эквивалент слюны) на кариесрезистентность зубной эмали.

В емкость с водой поместили яйцо и оставили в таком положении на 7 дней.

Наблюдение: структура скорлупы яйца не изменилась. (Приложение № 3.1)

3.2 В ёмкость с водой поместили яйцо предварительно обработанное зубной пастой и оставили в таком положении на 7 дней.

Наблюдение: структура скорлупы яйца не изменилась. (Приложение № 3.2)

Вывод: Так как рН слюны равен рН воды и на 96% состоит из нее, то можно сделать вывод, что слюна действительно сохраняет эмаль зуба.

**Опыт№4**

4.1 Цель: узнать как влияет кока-кола(замена сахара) на кариесрезистентность зубной эмали.

В емкость с колой поместили яйцо и оставили в таком положении на 7 дней.

Наблюдение: верхний слой скорлупы превратился в небольшие хлопья, которые находились на поверхности. Сама скорлупа стала хрупкой. (Приложение № 4.1)

4.2 В ёмкость с кока колой поместили яйцо предварительно обработанное зубной пастой и оставили в таком положении на 7 дней

Наблюдение: предполагаю, что именно благодаря зубной пасте верхний слой скорлупы сохранился, и яйцо осталось прежним хоть и окрасилось в ярко коричневый цвет. (Приложение № 4.2)

Вывод: в данном случае зубная паста помогла предотвратить разрушение скорлупы яйца, а значить, что это вещество похожим образом влияет и на зубную эмаль.

**Опыт №5**

5.1 Цель: узнать, как влияет кофе (замена кофеина) на кариесрезистентность зубной эмали.

В емкость с кофе поместили яйцо и оставили в таком положении на 7 дней.

Наблюдение: уже на 4 день на яйце стала наблюдаться небольшое количество плесени, которая начала распространятся (Приложение № 5.1).

5.2 В ёмкость с кофе поместили яйцо предварительно обработанное зубной пастой и оставили в таком положении на 7 дней (Приложение № 5.2).

Наблюдение: по истечении 7 дней плесени на яйце с пастой не обнаружили, предпологаю это опять же благодаря зубной пасте.

Вывод: в данном случае зубная паста помогла предотвратить появление плесени на скорлупе яйца, а значить, что это вещество похожим образом влияет и на зубную эмаль. Яйцо осталось целым хоть и также как в опыте с кока колой окрасилось.

**Выводы по результатам проведенных опытов**. При нейтральной среде (7рН) структура скорлупы яйца не меняется, а значит вещества с нейтральной средой не влияют на зубную эмаль, что поддерживает кариесрезистентность зубов. Вещества с высокой кислотностью очень сильно повреждали структуру скорлупы яйца значит такие продукты пагубно влияют и на зубную эмаль зубная паста. В таких случаях почти не помогает. Однако зубная паста отлично помогает справиться с сахаром и кофеином.

**Заключение**

Цель работы достигнута: слюна имеет свойства способствующие формированию и поддержанию кариесрезистентности зубной эмали.

В ходе работы были сделаны следующие выводы:

1В слюне содержатся вещества, которые формируют и поддерживают кариесрезистентность зубной эмали.

2 Вещества с нейтральным рН не влияют не зубную эмаль, что снижает риск возникновения кариеса.

3 Высокая кислотность слюны негативно влияет на зубную эмаль, которая и защищает зубы от кариеса.

4 Слюна необходима нашему организму, что бы защищать наши зубы от веществ, которые могут их разрушить.

В нашем современном мире многие люди часто сталкиваются с проблемой кариеса, которая возникает в основном из -за употребления продуктов с повышенной кислотностью. Выделяющаяся слюна помогает предотвратить возникновение кариеса, однако и у слюны может быть повышенная кислотность и зависит это от скорости секреции. Также слюна благодаря веществам, содержащимся в ней и формирует эмаль на зубах.

***Перспективы:*** изучение влияния разных марок зубной пасты и их особенностей на эмаль.

**Список литературы**

1. «Уральский государственный медицинский университет» СЛЮНА КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЖИДКОСТЬ И ЕЕ РОЛЬ В ЗДОРОВЬЕ ПОЛОСТИ РТА

2. Бородского Е. В. Терапевтическая стоматология для студентов медецинских институтов Стоматологический факультет./ Москва «Медецина» 1989г.

3. Н. Н. Бажов Стоматология Учебная литература для студентов медецинских институтов/ Москва «Медецина» 1990г.

4. А. С. Иванов Основы стоматологии Учебное пособие. /Санкт-Петербург СпецАрт

5. Д. Камминс. Исследование революционной технологии для профилактики кариеса/Журнал Клинической Стоматологии J ClinDent 2013;24 – С. 14.

6. Эффективная медицина 2004-2018г. [Электронный ресурс],. Дата обращения: 29.03.2018

7. П. А. Леус. Отложение на зубах. Роль зубного налета в физиологии и патологии полости рта./ Белорусский государственный медицинский университет, 2007 – 30с.

# 8.[Электронный ресурс] URL<https://ru.wikipedia.org/wiki>(дата обращения 09.03.2021)

# 9.[Электронный ресурс] URL<https://e-stomatology.ru/pressa/literatura/polost/>(дата обращения 08.03.2021)

# 10. [Электронный ресурс] URL<https://rzgmu.ru/images/files/4/9761.pdf>(дата обращения 05.03.2021)