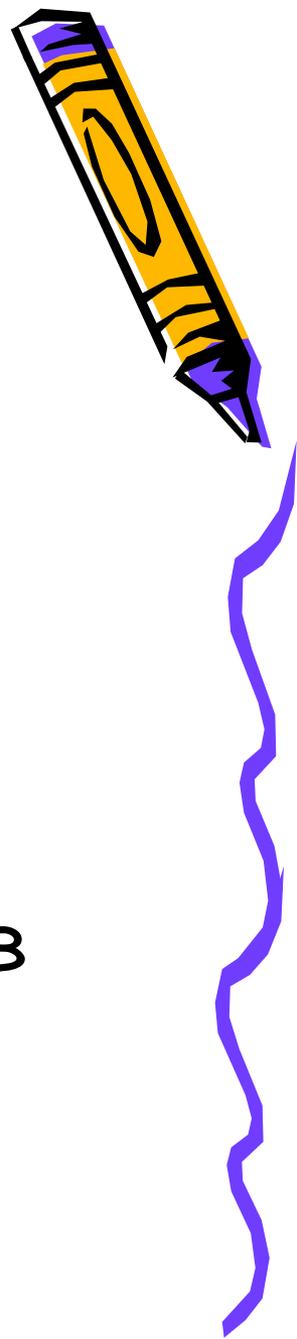


БИОХИМИЯ ТКАНЕЙ ЗУБА И СЛЮНЫ.

Химический состав, особенности обмена веществ в эмали, дентине, цементе, пульпе, механизмы минерализации, роль Ca, P, фтора, витаминов и гормонов. Биохимические изменения при патологиях зубочелюстной системы





Зуб построен из 3-х слоев
кальцифицированных тканей:

- эмаль
- дентин
- цемент

Полость окружена дентином,
выступающая часть которого
покрыта эмалью, а погруженная в
десну часть покрыта цементом

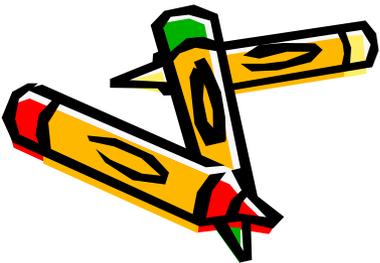
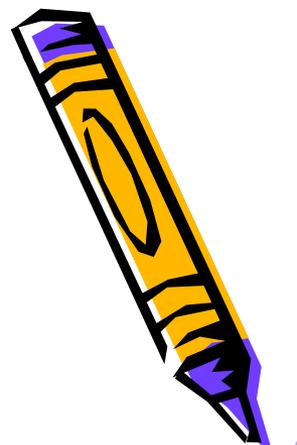


Зуб

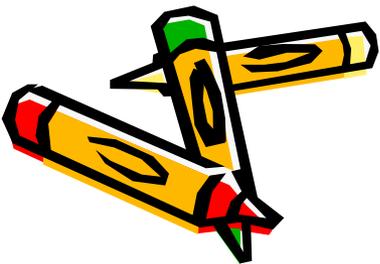
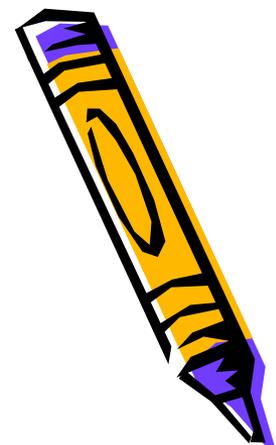
ЭМАЛЬ

ДЕНТИН

ЦЕМЕНТ



Биохимический состав зуба

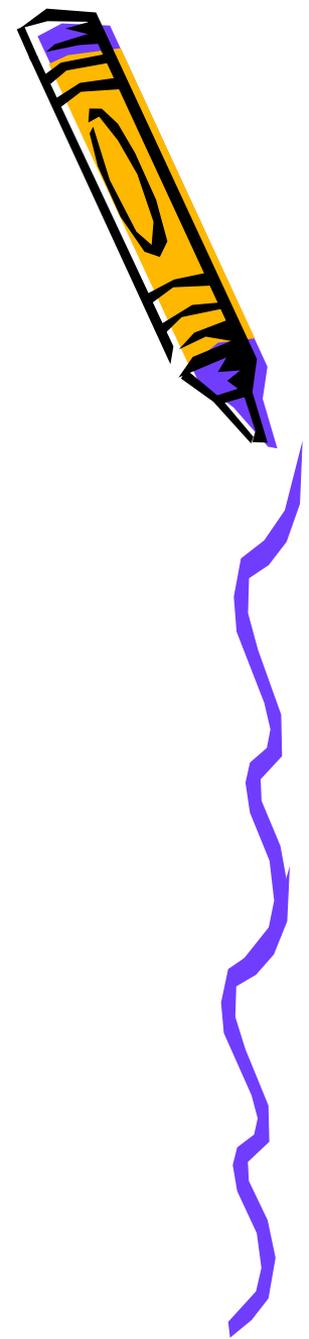


РАСТВОРИМЫЕ БЕЛКИ

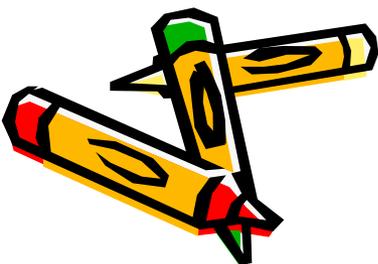
- АЛЬБУМИНЫ
- ГЛОБУЛИНЫ
- ГЛИКОПРОТЕИНЫ
- ПРОТЕОГЛИКАНЫ
- ФОСФОПРОТЕИНЫ
- ФЕРМЕНТЫ



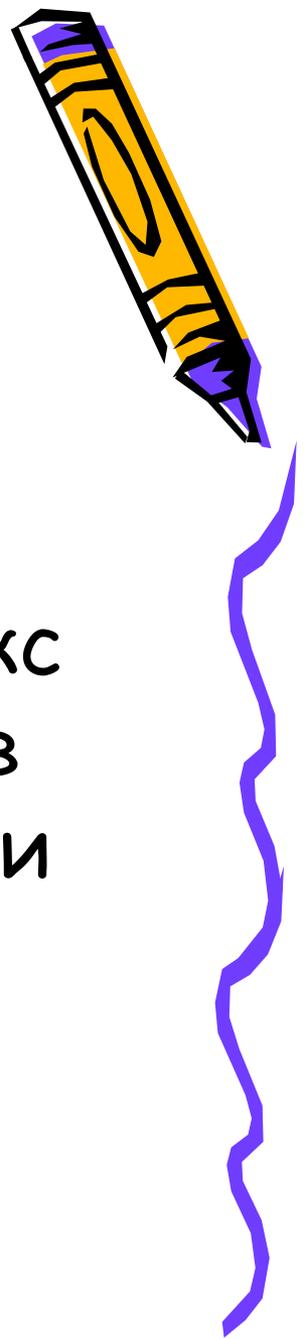
ФУНКЦИИ РАСТВОРИМЫХ БЕЛКОВ



- КАТАЛИТИЧЕСКАЯ
- ЗАЩИТНАЯ
- ТРАНСПОРТНАЯ И ДР.



ЩЕЛОЧНАЯ ФОСФАТАЗА



- Катализирует перенос фосфат анионов от фосфорных эфиров глюкозы на органический матрикс зуба, то есть принимает участие в образовании ядер кристаллизации и минерализации зуба



КИСЛАЯ ФОСФАТАЗА



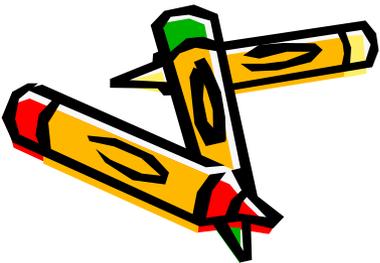
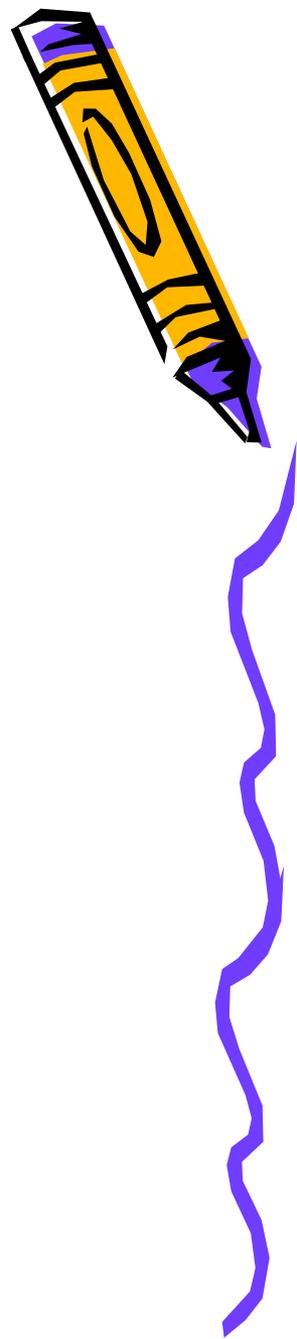
Проявляет обратный деминерализирующий эффект. Это кислая лизосомальная гидролаза, усиливающая растворение, рассасывание структур тканей зуба



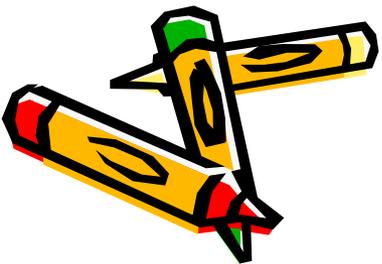
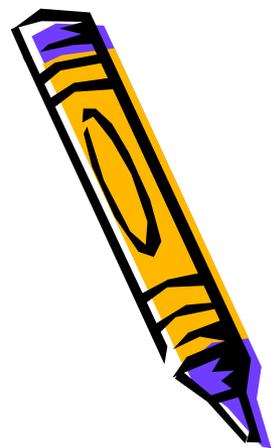
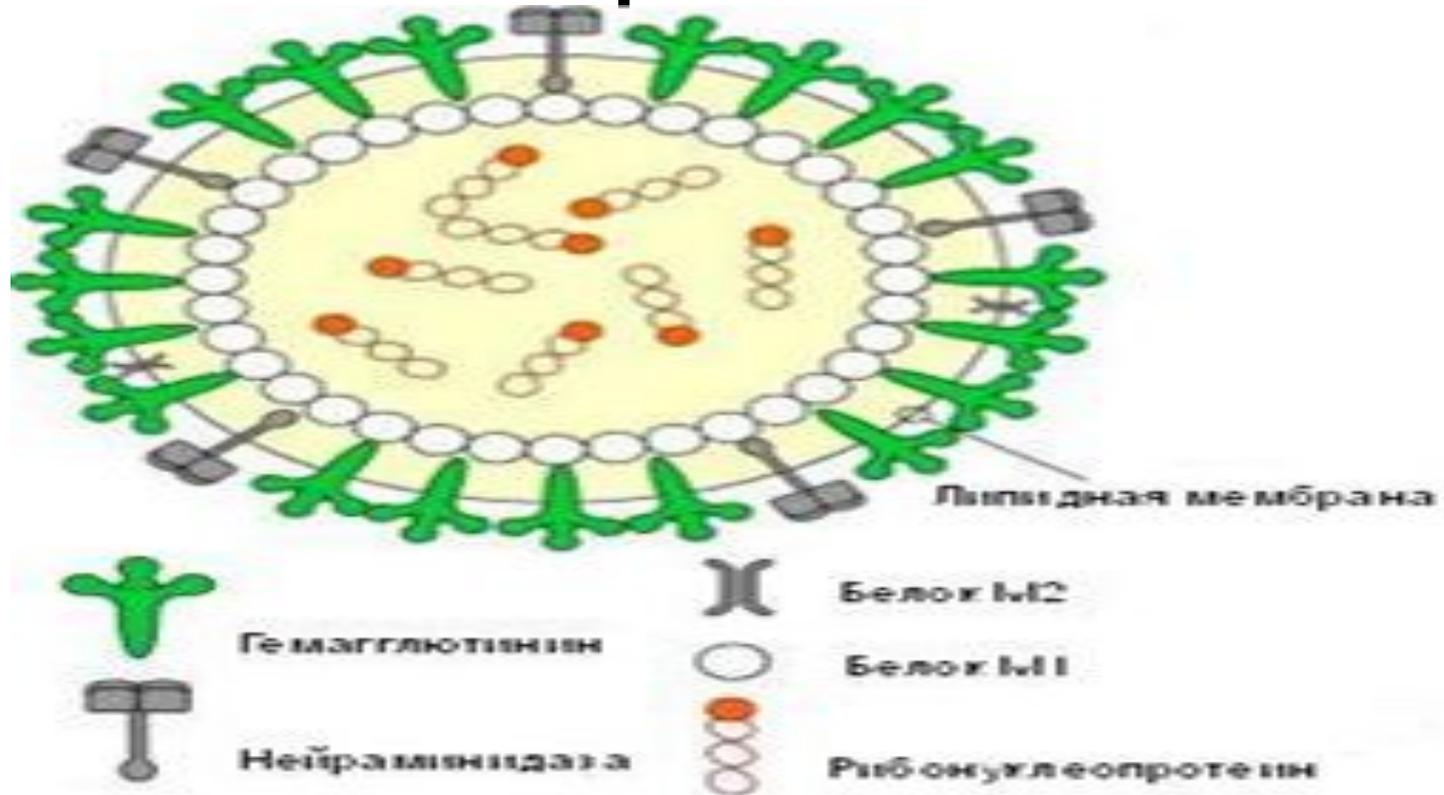
ГЛИКОПРОТЕИНЫ

Белково-углеводные комплексы
(содержание углеводов - 30 %). В их
состав входят:

- Глюкоза
- Галактоза
- Ацетилглюкозамин
- Сialовые кислоты (много в дентине)

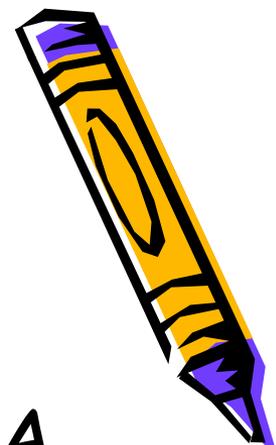


Гликопротеины

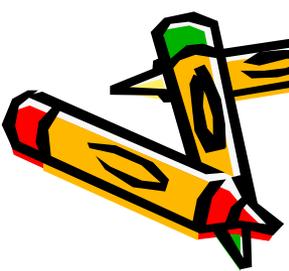
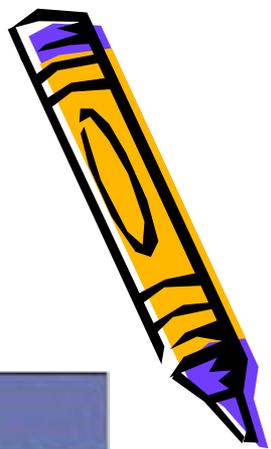
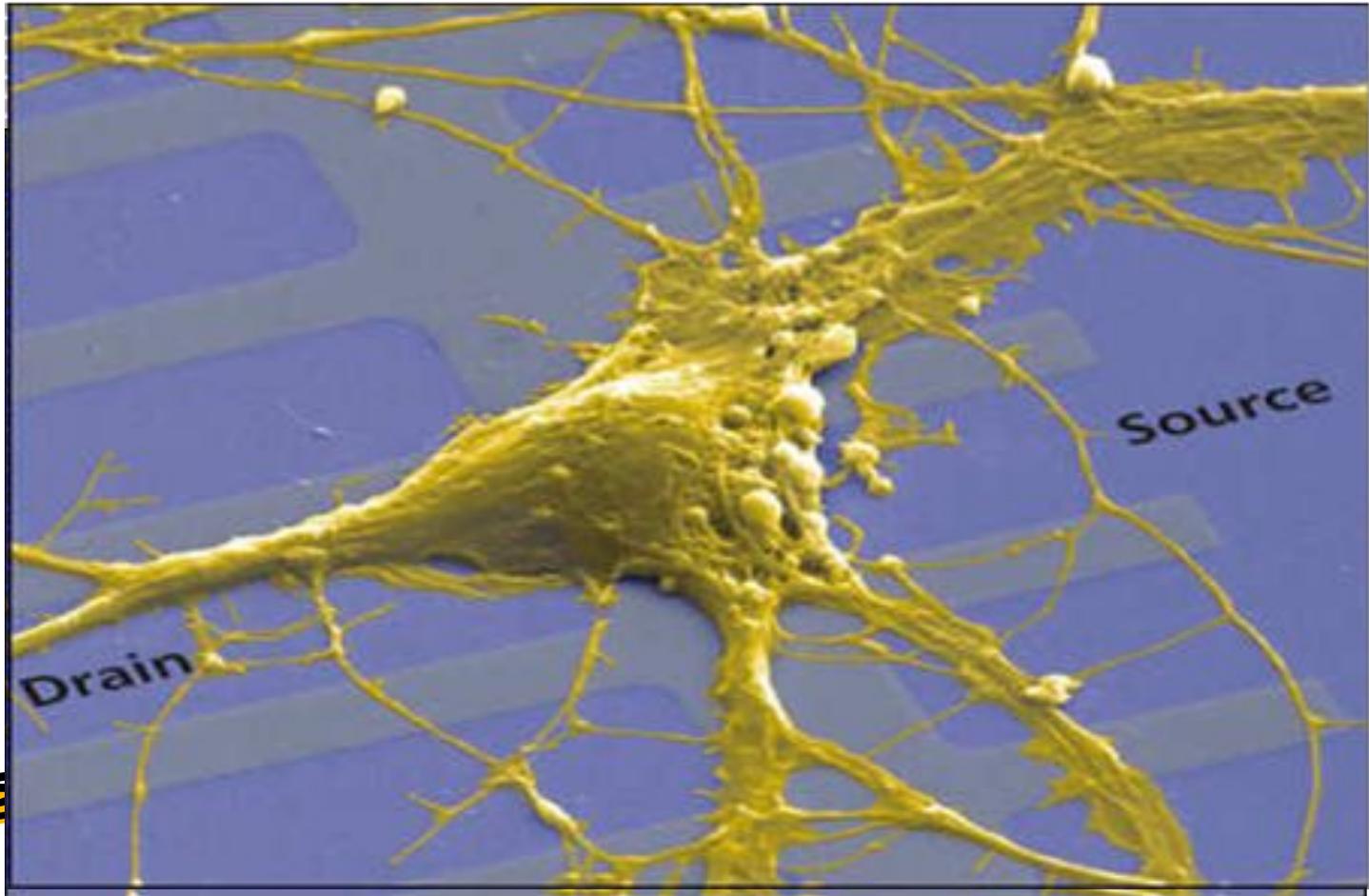


ФИБРОНЕКТИН

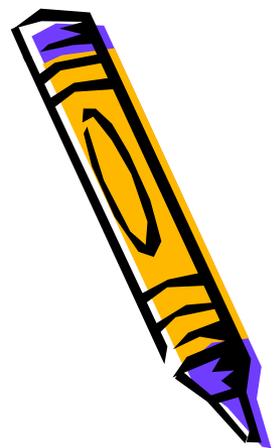
- «ЛИПКИЙ» БЕЛОК ТКАНЕЙ ЗУБА НАХОДИТСЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛАЗМАТИЧЕСКИХ МЕМБРАН И СПОСОБСТВУЕТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ КЛЕТОК (АДГЕЗИЯ)



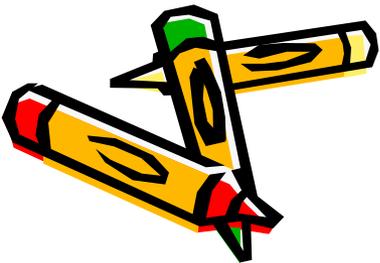
Фибронектин



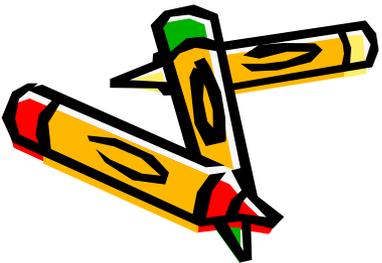
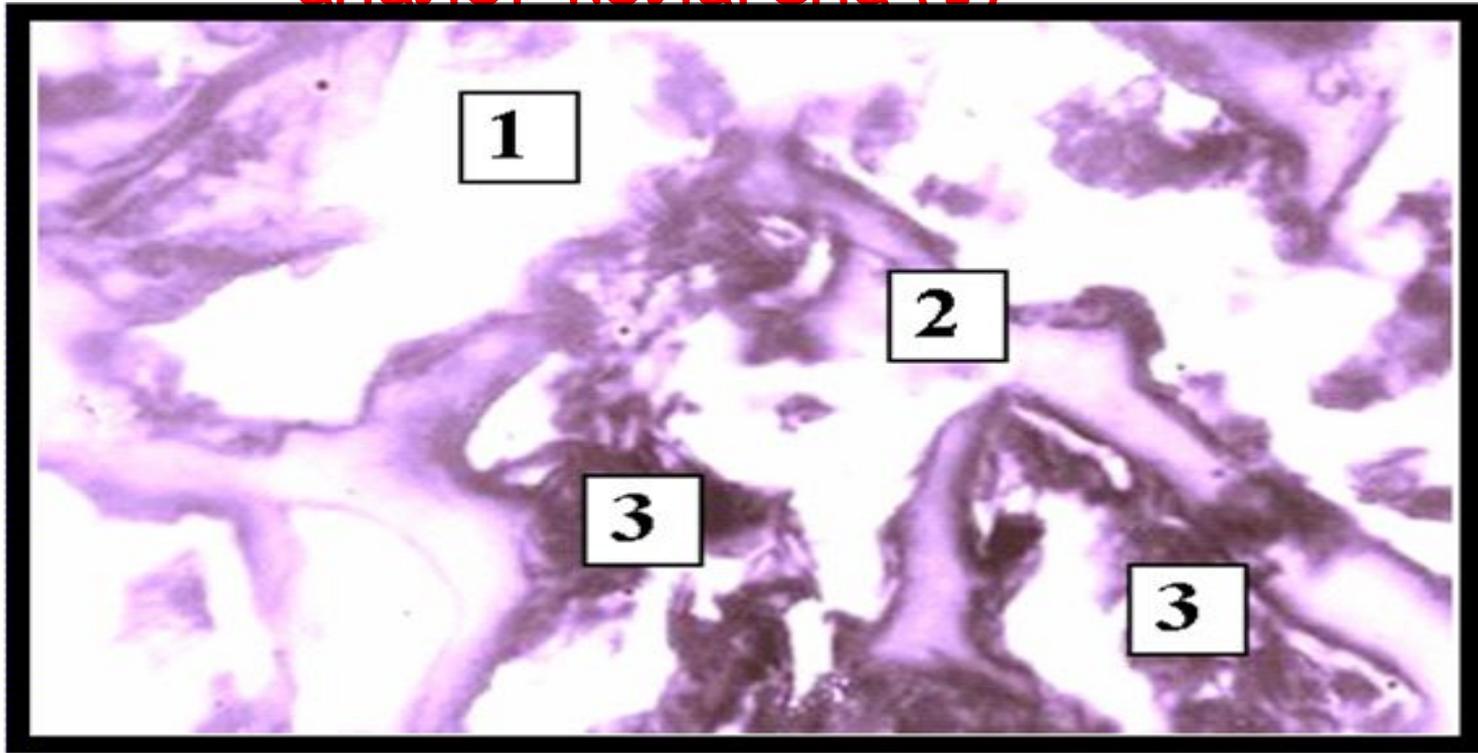
НЕРАСТВОРИМЫЕ БЕЛКИ ТКАНЕЙ ЗУБА



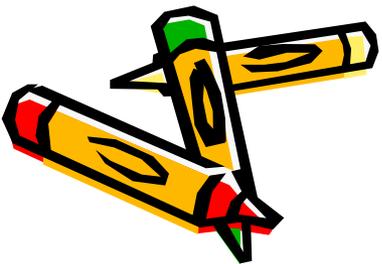
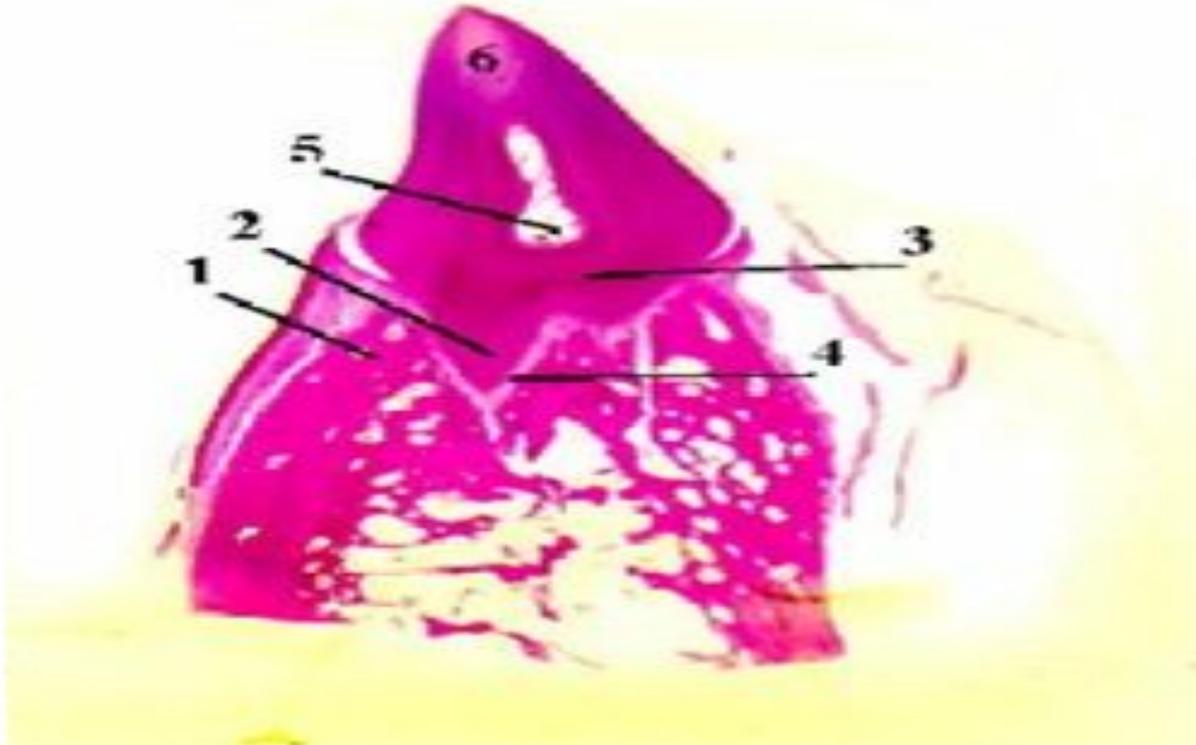
- КОЛЛАГЕН - ОСНОВНОЙ БЕЛОК СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ И ГЛАВНЫЙ НЕРАСТВОРИМЫЙ БЕЛОК ТКАНЕЙ ЗУБА



Коллагеновое волокно (2), кристаллы
гидроксиапатита (3), синтетический
аналог коллагена (1)



Дентин (6), эмаль (3, 5),
ЦЕМЕНТ



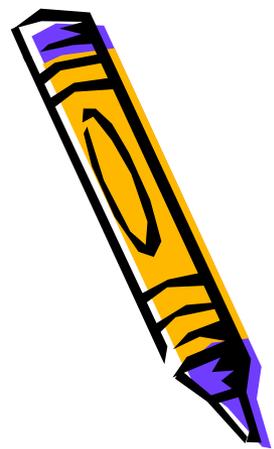


Коллаген синтезируется фибробластами первоначально в виде проколлагена, «созревание» которого включает несколько стадий:

- Трансляции
- Внутриклеточной посттрансляционной модификации
- Трансмембранного переноса коллагена в межклеточное пространство
- Внеклеточной модификации



Стадия трансляции

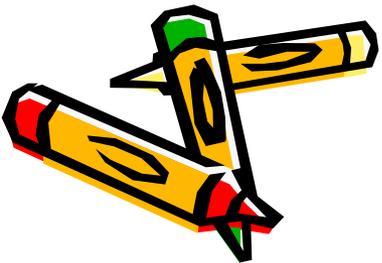


В процессе трансляции полипептидных цепей происходит их модификация - гидроксилирование остатков пролина и лизина с помощью гидроксилаз эндоплазматического ретикулума и витамина С.

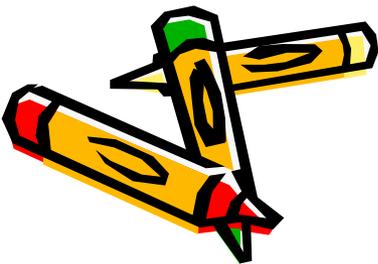
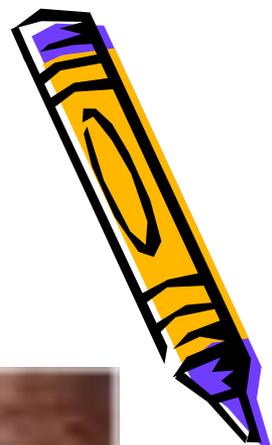




- Недостаточность витамина С тормозит синтез коллагена. Зубы, как известно, фиксируются периодонтальной связкой, образованной коллагеновыми волокнами. При **цинге (гиповитаминоз С)** кровеносные сосуды теряют свою прочность, эластичность, поэтому у больных возникают точечные кровоизлияния (**петехии**), уменьшается прочность периодонтальной связки и других околозубных тканей. Как следствие, расшатываются и выпадают зубы, кровоточат десна

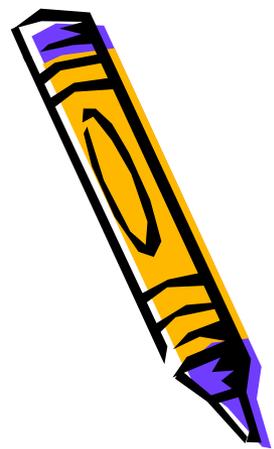


Поражение дёсен при цинге

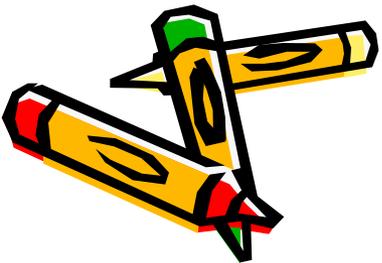
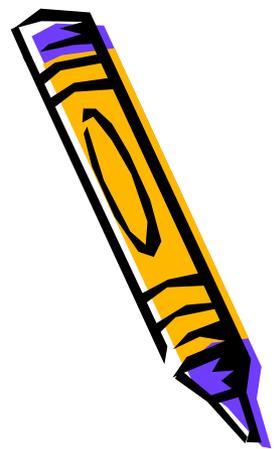
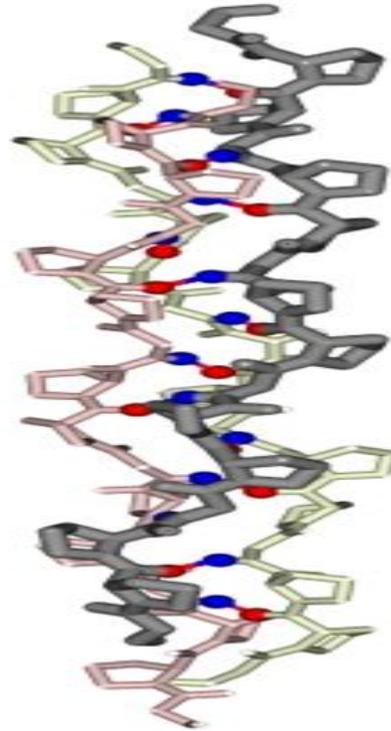


Внутриклеточная модификация проколлагена

- Молекулы проколлагена проникают в эндоплазматический ретикулум, где происходит их гликозилирование (присоединение галактозы или глюкозы)



Спираль проколлагеновых волокон



Трансмембранный перенос

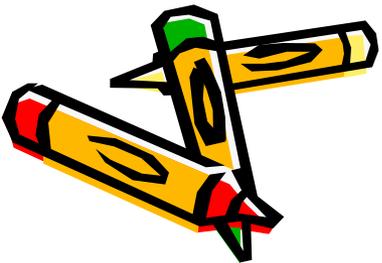
Частично модифицированные
молекулы проколлагена
перемещаются в аппарат Гольджи,
затем путём экзоцитоза
освобождаются во внеклеточное
пространство



Внеклеточная модификация



Между полипептидными цепями образуются множественные поперечные связи, благодаря чему образуется трёхмерная сетка. Это очень важно для процесса минерализации, образования центров кристаллизации





Трансляция

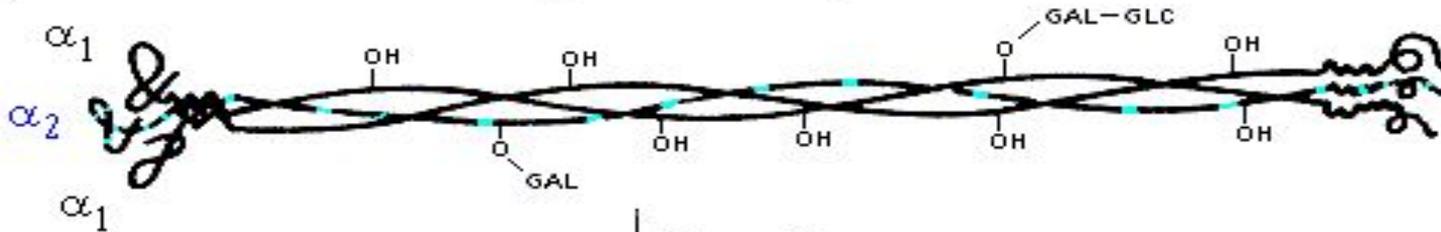


Шаги 1,2



Шаги 3,4,5

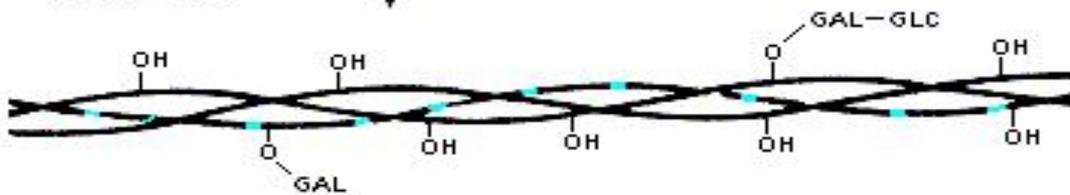
Проколлаген



Коллаген

Шаги 6,7

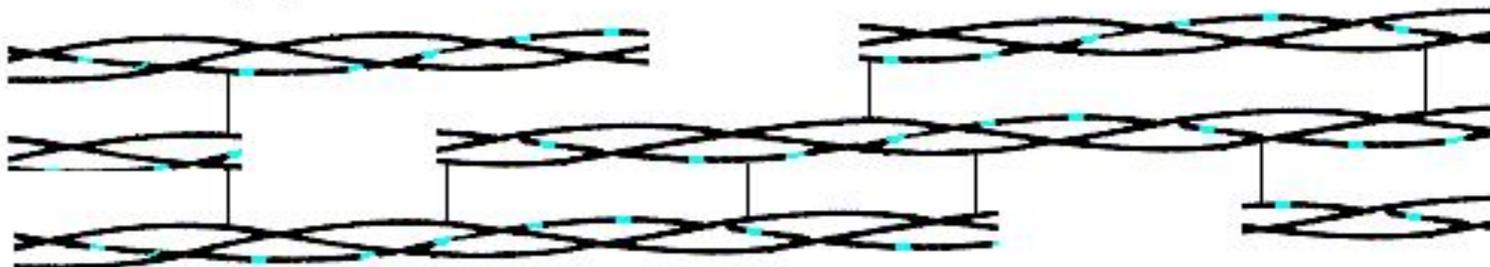
Handwritten blue text: "Ван ден Брук"



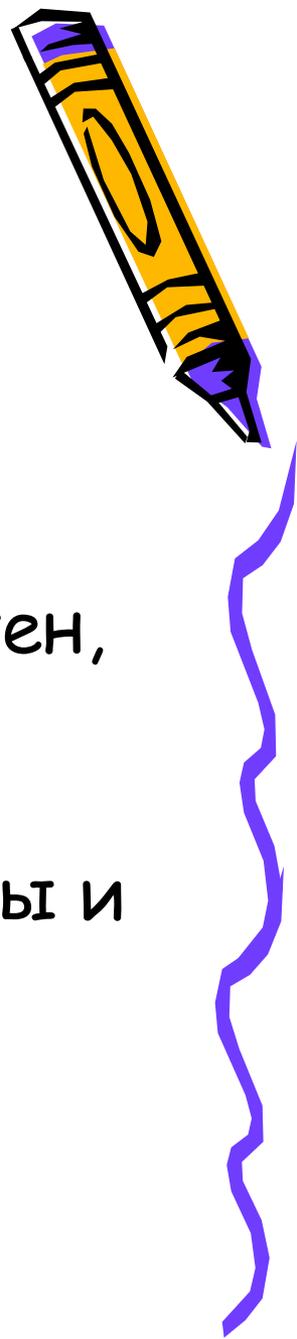
Handwritten blue text: "Ван ден Брук"

Коллагеновая фибрилла

Шаги 8,9,10



Углеводы органического матрикса

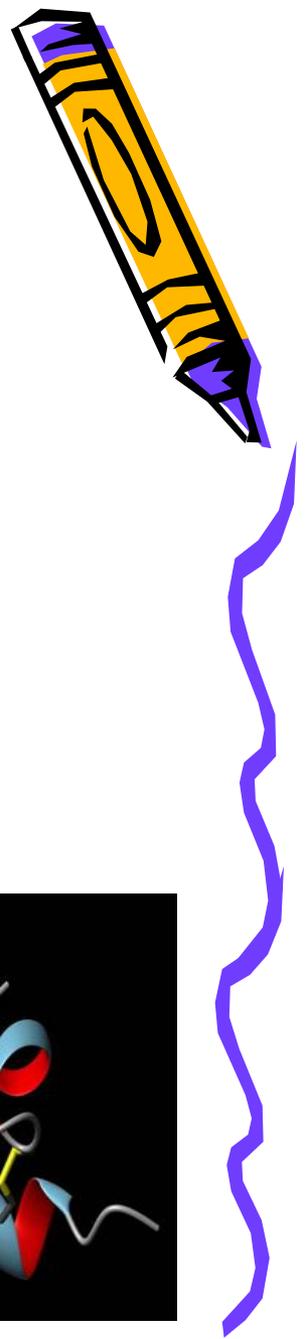
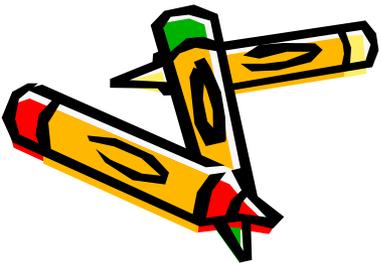
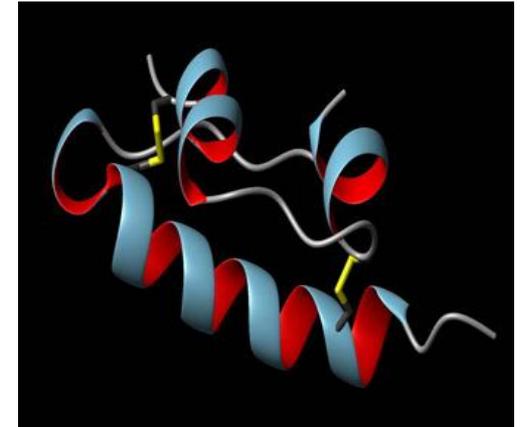


- Моносахариды: глюкоза, галактоза, фруктоза
- Гомо- и гетерополисахариды: гликоген, гликозамингликаны (гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты), их комплексы с белками - протеогликаны и гликопротеины

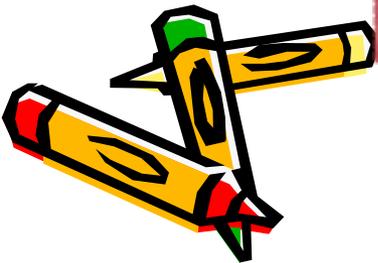
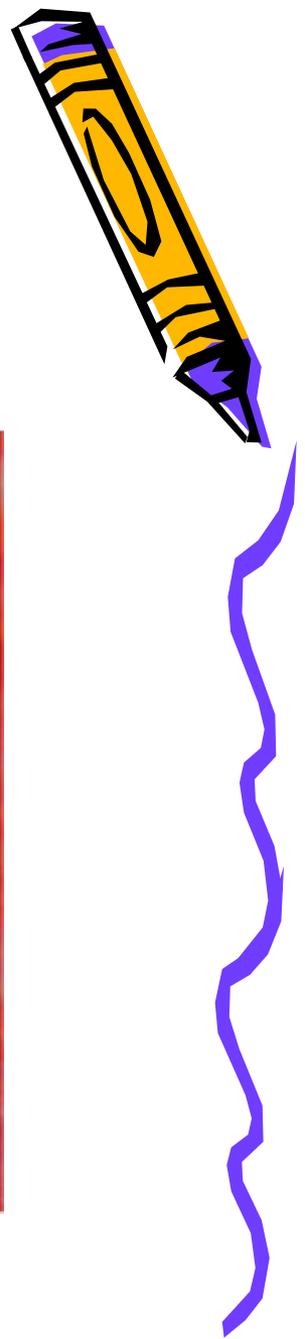
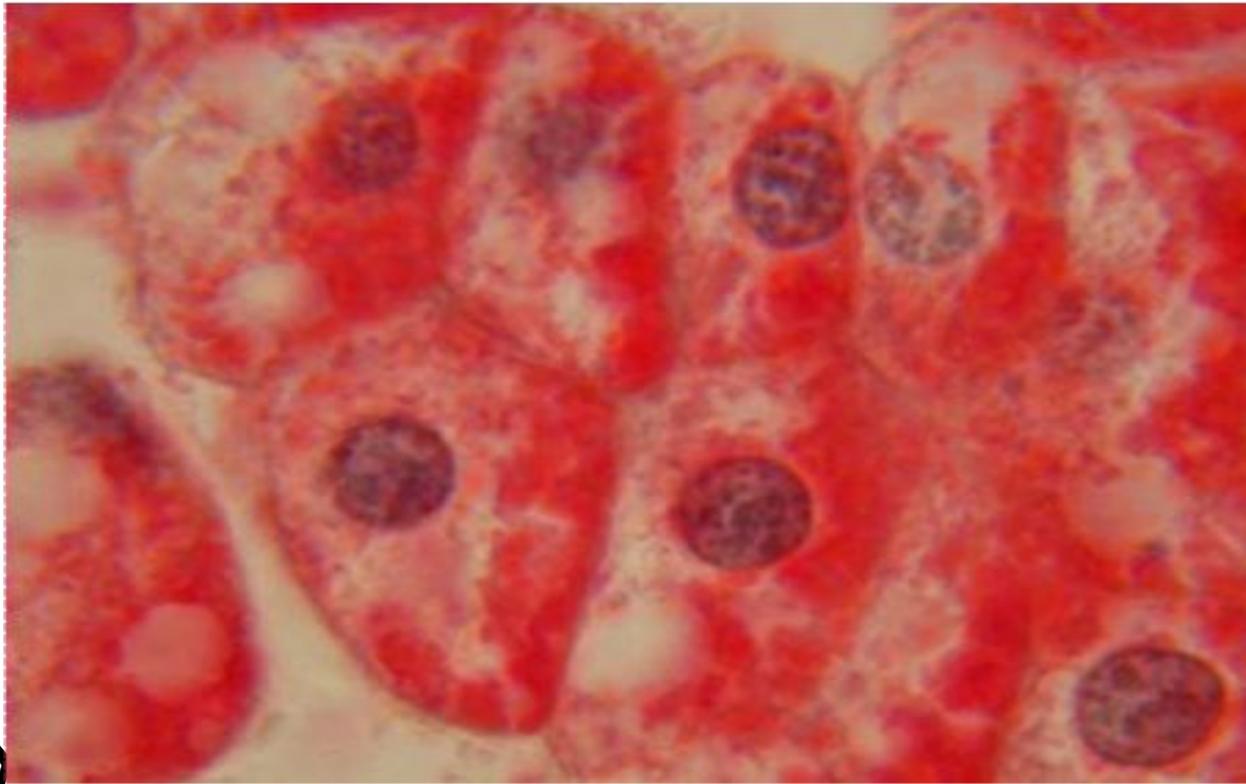


Гликоген - источник:

- энергии для процессов формирования ядер кристаллизации (гликолиз и гликогенолиз)
- фосфорных эфиров глюкозы
- моносахаридов и их производных

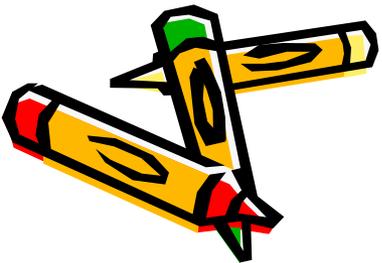
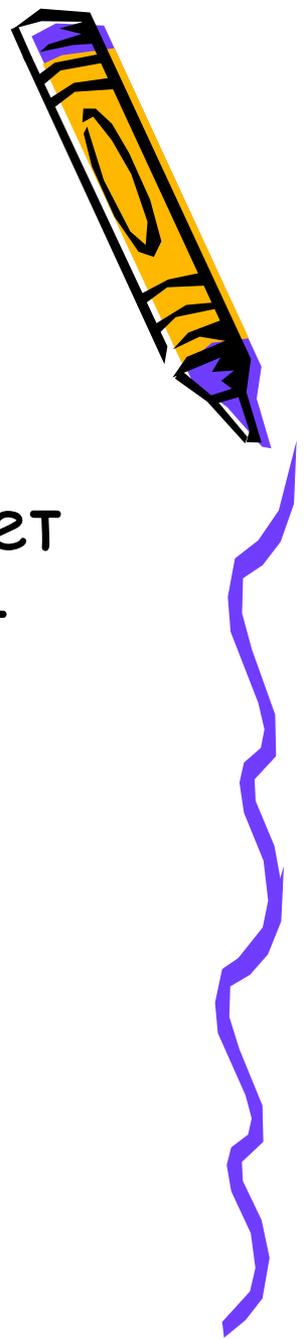


Включения гликогена



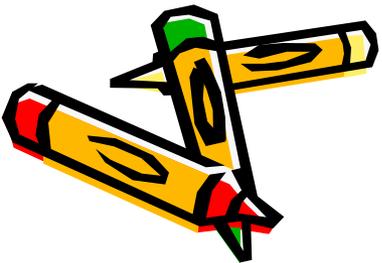
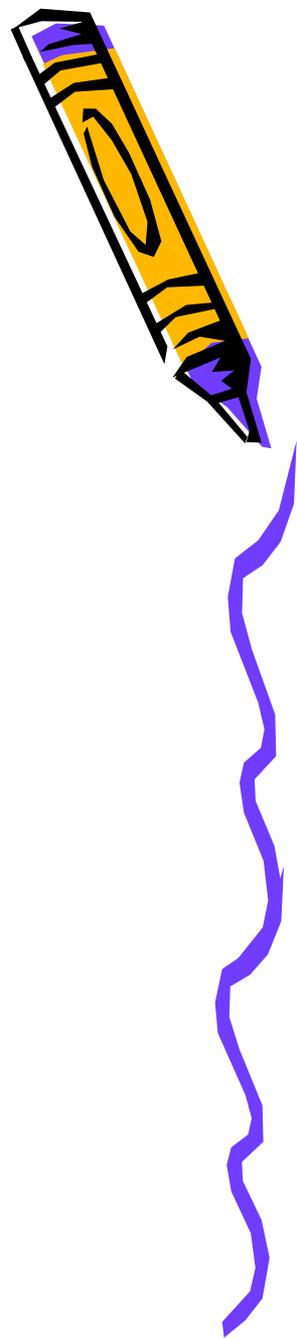
Цитрат (лимонная кислота)

Содержание цитрата в слюне 0, 2 %, а в дентине и эмали - до 1 %. Он связывает Са, образуя растворимое соединение - транспортную форму Са. Происходит обмен Са между кровью и костными тканями, регулируя его содержание в крови и слюне и скорость процессов минерализации и деминерализации



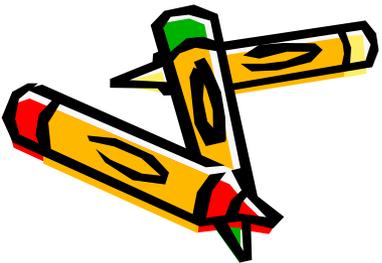
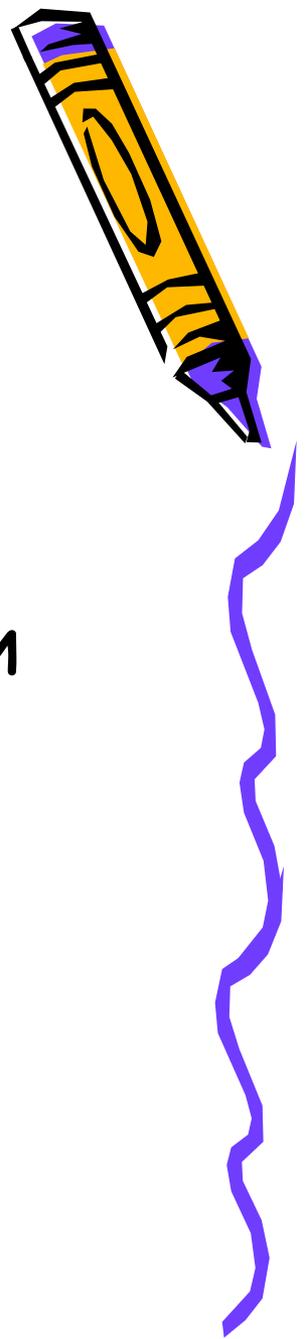
Регулируются эти процессы гормонами

- Кальцитонином
- Паратгормоном
- Витамином Д

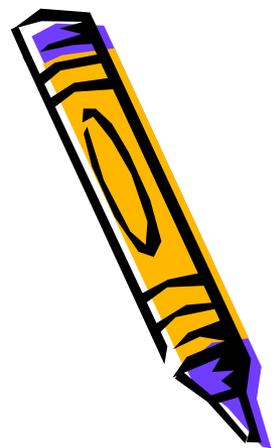


Фосфолипиды

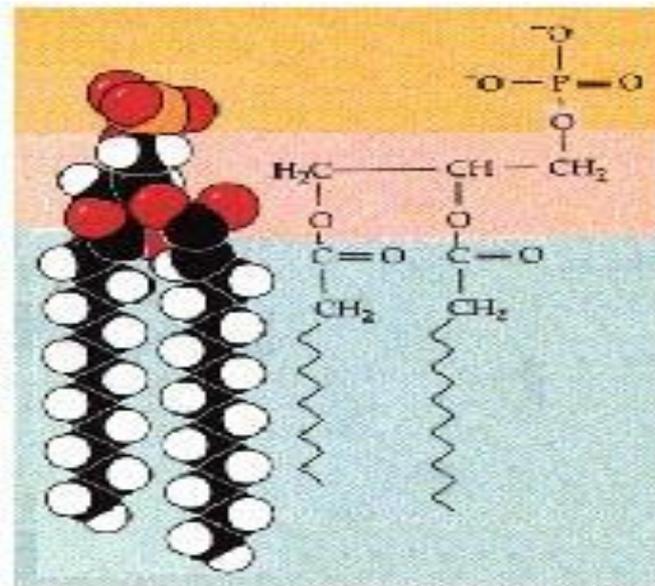
Могут связывать ионы Ca^{2+} своим отрицательным зарядом и также принимать участие в образовании ядер кристаллизации



Строение фосфолипида



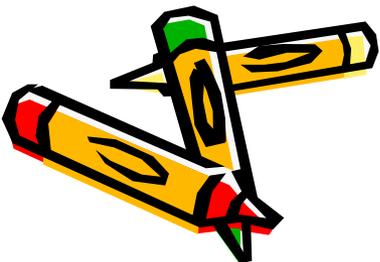
фосфолипид



остаток
фосфорной кислоты

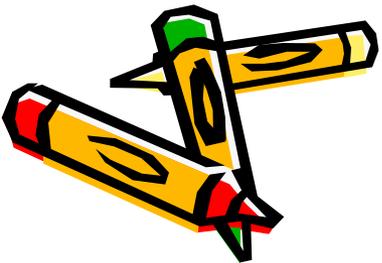
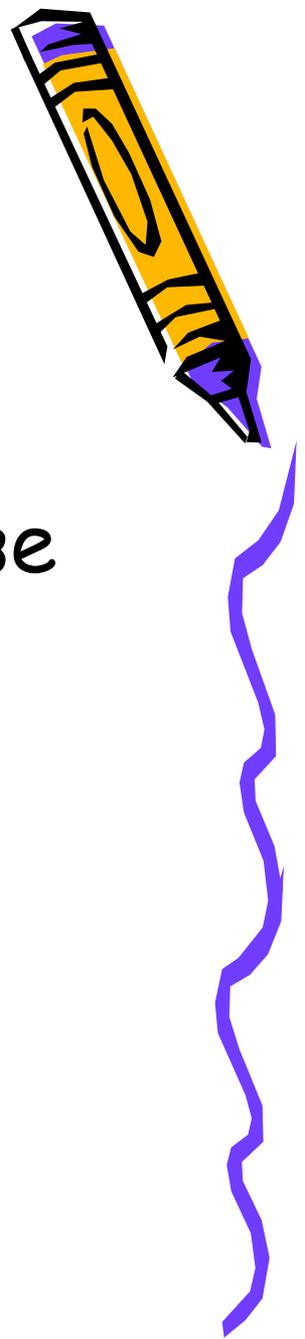
глицерин

жирные
кислоты



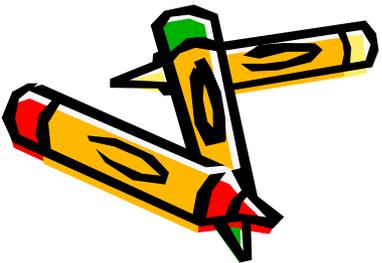
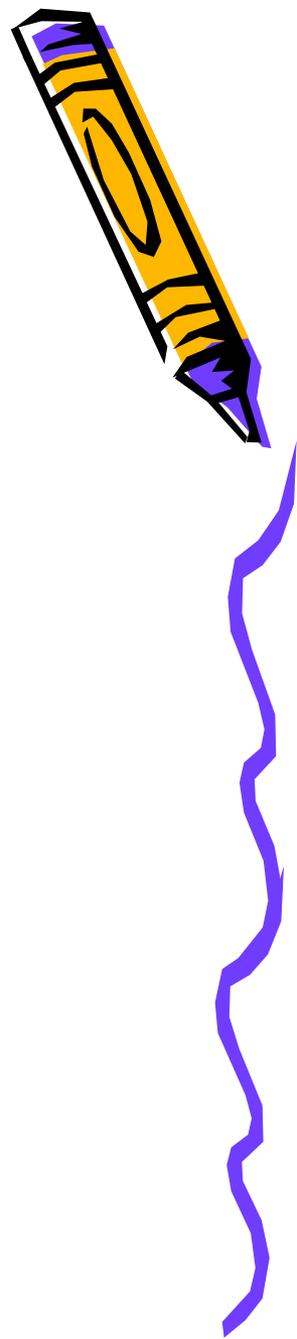
Нуклеиновые кислоты

Содержатся преимущественно в
пульпе зуба и участвуют в синтезе
белка в остеобластах и
одонтобластах



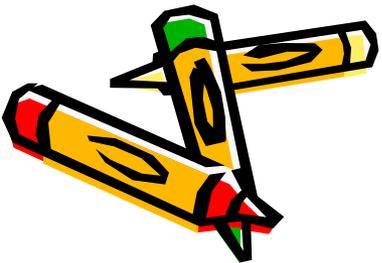
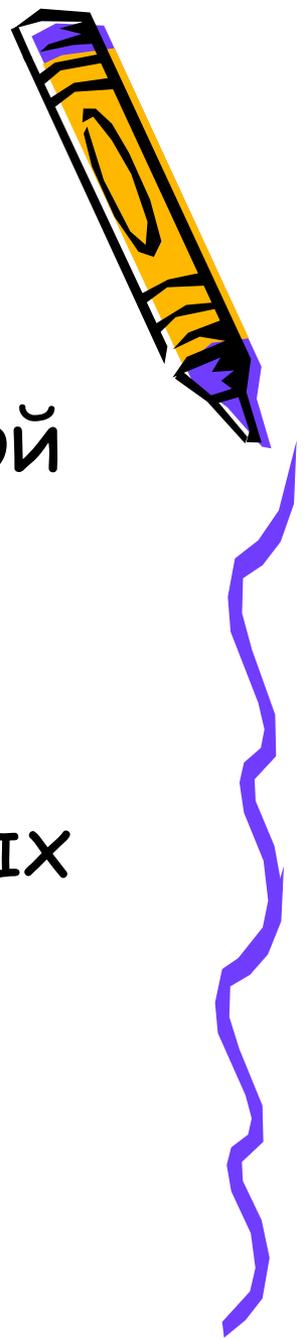
Минеральный матрикс зуба - кристаллы апатитов:

- Гидроксиапатит (Са-фосфат)
- Карбонатный
- Хлорный
- Стронциевый
- фторапатит



Минерализация тканей зуба -

это процесс образования органической основы (прежде всего коллагена) и насыщение ее солями кальция, интенсивно протекает в период прорезания и формирования твердых тканей зуба



Функции:

механическая поддержка, депонирование Ca^{2+} и неорганического фосфата, образование клеток кроветворной системы, созревание В-клеток

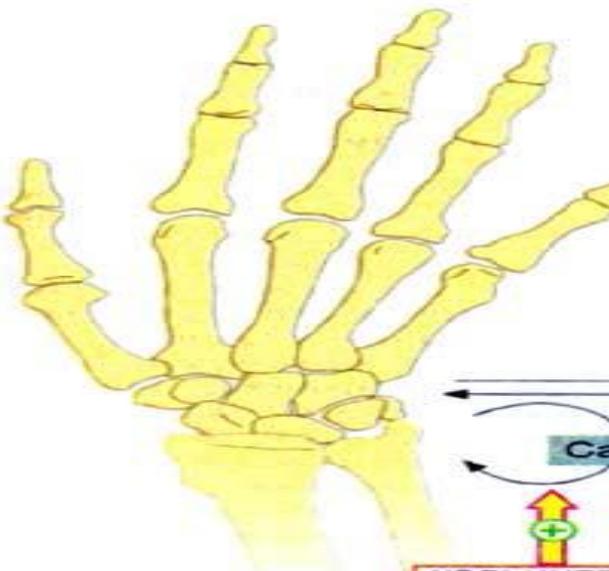
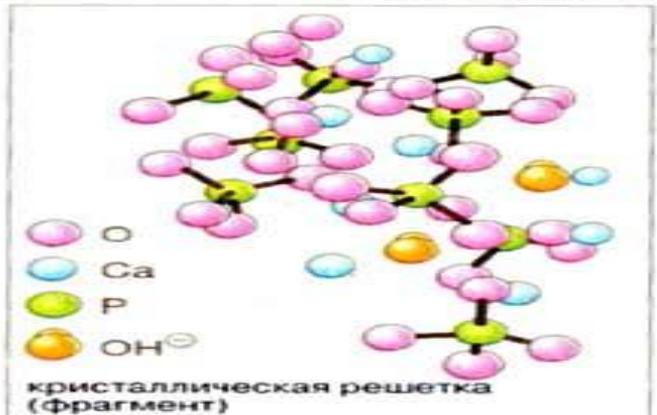
Состав

неорганические составляющие: апатит, карбонат, вода

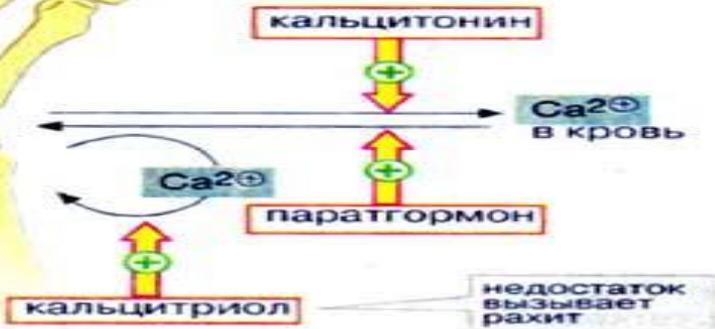
органические составляющие: коллаген I, протеогликан, фосфатазы



гидроксилапатит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$

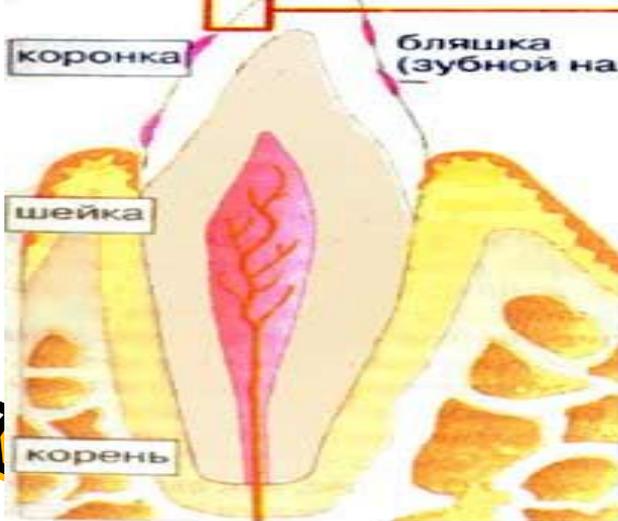


гормоны, контролирующие кальцевый обмен

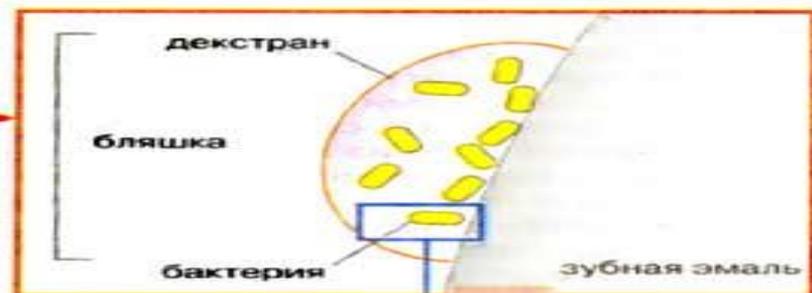


А. Кости

самая твердая часть зуба	зубная эмаль	97%
	дентин	70%
	цемент	65%
	челюстные кости	45%

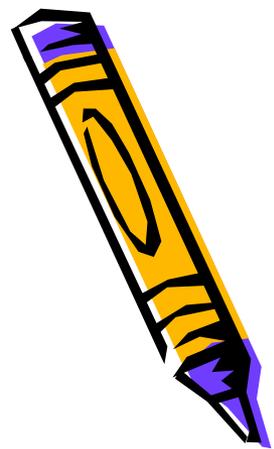


доля неорганической составляющей

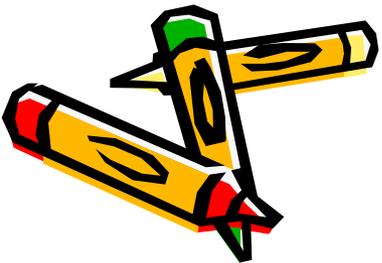


Б. Зубы

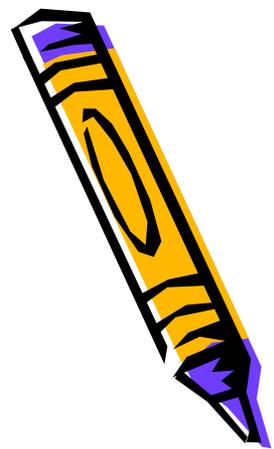
2 стадии минерализации:



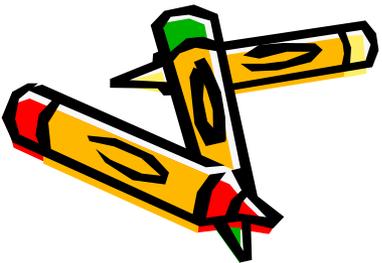
- 1-я стадия - образование органической, белковой матрицы
- 2-я стадия - кальцификация, отложение апатитов на матрице



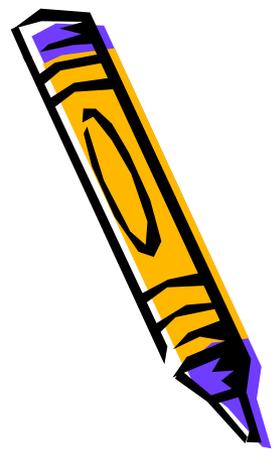
Деминерализация



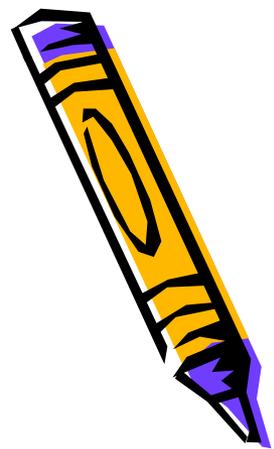
- Обратный физиологический процесс, при котором разрываются связи с молекулами органической субстанции, в первую очередь этот процесс усиливается при нарушениях синтеза коллагена, снижения Са в слюне, увеличении в ней кислых продуктов



Деминерализация и развитие кариеса

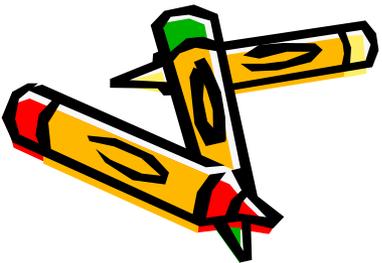


Реминерализация

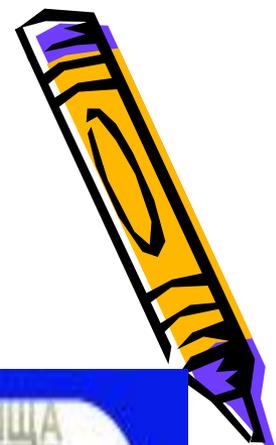
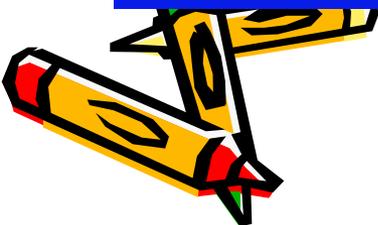
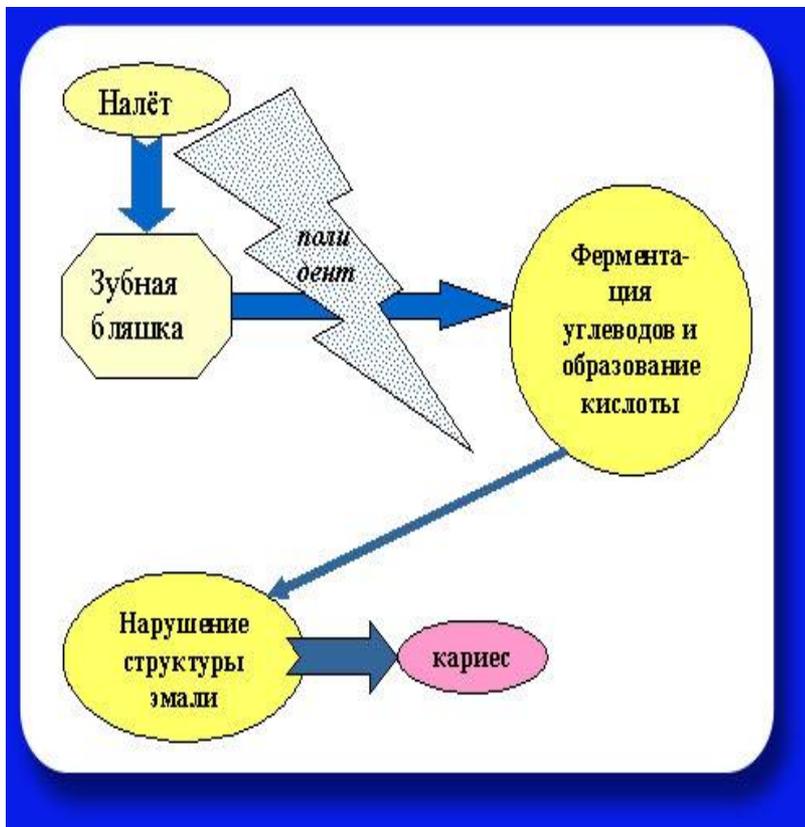


Включает 2 процесса:

- процесс восстановления поврежденных участков зуба
- ионное замещение гидроксиапатита в зависимости от характера питания и состояния обмена в тканях зуба

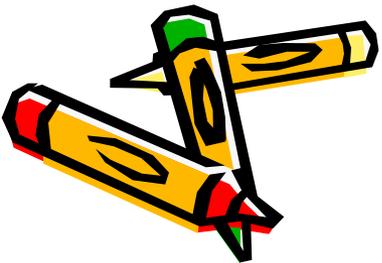
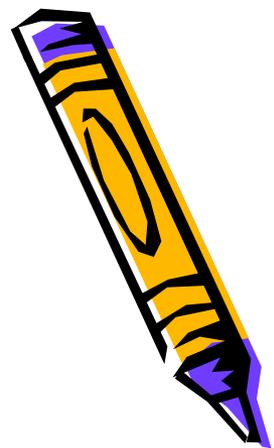


Реминерализация

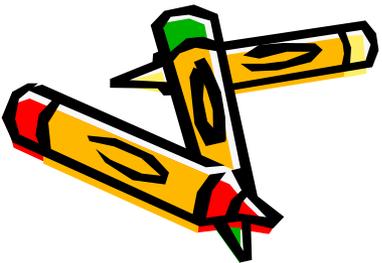


Эмаль

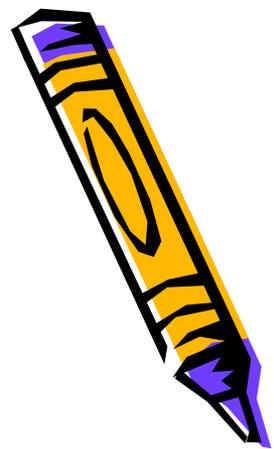
- наиболее твердая, стойкая минерализованная ткань, которая покрывает коронку зуба и тесно связана с дентином. Она составляет 20-25 % зубной ткани



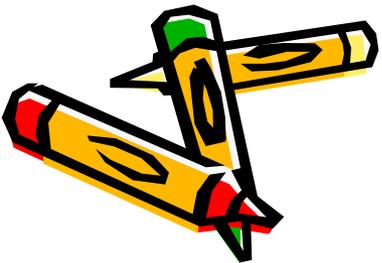
Эмаль зубов здорового человека



Обмен веществ в эмали

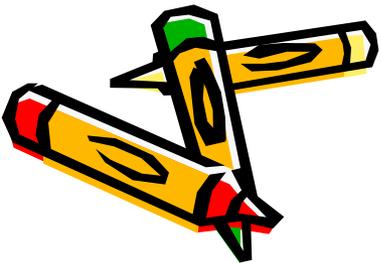


- Главным источником неорганических компонентов эмали является слюна, содержание в ней Са, Р, F. Транспортная среда эмали для ионов - эмалевая жидкость, которая находится в микропространствах между кристаллами гидроксиапатита.

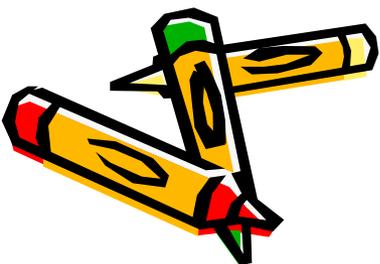




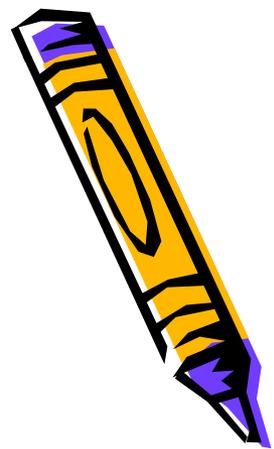
В **эмаль** легко проникают, кроме ионов, глюкоза, лимонная кислота, витамины. Проницаемость эмали снижается с возрастом, при щелочной среде ротовой жидкости и под действием паратгормона. Увеличивают проницаемость эмали кальцитонин, кальцитриол (активная форма витамина Д), гиалуронидаза, каротин, кислая среда, ультразвук, ионы F.



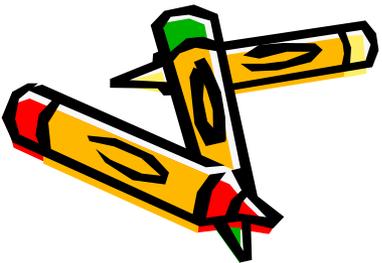
Патологическое стирание эмали



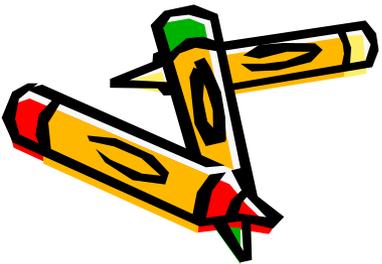
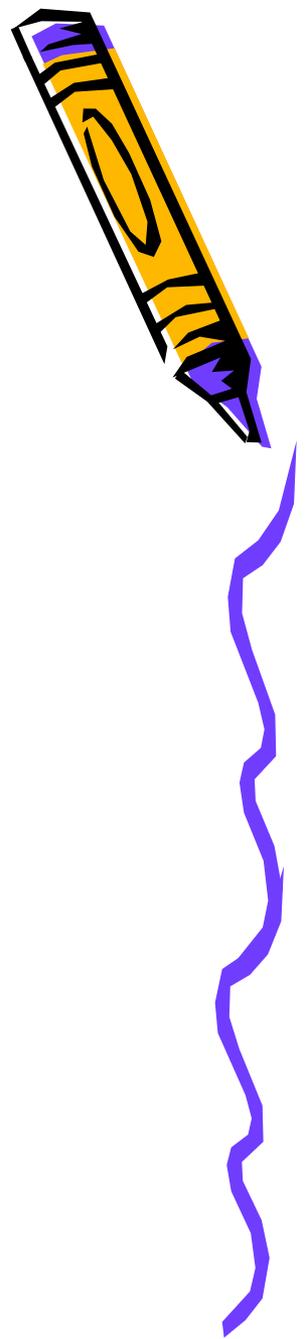
ДЕНТИН



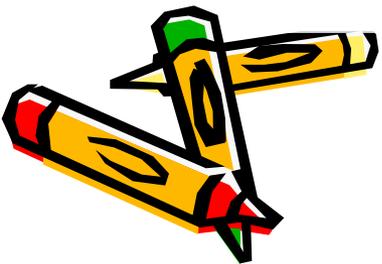
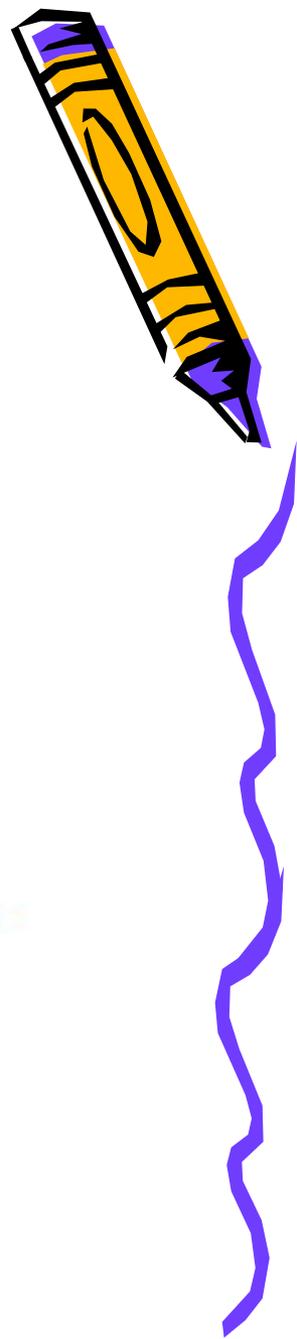
Минерализованная, бесклеточная, бессосудистая (известковая) ткань зуба, основная его масса по составу занимает промежуточное положение между костной тканью и эмалью. Минеральную основу дентина составляют кристаллы апатитов, которые откладываются в виде зерен, шариков между коллагеновыми фибриллами.



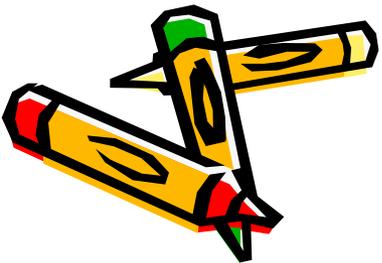
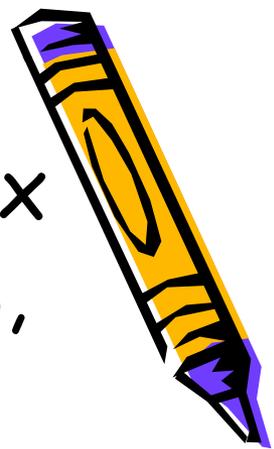
Дентин



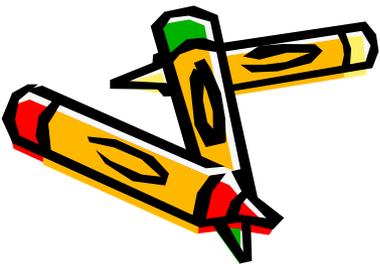
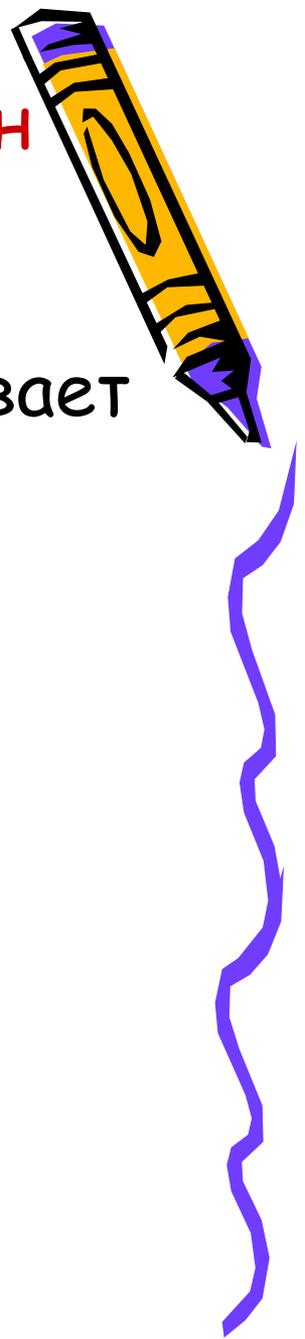
Чувствительная часть дентина (3)



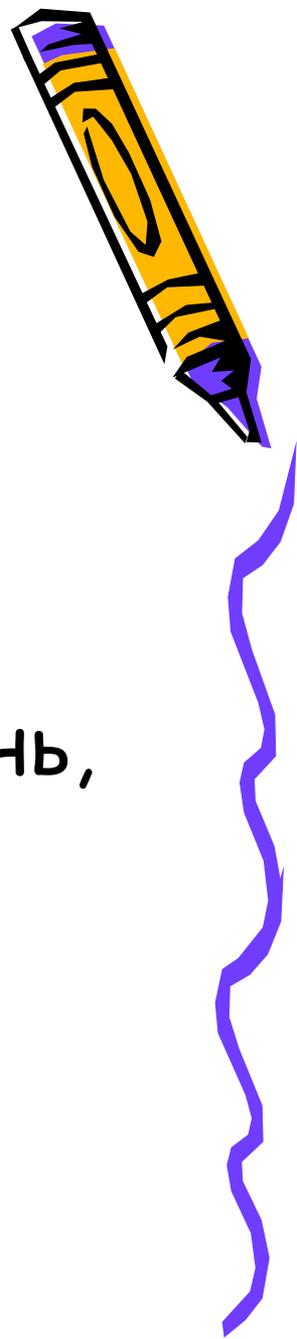
В **дентине** есть каналцы, в которых циркулирует дентинная жидкость, содержащая органические и неорганические вещества, она за белковым составом близка к плазме крови. Поступление питательных веществ в **дентин** осуществляется через сосуды пульпы.



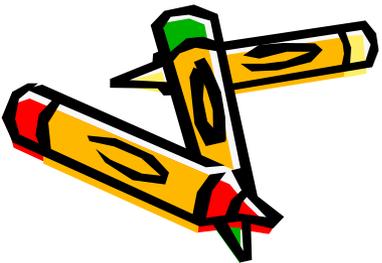
Несмотря на высокую прочность, **дентин** имеет высокую проницаемость благодаря большому количеству дентинных канальцев. Это обуславливает быструю реакцию **пульпы** на повреждение **дентина**. При развитии кариеса дентинные канальцы служат путями распространения микроорганизмов и возникновения воспалительного процесса.



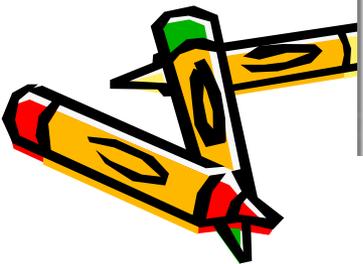
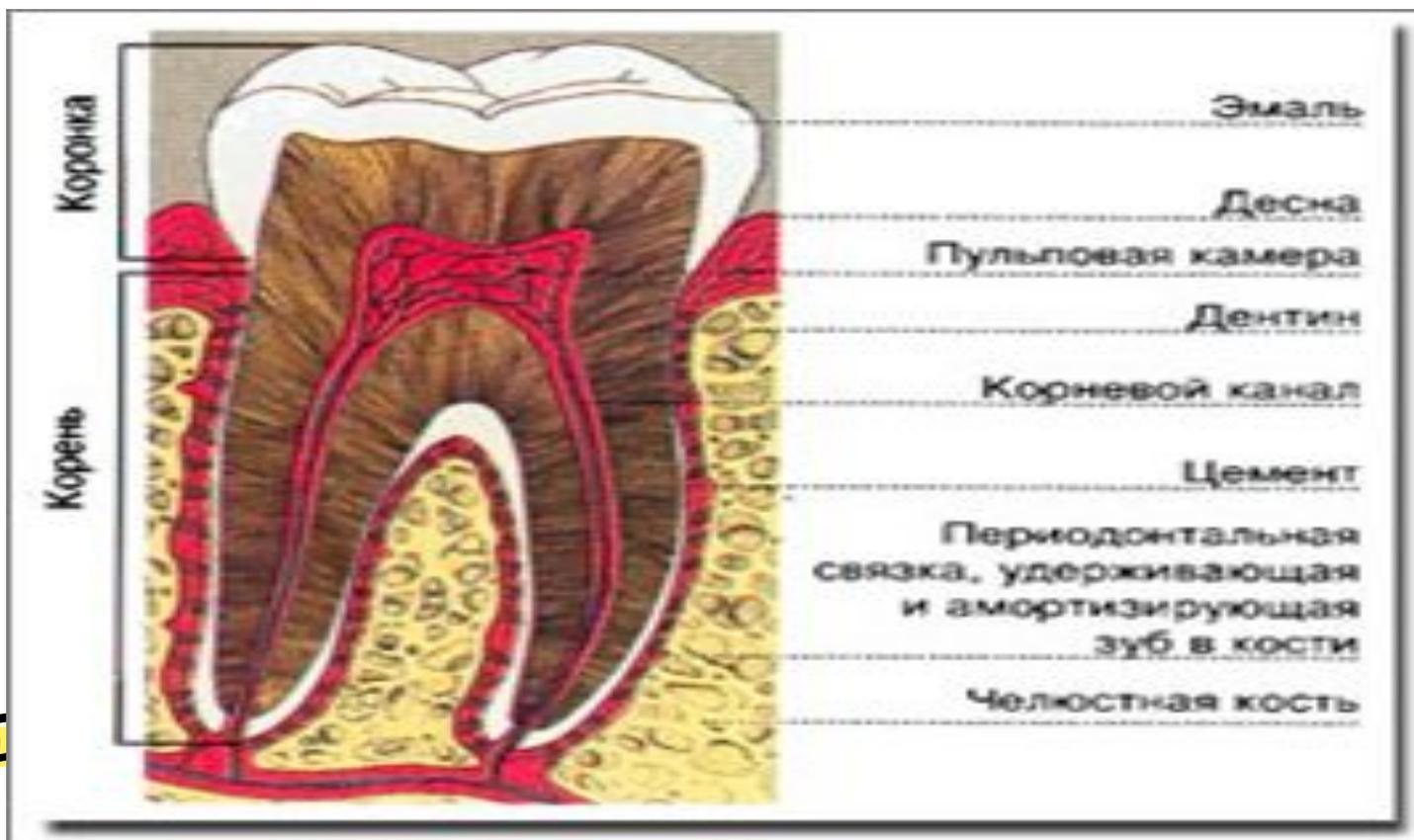
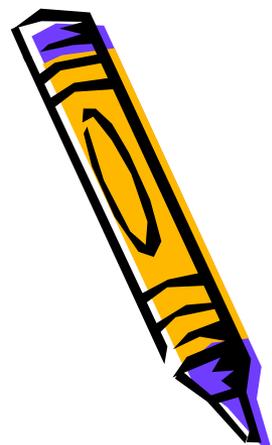
ПУЛЬПА



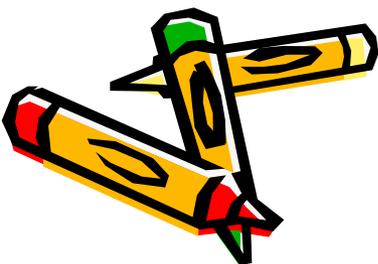
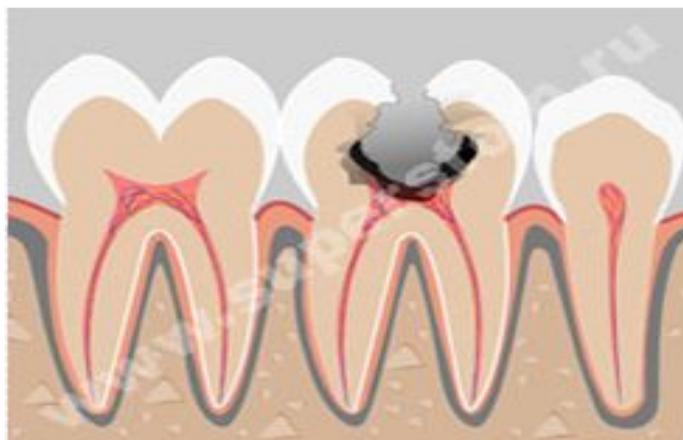
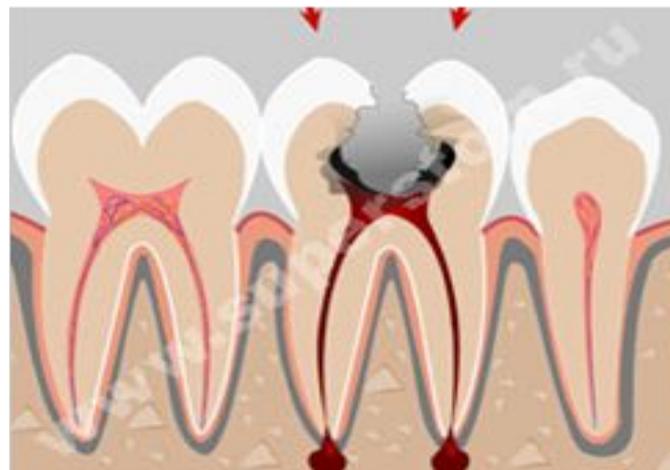
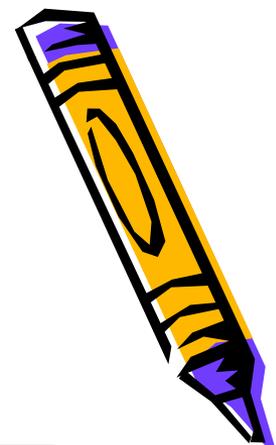
- Сильно васкуляризованная и иннервированная специализированная рыхлая волокнистая соединительная ткань, которая заполняет пульповую камеру коронки и канала корня.

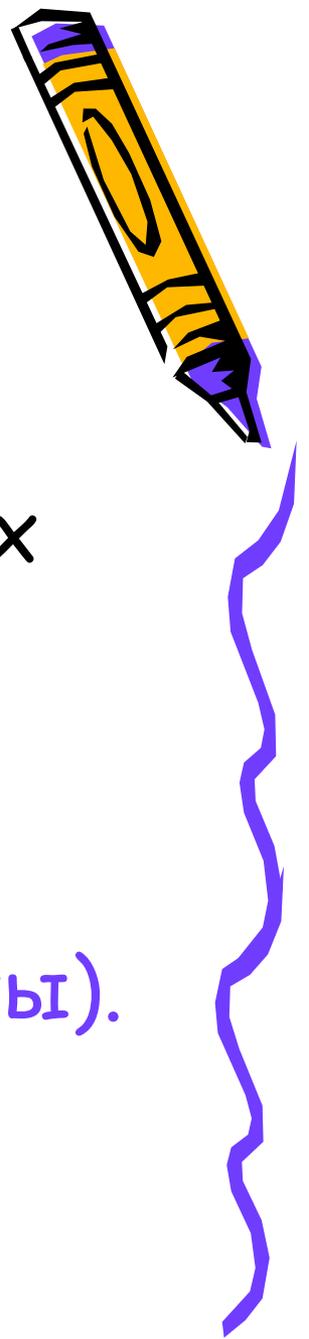


Пульповая камера зуба

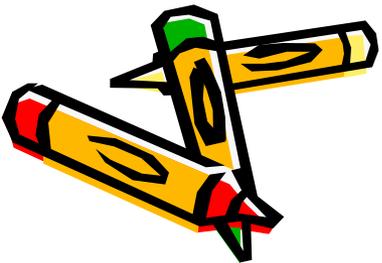


Здоровая и поражённая часть пульпы зуба





Функция клеточных элементов пульпы (одонтобластов и фибробластов) состоит в образовании межклеточного вещества и синтезе коллагеновых фибрилл. Они имеют мощный белоксинтезирующий аппарат (синтезируют коллаген, протеогликаны, гликопротеины, альбумины, глобулины, ферменты).

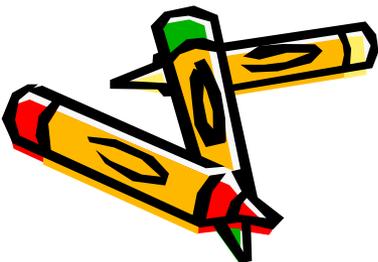
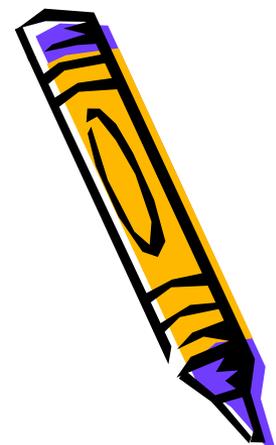


Функции пульпы

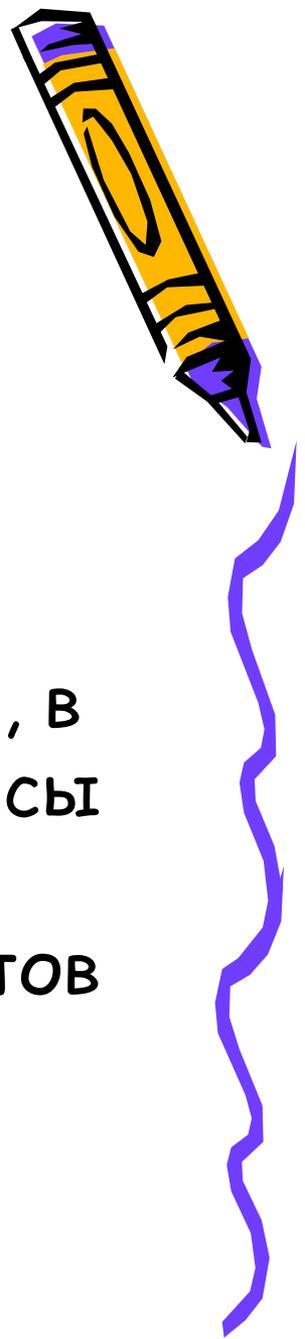
Пластическая
(образование
дентина)

Трофическая
(трофика
коронки
и корня)

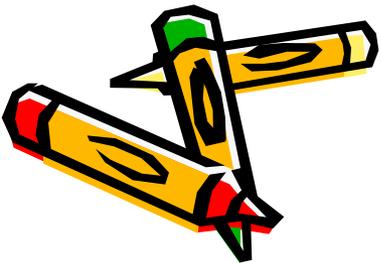
Сенсорная
(передача
импульсов)



Витамины в регуляции процессов минерализации тканей зуба

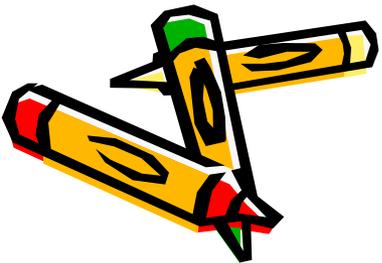
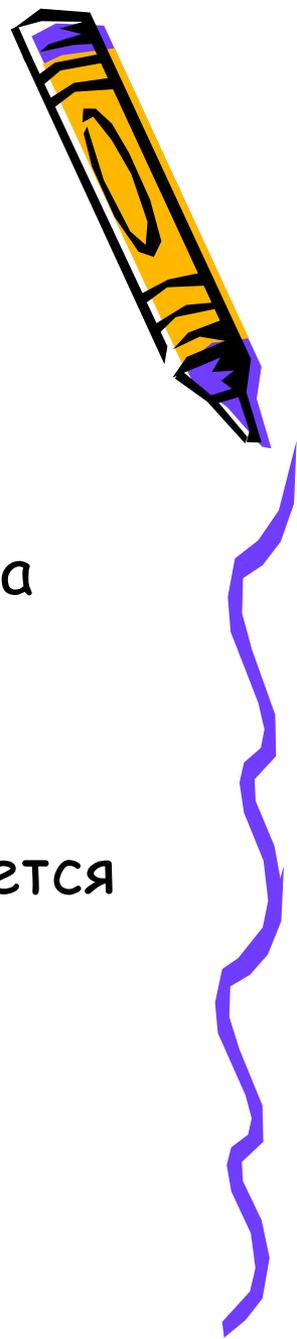


- **Витамин А** активирует синтез белков гликопротеинов и протеогликанов (структурные компоненты муцина - защитного белка слизистых оболочек, в т.ч. полости рта), обеспечивая процессы минерализации зуба; обеспечивает образование активной формы сульфатов (для синтеза хондроитинсульфатов)



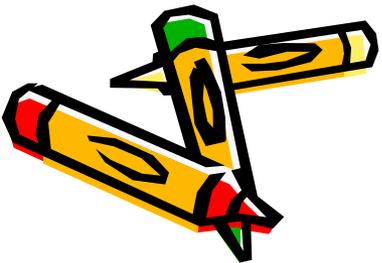
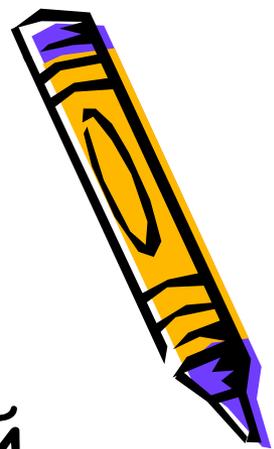
Гиповитаминоз А может иметь последствия:

- Угнетается активность одонтобластов и фибробластов
- Нарушается кальцификация эмали и дентина
- Задерживается прорезывание зубов у детей, неправильное их развитие
- Возникает сухость слизистых оболочек рта, трещины и эрозии в уголках губ, увеличивается риск инфекционных процессов



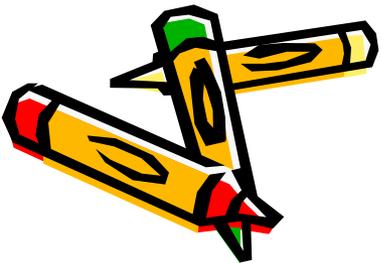
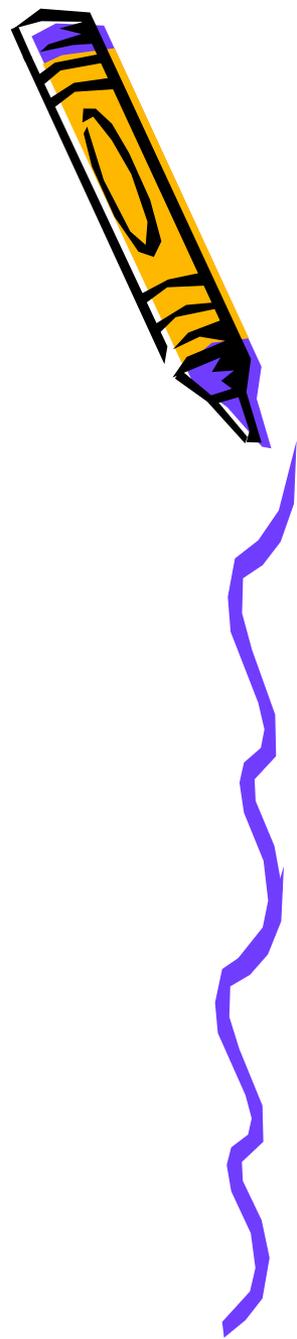
ВИТАМИН А

Используется в стоматологической практике как средство, **ускоряющее эпителизацию эрозий, заживление повреждений слизистой оболочки ротовой полости**



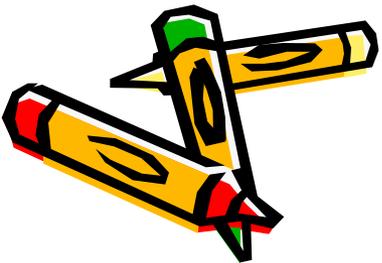
ВИТАМИН С

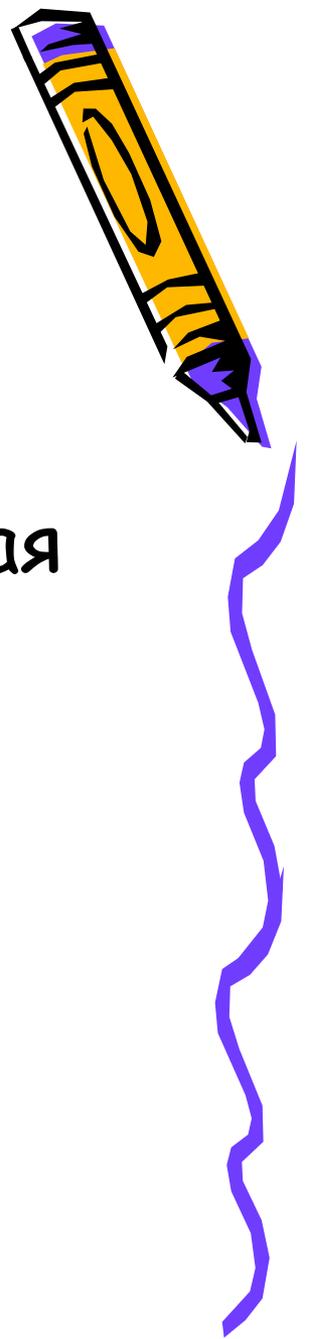
Аскорбиновая кислота является необходимым фактором в процессах гидроксилирования пролина и лизина в составе коллагена.



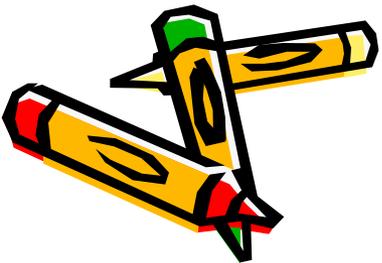
При гиповитаминозе С

1. **Угнетается** формирование кристаллов гидроксиапатитов, процесс минерализации тканей зуба, **усиливается** деминерализация

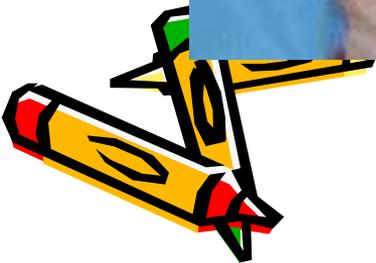
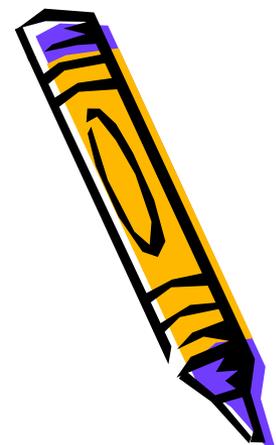




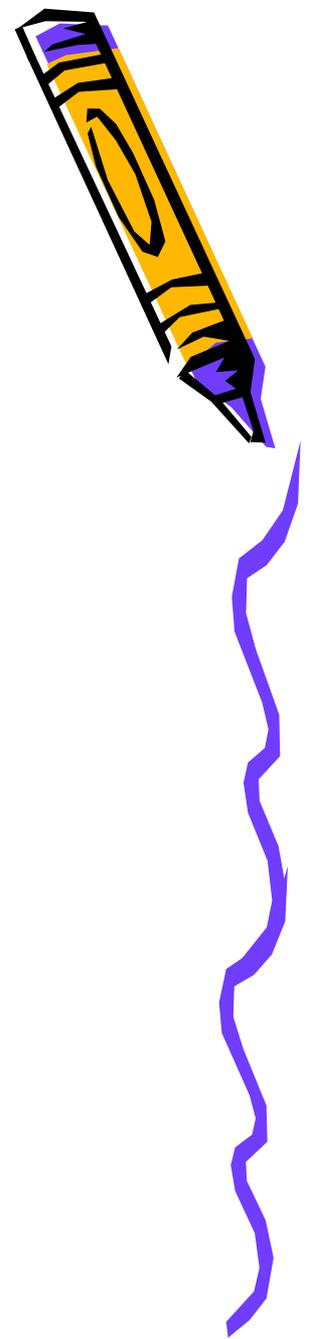
2. Кроме того, зубы фиксируются периодонтальной связкой, которая образована коллагеновыми волокнами. Поэтому при цинге происходит **расшатывание и выпадение зубов**



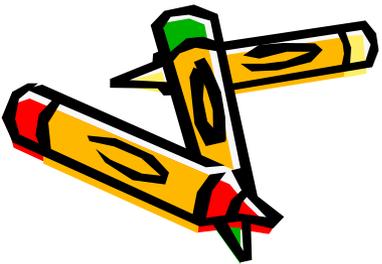
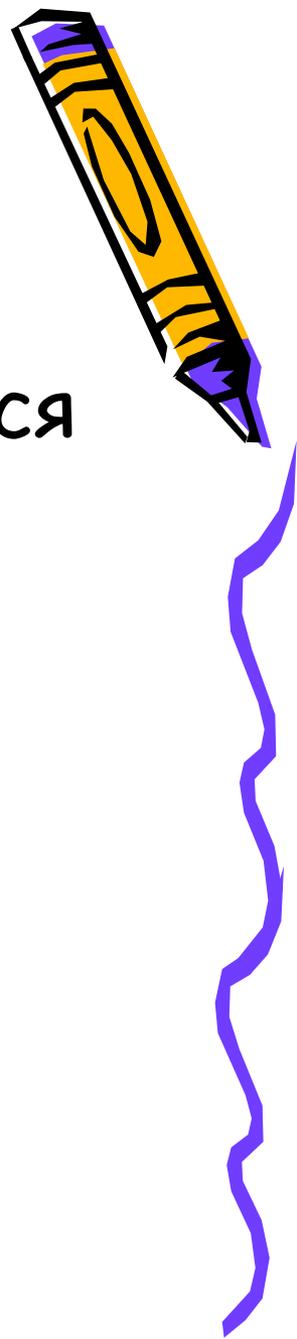
Расшатывание и выпадение зубов при цинге



Кровоточивость дёсен при цинге

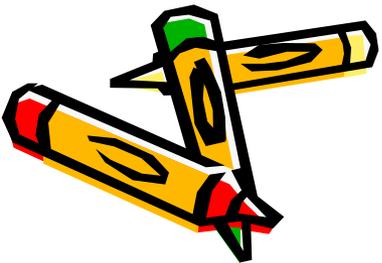
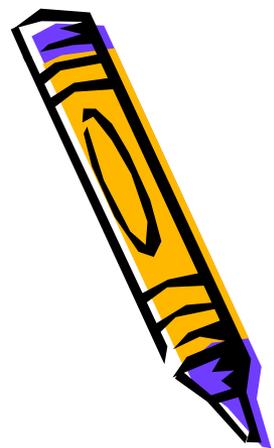


3. Параллельно вследствие
увеличения проницаемости и
ломкости капилляров развиваются
множественные точечные
кровоизлияния (петехии),
кровоточивость и воспаление
десен.



ВИТАМИН Д

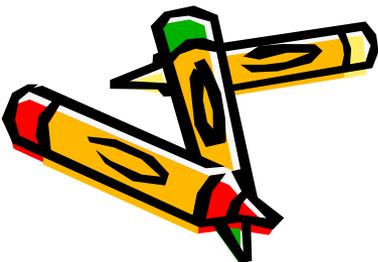
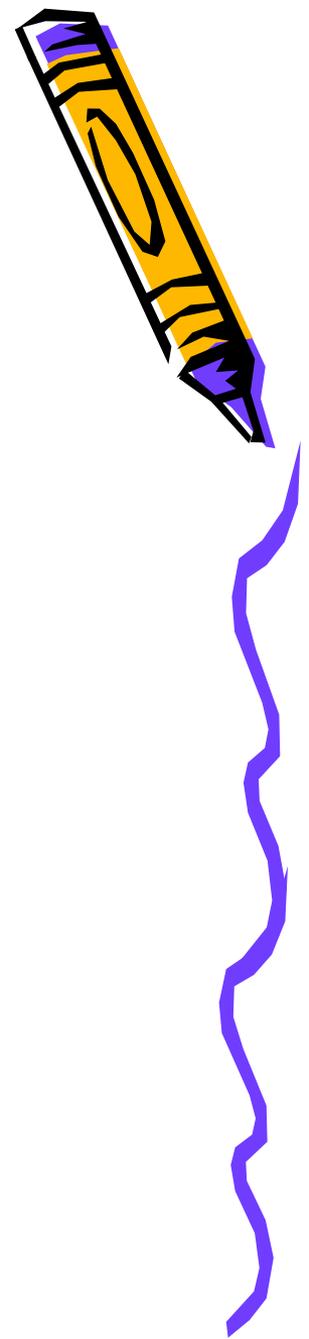
УСИЛИВАЕТ ВСАСЫВАНИЕ
КАЛЬЦИЯ В КИШЕЧНИКЕ ПУТЁМ
СТИМУЛЯЦИИ Ca-
ТРАНСПОРТНОГО БЕЛКА, ТАКИМ
ОБРАЗОМ РЕГУЛИРУЕТ
ПРОЦЕССЫ **КАЛЬЦИФИКАЦИИ**
ТКАНЕЙ ЗУБА



ГИПОВИТАМИНОЗ Д

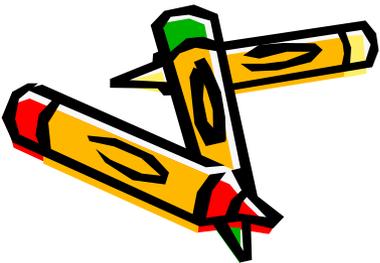
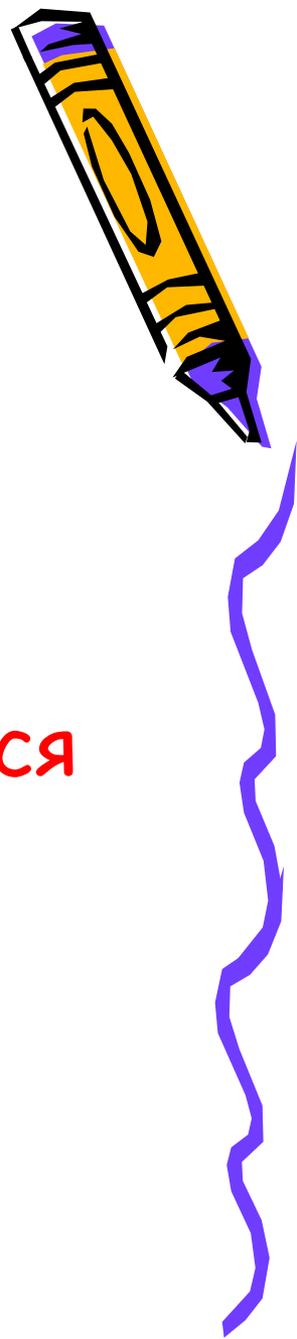
У ДЕТЕЙ В ПЕРИОД
ФОРМИРОВАНИЯ ТКАНЕЙ ЗУБА
ОБУСЛАВЛИВАЕТ

НЕПОЛНОЦЕННУЮ
МИНЕРАЛИЗАЦИЮ, ДЕФЕКТЫ,
КАРИЕС ЗУБОВ



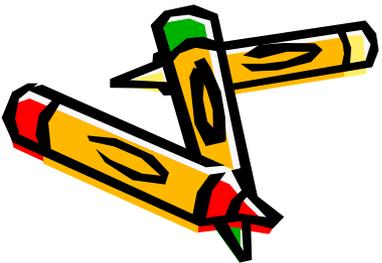
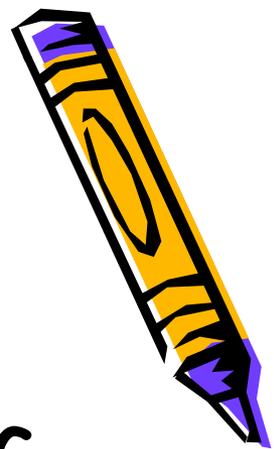
ВИТАМИН К

НЕДОСТАТОК ВИТАМИНА К
УГНЕТАЕТ ОБРАЗОВАНИЕ Ca -
СВЯЗЫВАЮЩЕГО БЕЛКА
(КАЛЬПРОТЕИНА), т. е. **угнетается**
процесс минерализации тканей
зуба

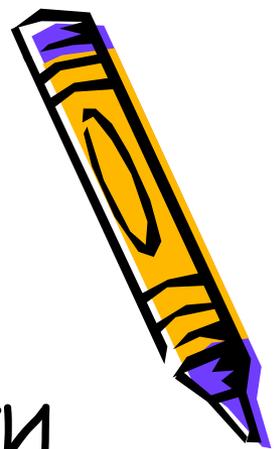


ВИТАМИН E

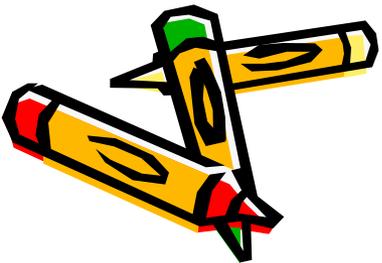
Биологическое действие связано с его **антиоксидантными свойствами, стабилизацией биологических мембран**



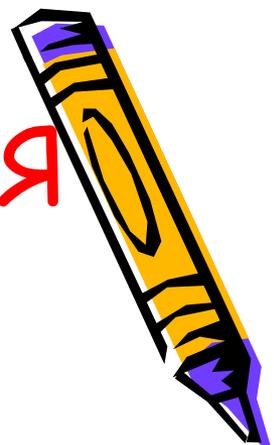
ГИПОВИТАМИНОЗ ВИТАМИНА Е



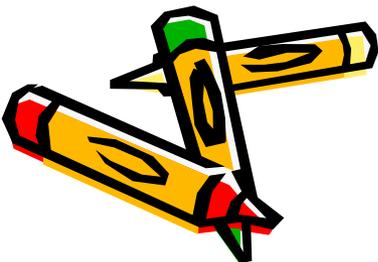
ВЫЗЫВАЕТ УМЕНЬШЕНИЕ СТОЙКОСТИ
ТКАНЕЙ ЗУБА, УВЕЛИЧИВАЕТСЯ
ПРОНИЦАЕМОСТЬ КАПИЛЛЯРОВ
ДЁСЕН. **ВИТАМИН Е** ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В
ЛЕЧЕНИИ ПАРАДОНТОЗА, ЭРОЗИЙ И
ЯЗВ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РОТОВОЙ
ПОЛОСТИ



ГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ГОМЕОСТАЗА КАЛЬЦИЯ



- Са является компонентом многих биологических структур, внутриклеточным мессенджером, который регулирует метаболические и физиологические функции
- Содержание Са в плазме крови составляет 2,2-2,75 мм/л

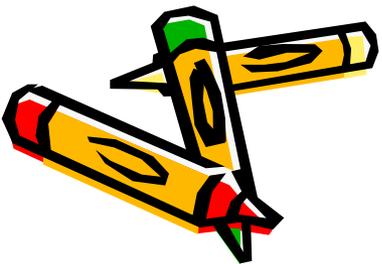
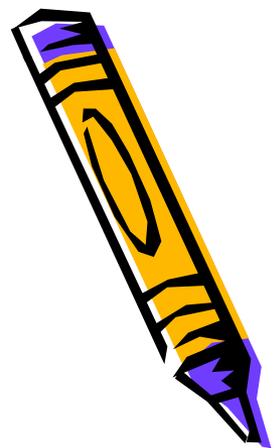


Крови
находится
в 3-х
формах:

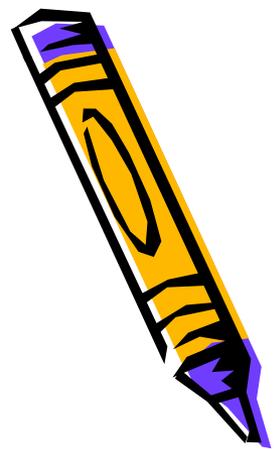
ИОНИЗОВАН
НОЙ

В
связанном
с
альбумина
ми
виде

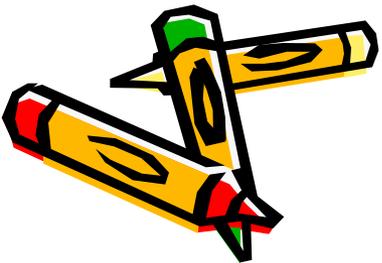
В виде
слабо
диссоциир
ующих
солей
органичес
ких
и
неорганич
еских
кислот
(цитратом,
фосфатом
)



ГОМЕОСТАЗ КАЛЬЦИЯ РЕГУЛИРУЕТСЯ:

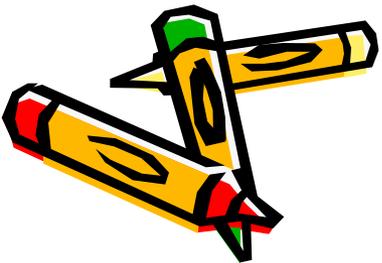
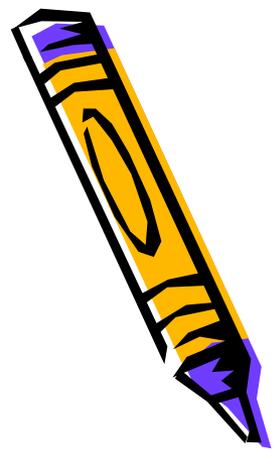


- ПАРАТГОРМОНОМ
- КАЛЬЦИТРИОЛОМ (ВИТАМИД Д₃)
- КАЛЬЦИТОНИНОМ



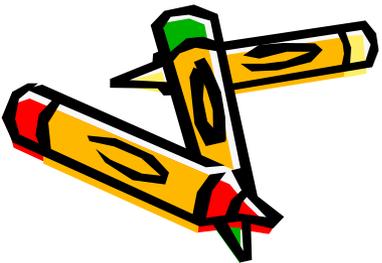
ПАРАТГОРМОН

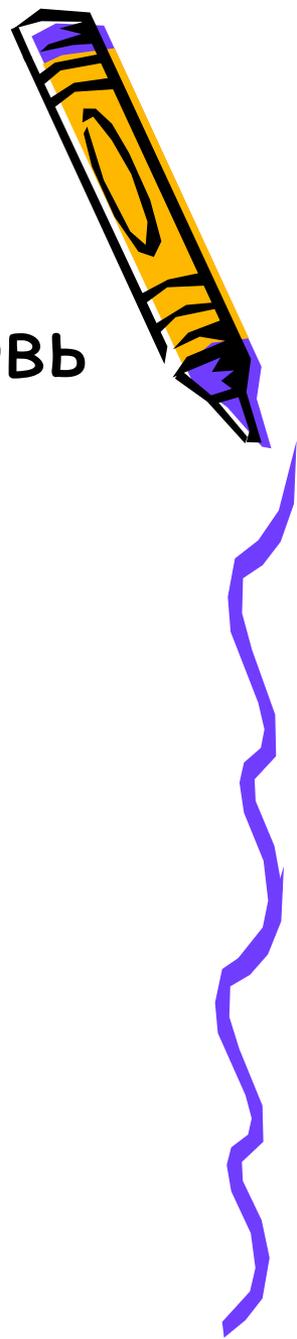
Гормон паращитовидных желёз,
проявляет гиперкальциемический
эффект, одновременно уменьшая
концентрацию в крови фосфатов.



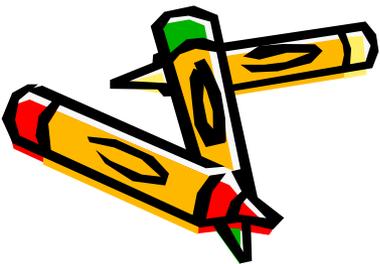


- Под влиянием паратгормона происходит резорбция Са из костей в кровь (**гиперфосфатемия**)
- В почках паратгормон увеличивает реабсорбцию Са в канальцах и угнетает реабсорбцию фосфатов, уменьшая их концентрацию в крови, увеличивая в моче (**гипофосфатемия и фосфатурия**).



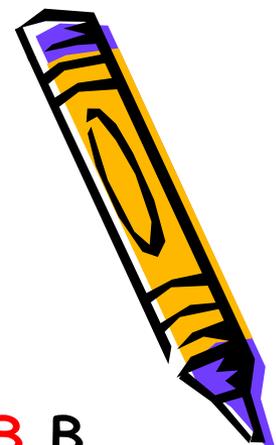


- В кишечнике действие **паратгормона** вызывает стимуляцию всасывания Са в кровь (аналогично витамину Д).
- Усиливает всасывание Са и Р в кишечнике также **соматотропный гормон**



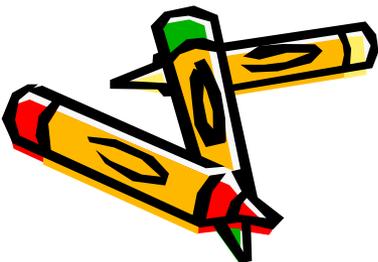
КАЛЬЦИТРИОЛ (ВИТАМИД Д₃)

Стимулирует всасывание **Ca** и **фосфатов** в кишечнике (транспорт против концентрационного градиента), активируя синтез **Ca - связывающих белков**. Это обеспечивает поддержание физиологических концентраций **Ca** и **P** в плазме крови и условия для нормального построения костной ткани и тканей зуба

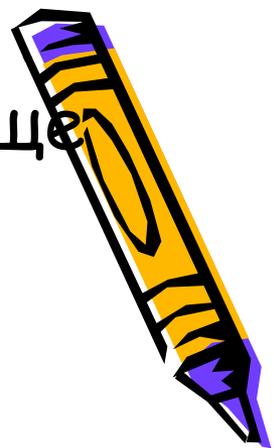


КАЛЬЦИТОНИН

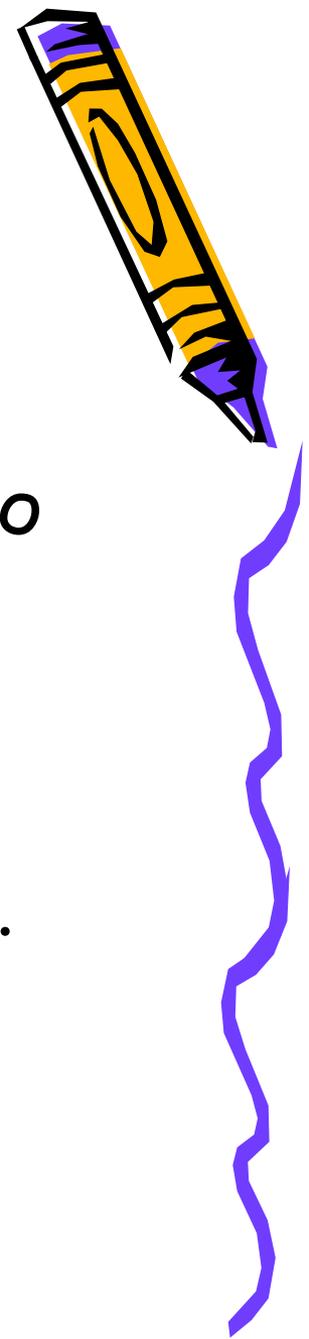
Синтезируется в щитовидной железе. Это гормон гипокальциемического действия. Он угнетает резорбцию Са и Р из костей и выходу их в кровь. Физиологическим стимулятором секреции кальцитонина является увеличение Са в крови



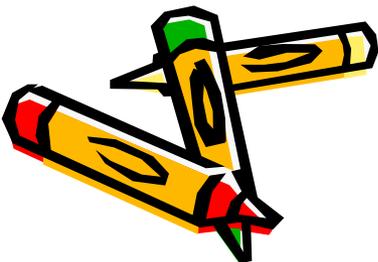
- Нарушение **кальциевого гомеостаза** чаще всего встречается при **рахите** (гипокальциемия и гипофосфатемия), что сопровождается глубокими нарушениями кальцификации костной ткани и специфическими изменениями скелета, зубов. **Гиперпаратиреоз (болезнь Реклингаузена)** сопровождается гиперкальциемией, гипофосфатемией и фосфатурией. Происходит деминерализация костей (**остеопороз**), развивается **мочекаменная болезнь и нефрокальциноз**.



Биохимические изменения в тканях зуба при патологии

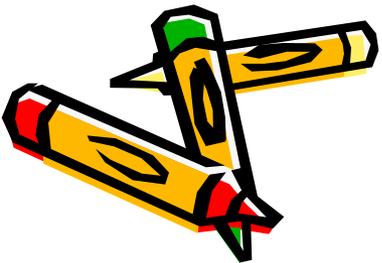
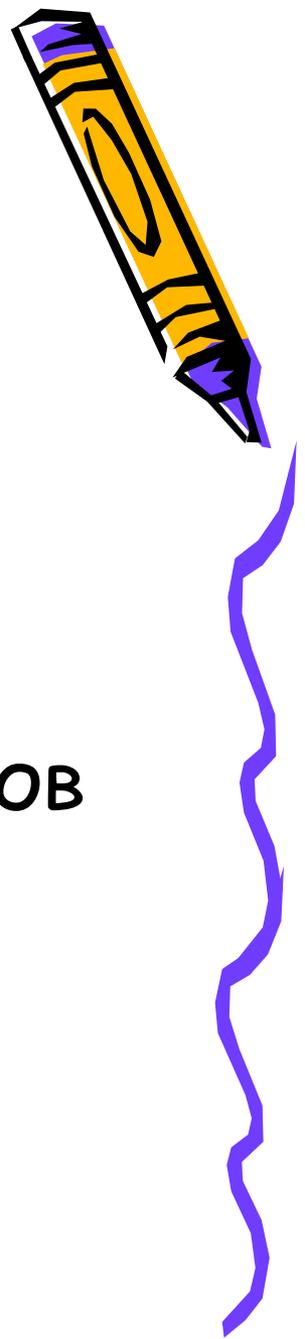


- **Кариес зубов** - одна из самых распространённых болезней зубов. Это процесс разрушения твердых тканей зубов, в основе которого лежит **деминерализация**, размягчение с дальнейшим образованием дефекта в виде полости. Процесс необратимый. Разрушенные **эмаль и дентин** не восстанавливаются.

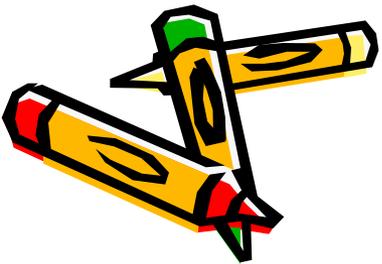
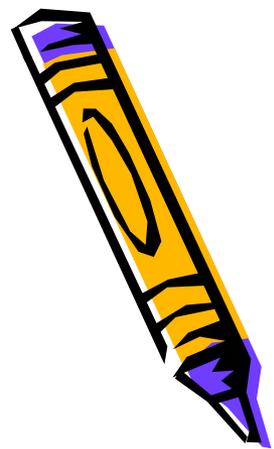


Причины кариеса:

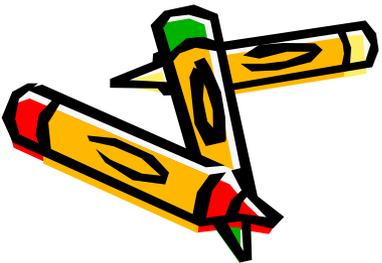
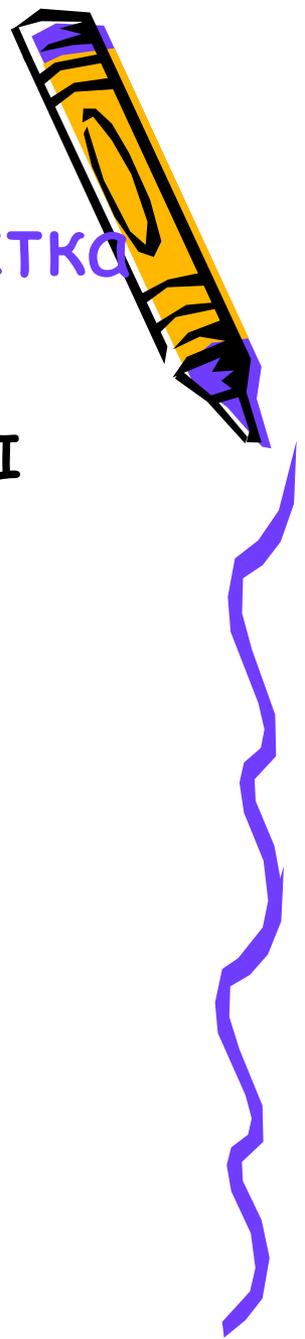
- Нерациональное питание
- Наследственные особенности организма
- Действие экстремальных факторов
- Нарушение состава и свойств ротовой жидкости



Кариес

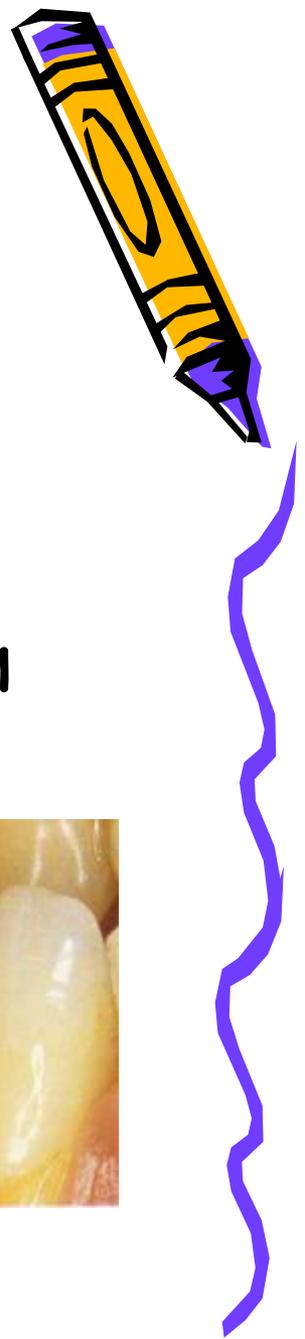
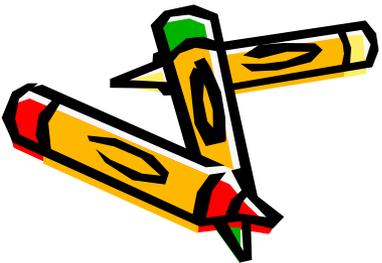


- Главным фактором является **снижение рН** и образование **избытка органических кислот** в ротовой жидкости. Органические кислоты образуются вследствие расщепления углеводов под действием микрофлоры ротовой полости (**лактат, пируват, муравьиная, масляная и др. кислоты**).



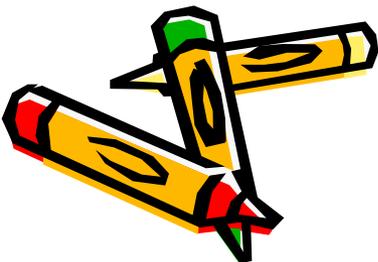
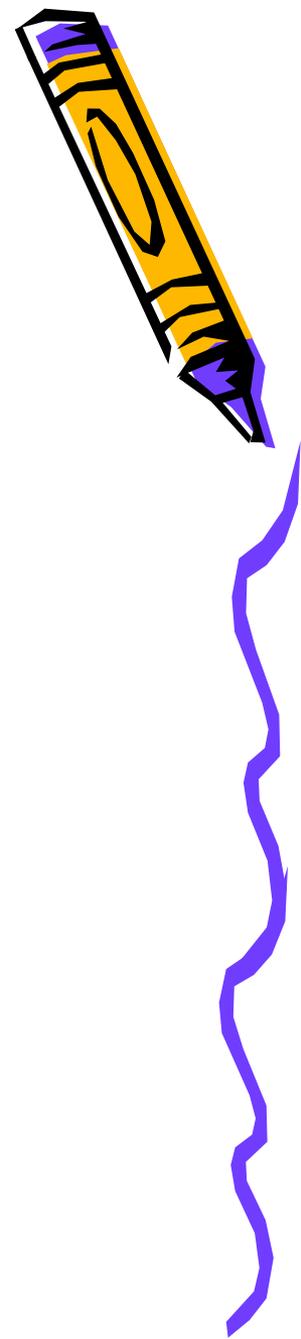
Лечение кариеса

- Глицерофосфат
- Глюконат Са - это средства реминерализации стойкой эмали

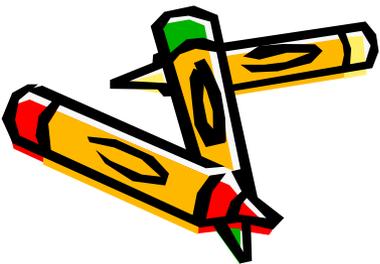


Профилактика кариеса

- Фторирование питьевой воды
- Фторирование поваренной соли
- Фторирование молока
- Фторирование зубных паст
- Апликации, полоскание зубов раствором фторида натрия

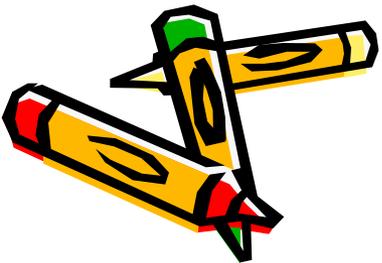
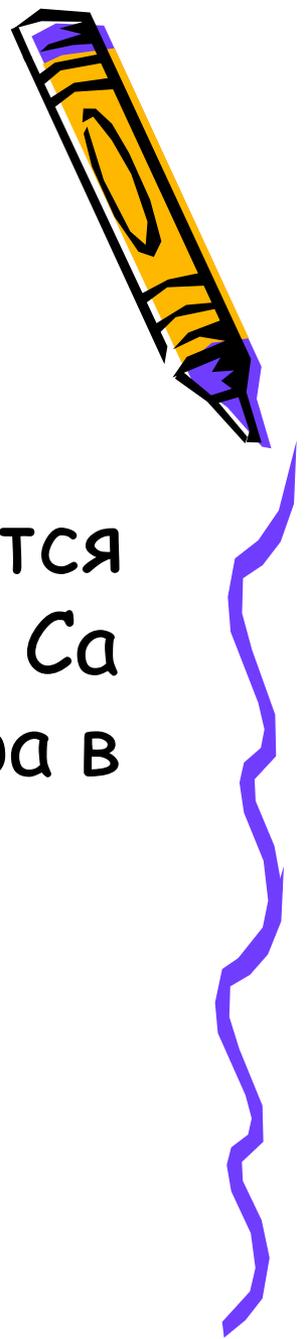


Профилактика кариеса



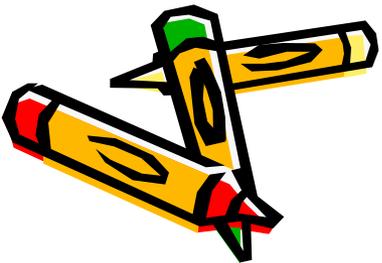
Гиперплазия

- Избыточное образование тканей зуба, частности эмали, наблюдается при недостаточном поступлении Са и избыточном поступлении фтора в ткани зуба



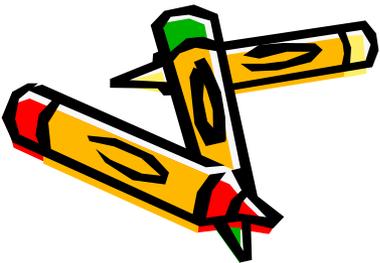
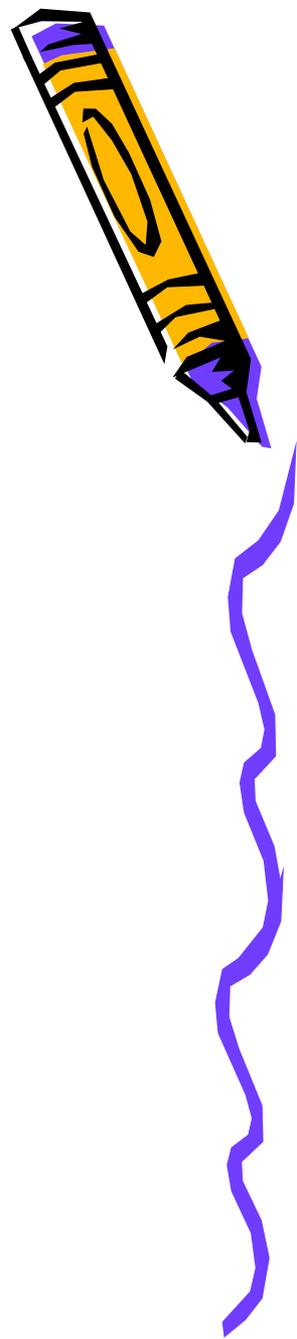
Гипоплазия

- Недоразвитие зубов и тканей. Это связано с нарушением Ca/P обмена при гипофункции паращитовидных желёз, рахите



Кислотный некроз -

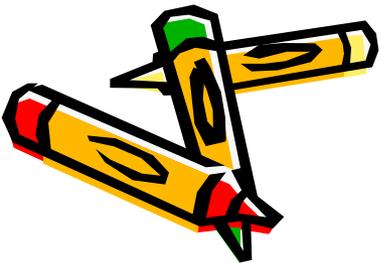
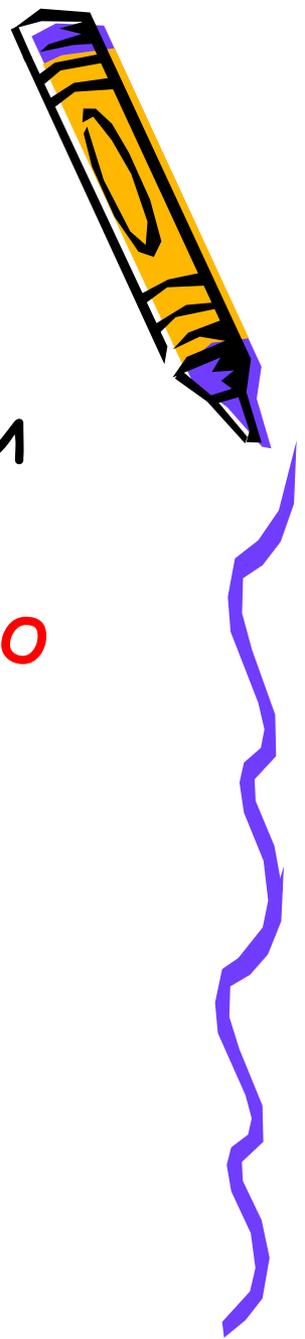
- Профессиональное заболевание работников химических предприятий (вдыхание паров кислот)



СЛЮНА является секретом
СЛЮННЫХ ЖЕЛЁЗ и ВАЖНОЙ
БИОХИМИЧЕСКОЙ СРЕДОЙ ПОЛОСТИ РТА.

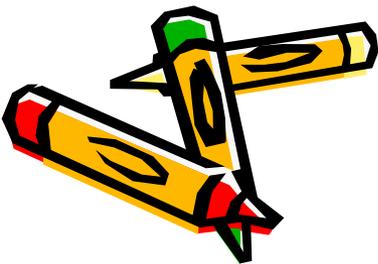
Слюна секретруется тремя парами
желёз:

1. Околоушными (секрет серозного типа)
2. Подчелюстными (серозно-слизистого)
3. Подъязычными (слизистого)



ФУНКЦИИ СЛЮНЫ

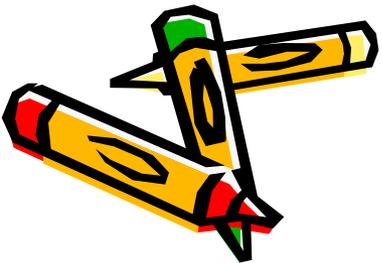
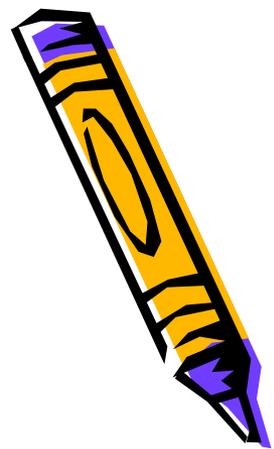
- Пищеварительная
- Минерализующая
- Защитная
- Буферная
- Выделительная
- Регуляторная



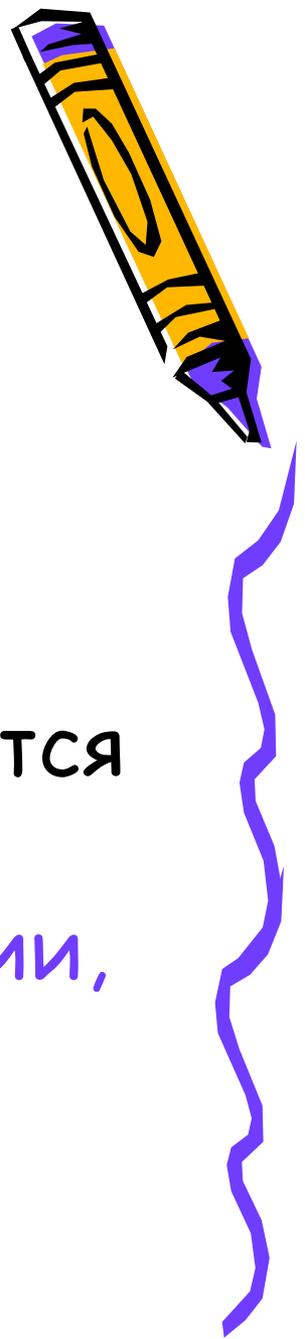
Пищеварительная функция

- Слюна увлажняет, размягчает пищу, формирует пищевой комок, механически измельчает её, насыщает муцином, гидролитическими ферментами:

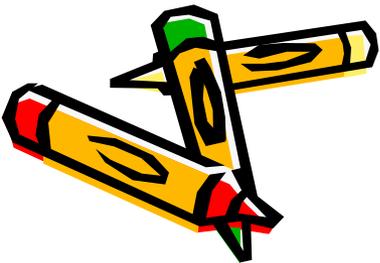
α -амилазой, мальтазой, пептидазами, нуклеазами, липазой



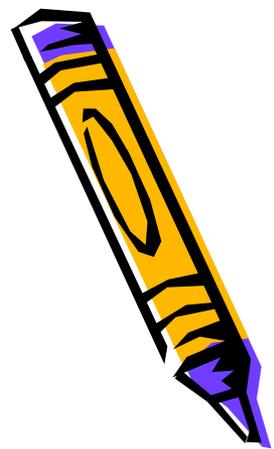
Минерализующая функция



- Участие в образовании и поддержании состава твёрдых апатитов тканей зуба, в первую очередь эмали. В слюне содержатся все необходимые питательные вещества, факторы минерализации, витамины, гормоны.



ЗАЩИТНАЯ И БУФЕРНАЯ ФУНКЦИИ

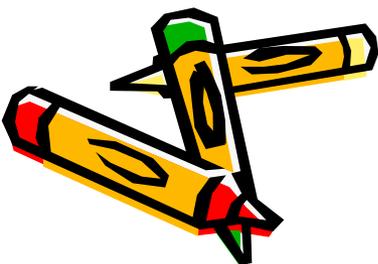
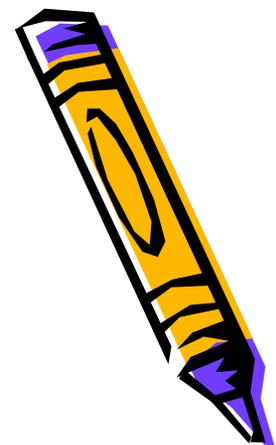


- СЛЮНА СОДЕРЖИТ ФЕРМЕНТАТИВНУЮ, ИМУННУЮ СИСТЕМУ ЗАЩИТЫ: ЛИЗОЦИМ, ИНГИБИТОРЫ ПРОТЕИНАЗ, ФАКТОРЫ СВЁРТЫВАНИЯ КРОВИ, МУЦИН, Ig, Le.
- **ФОСФАТНЫЙ БУФЕР И БЕЛКИ** ПОДДЕРЖИВАЮТ СЛАБОЩЕЛОЧНУЮ РЕАКЦИЮ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ МИНЕРАЛИЗАЦИИ И РЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ, НЕЙТРАЛИЗУЮТ ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

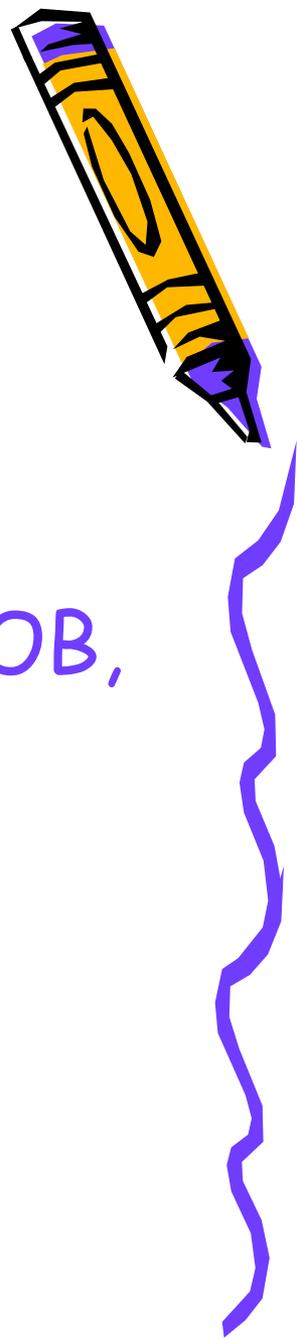


ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ И РЕГУЛЯТОРНАЯ ФУНКЦИЯ

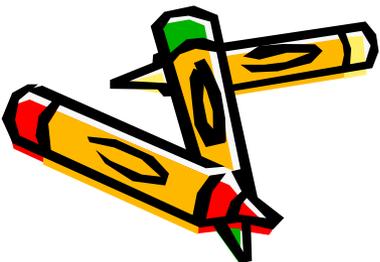
- СО СЛЮНОЙ ВЫДЕЛЯЮТСЯ
КОНЕЧНЫЕ ПРОДУКТЫ АЗОТИСТОГО
ОБМЕНА, МЕТАБОЛИТЫ ГОРМОНОВ,
МИНЕРАЛЬНЫЕ СОЛИ, ПРОДУКТЫ
ПРЕВРАЩЕНИЯ ЛЕКАРСТВ, ТОКСИНОВ,
РОДАНИДОВ - ПРОДУКТОВ
ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ЦИАНИДОВ



РЕГУЛЯТОРНАЯ ФУНКЦИЯ



- СЛЮНА ПОДДЕРЖИВАЕТ ГОМЕОСТАЗ ПОЛОСТИ РТА ЗА СЧЁТ НАЛИЧИЯ В НЕЙ ГОРМОНОВ, РЕГУЛЯТОРНЫХ ПЕПТИДОВ: ФАКТОРОВ РОСТА ЭПИТЕЛИЯ, НЕРВОВ, БЕЛКОВ С ВЫСОКИМ СРОДСТВОМ К КАЛЬЦИЮ



БИОХИМИЧЕСКИЙ
СОСТАВ
СЛЮНЫ

ОБЩИЙ
БЕЛОК
МУЦИН
АМИЛАЗА

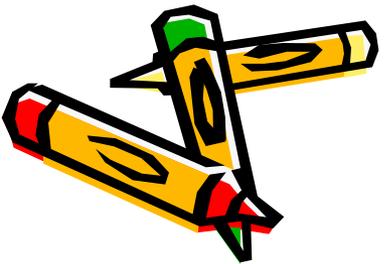
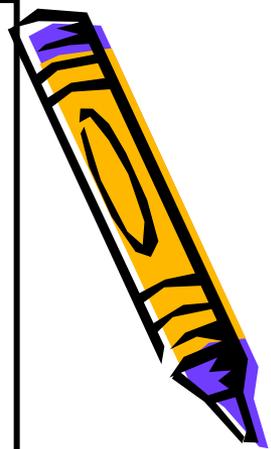
ГЛИКОПРОТЕИНЫ
ЛИЗОЦИМ
Ig

АМИНОКИСЛОТЫ
МОЧЕВИНА
ОСТАТОЧНЫЙ
АЗОТ

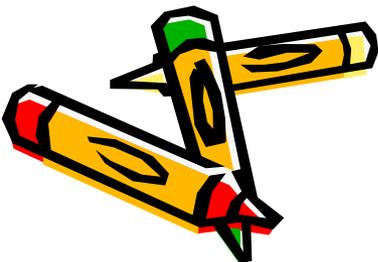
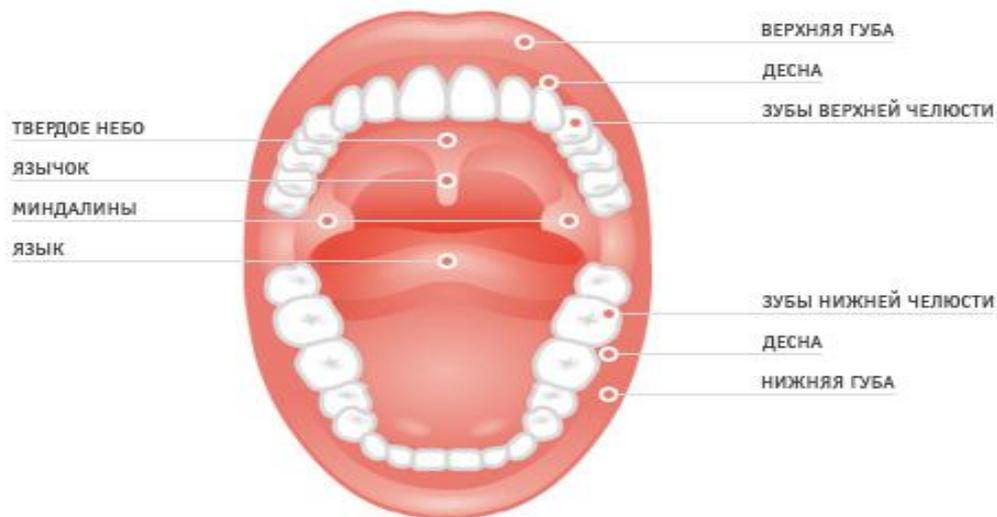
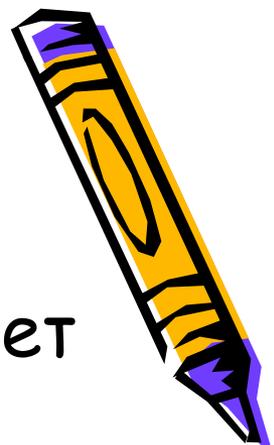
ГЛЮКОЗА
ПИРУВАТ
ЦИТРАТ

ХОЛЕСТЕРОЛ

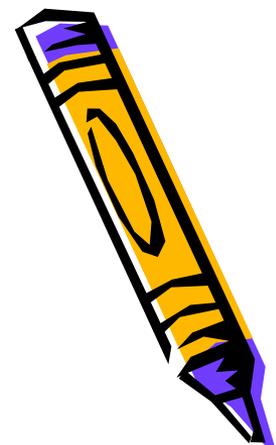
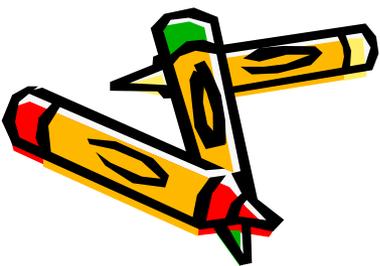
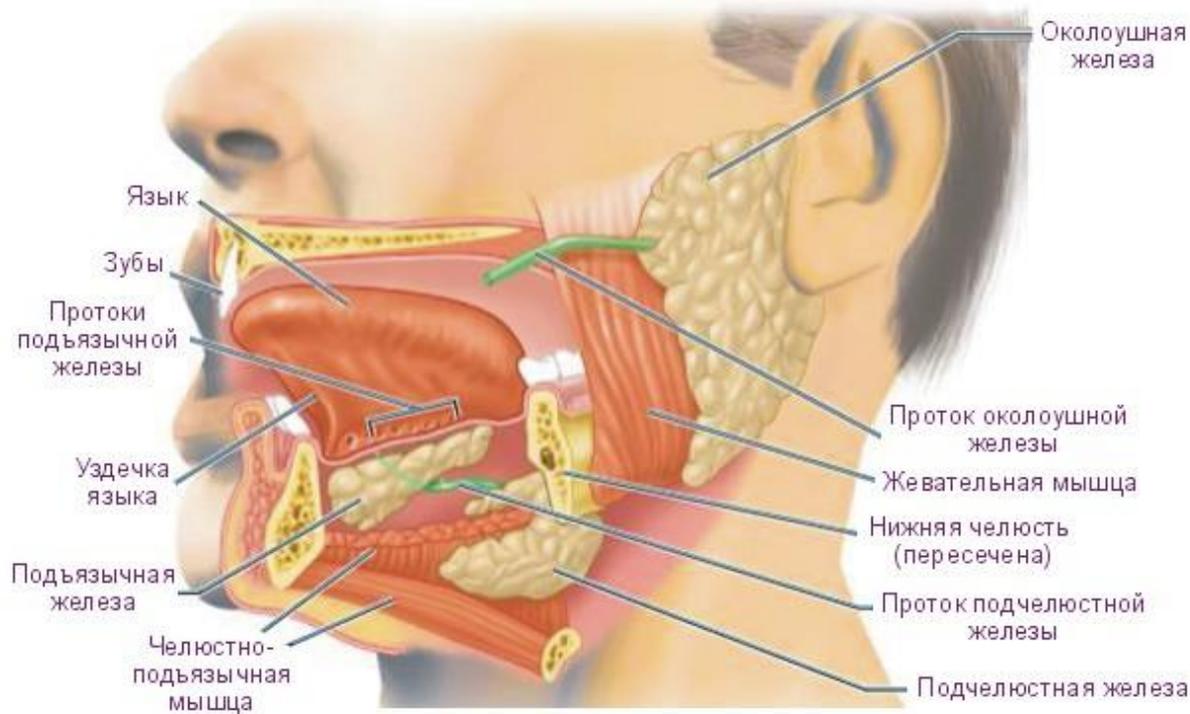
БЕЛКИ СЛЮНЫ:
МУЦИН
АЛЬБУМИН
А β γ -
ГЛОБУЛИНЫ



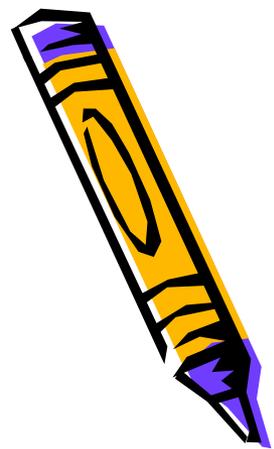
- **СЛЮННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ** секретируют специфический гормон - **паратин**. Он снижает уровень Са в крови и усиливает его поступление в ткани, тем самым способствует минерализации зубов и костной ткани. В слюне находятся половые, тиреоидные, кортикостероидные и др. гормоны.



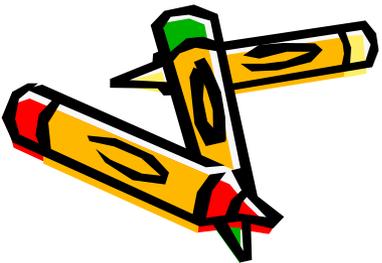
Строение слюнных желез



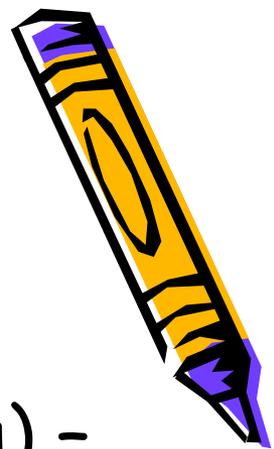
Минеральный состав СЛЮНЫ



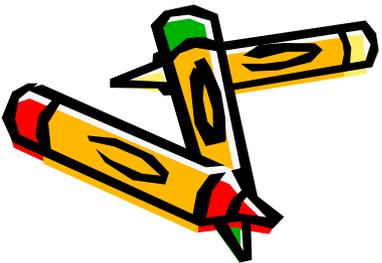
- В слюне содержание **калия** в 4-5 раз выше, а **натрия** в 5-10 раз ниже в сравнении с плазмой, содержание **Ca** такое же, как в крови. Содержание **фосфата** в 2 раза выше, чем в крови



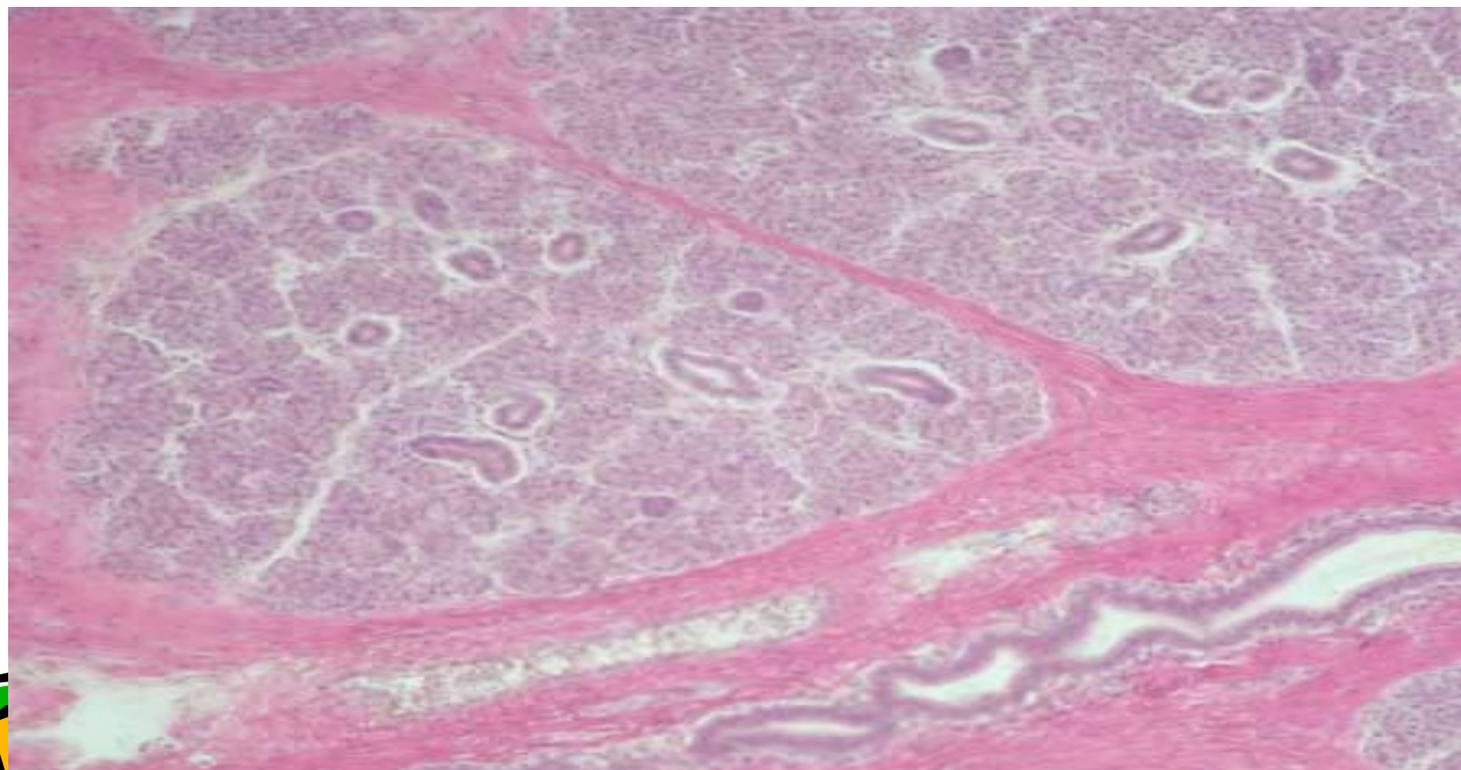
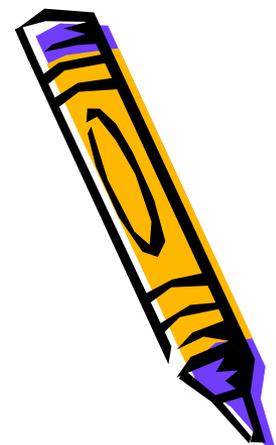
Нарушения слюноотделения

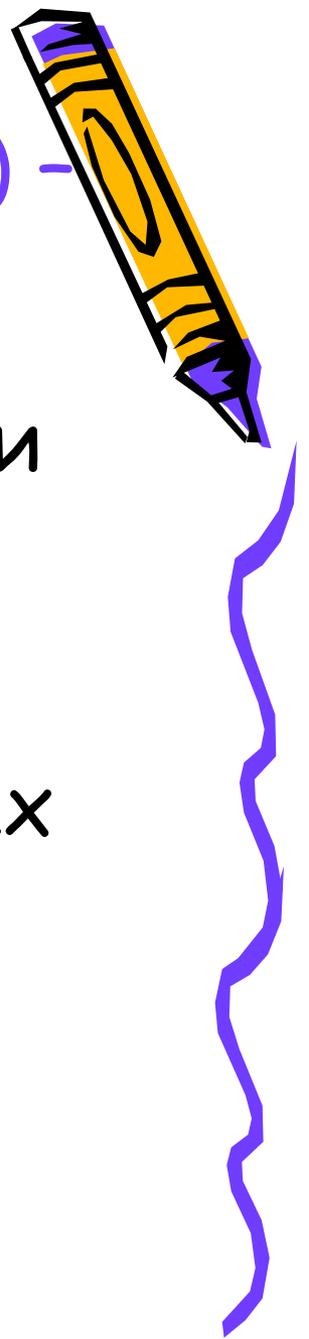


- **Гиперсаливация** (птиализм, сиалорея) - увеличение секреции слюны железами. Наблюдается при стоматите, пульпите, гингивите, пародонтите, язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки, отравлениях свинцом, ртутью, болезнях ЦНС, лаличии металлов во рту.

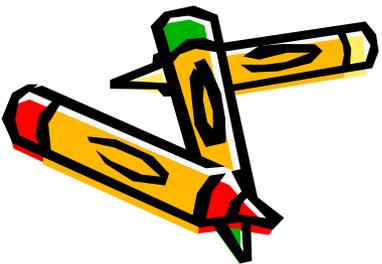


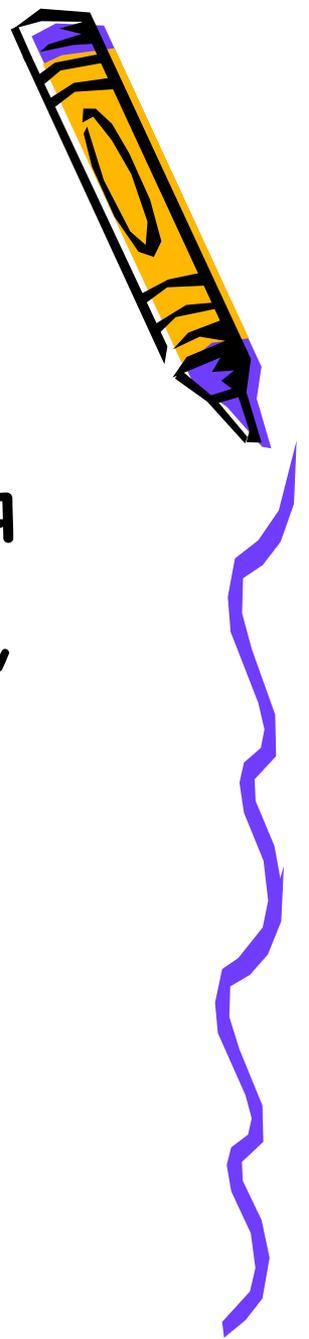
Окрашенная слюнная железа



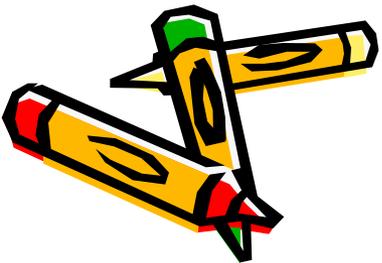


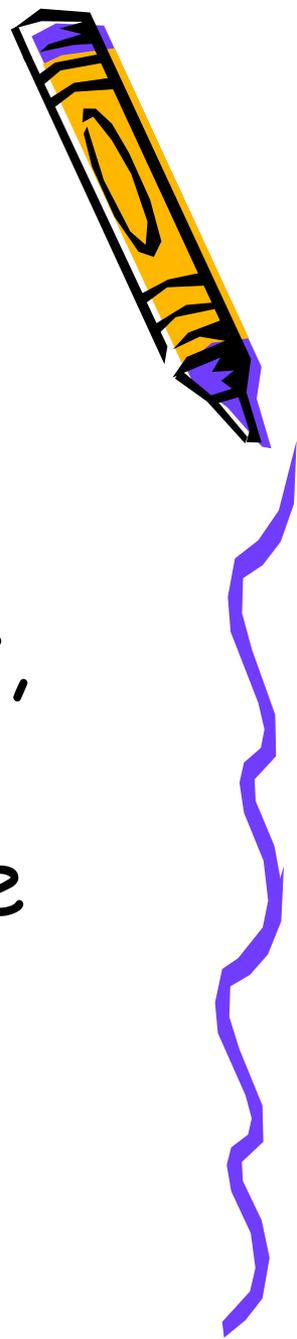
- **Гипосаливация (олигоптиализм)** – уменьшение секреции слюны может возникать вследствие хирургических вмешательств, при острых инфекционных заболеваниях, обезвоживании организма, сильных эмоциях, болевых синдромах, эндокринных расстройствах, авитаминозах, заболеваниях нервной системы.



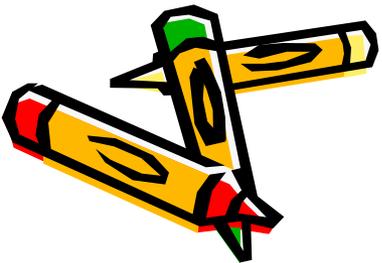


- Крайне тяжёлая степень **гипосаливации** (сухость полости рта) называется **ксеростомия**. Она развивается при злокачественной анемии, некоторых заболеваниях нервной системы, поражении слюнных и слёзных желёз (синдром Шенгера).



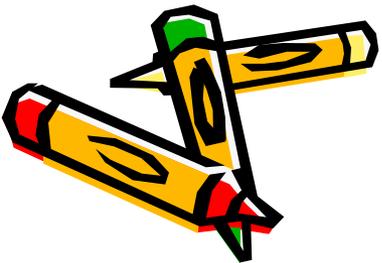


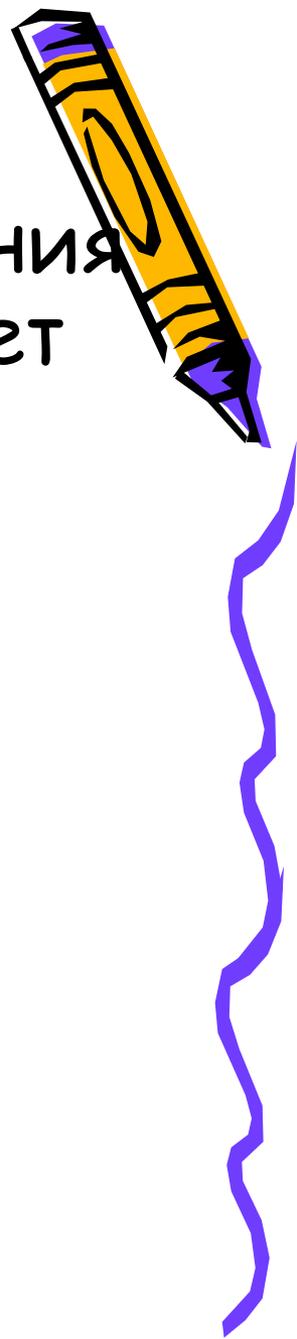
- Длительная гипосаливация, ксеростомия вызывают деминерализацию зубов и костной ткани пародонта, кариес, гингивит, пародонтит, ослабление иммунитета ротовой полости, воспаление слизистой оболочки.



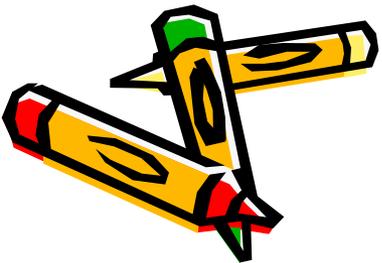


- При **гипосаливации** развивается **остеолиз**, причиной которого является недостаточное выделение со слюной остеотропных факторов - **паратина и калликреина**, способствующих минерализации. Недостаточная секреция **нейропептидов**, в частности фактора **роста эпителия**, снижает пролиферативную активность клеток эпителия ротовой полости и его защитную функцию.

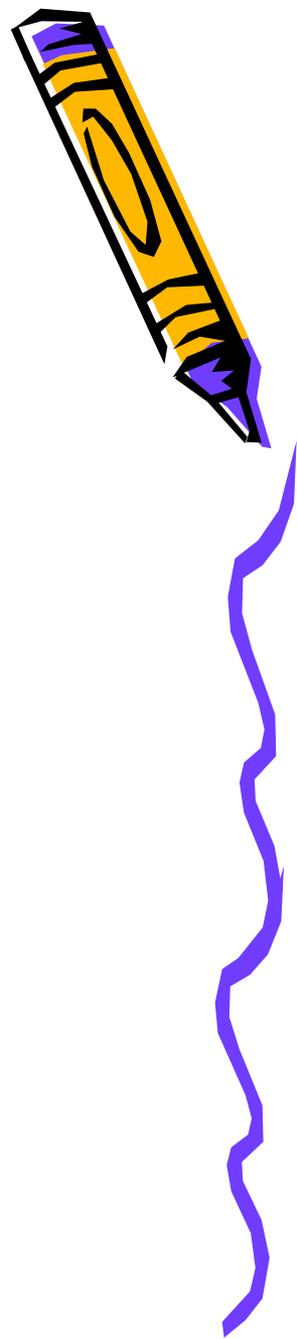




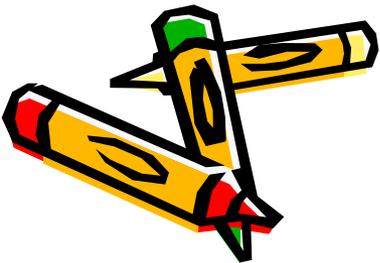
- Проникновение бактерий в слюнные железы на фоне снижения иммунитета полости рта вызывает развитие **сиалоденита**. Плохо измельчённая пища при **гипосекреции** слюнных желёз и недостаточным образованием слюны травмирует слизистую оболочку пищевода и желудка, приводит к развитию **воспалительных процессов**.

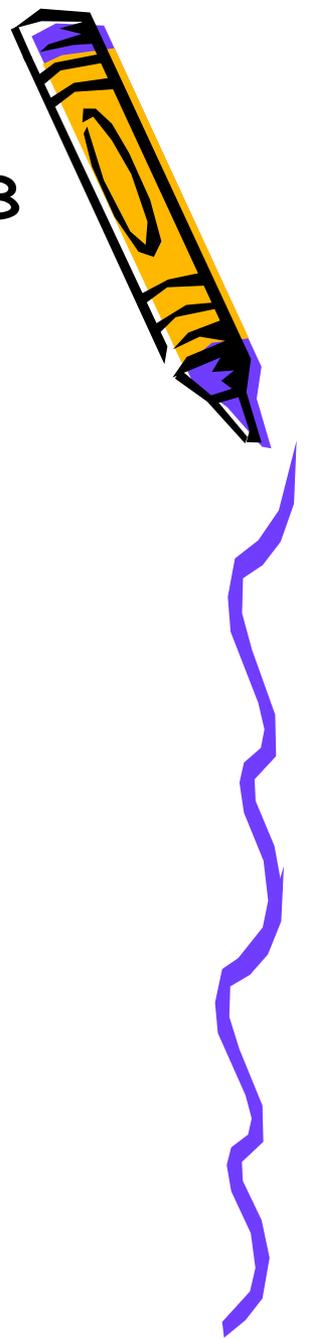


Биохимические исследования слюны в диагностике заболеваний.

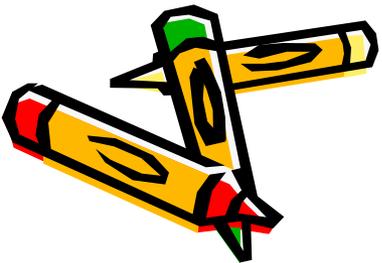


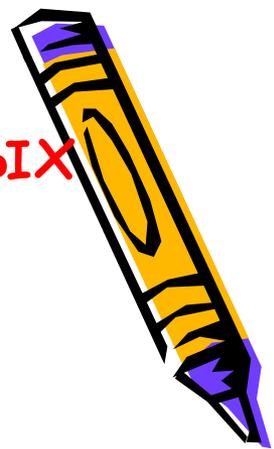
- Анализ слюны используется для иммуноферментной диагностики гепатитов А, В, С, а также для тестирования ВИЧ-инфекции.



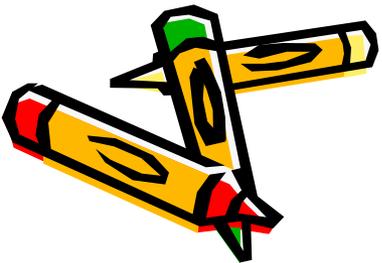


- Снижение активности **ЛИЗОЦИМА** в слюне наблюдается у больных раком желудка.
- Определение **α_1 -фетопротейна** - при раке печени.
- При сахарном диабете информативными тестами являются активность **ЛДГ, АсАТ, АЛАТ.**

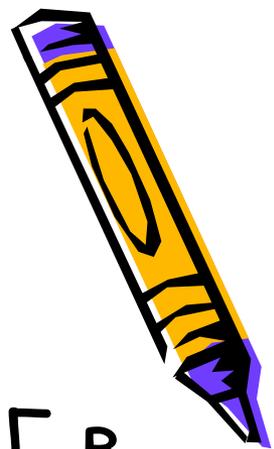




- Определение **стероидных и пептидных** гормонов является перспективным методом диагностики дисфункций эндокринных желёз, стрессорных реакций.
- Повышение **аминокислот** в слюне - показатель **активации протеолиза при парадонтите**. При этом также повышается активность кислой фосфатазы, гиалуронидазы, катепсинов, содержание лизоцима уменьшается.



Хронический пародонтит



- Сопровождается увеличением А/Г в ротовой жидкости. Довольно информативным **тестом клеточного разрушения при пародонтите** является повышение в ротовой жидкости продуктов **ПОЛ** (гидроперекиси, ДК, МДА).

