

Анатомия и физиология  
полости рта. Анатомия  
зубов. Гистология твердых  
тканей зуба.  
Рентгенанатомия зубов

*Байбулова К.К.  
К.м.н., доцент*

# *Анатомия полости рта*

Полость рта состоит из двух отделов:  
преддверие и собственно полость рта.

*Преддверие рта* – узкая щель, ограниченная снаружи губами и щеками, а изнутри – зубами и десной, покрывающей альвеолярные отростки челюстей.

*Собственно полость рта* ограничена снизу дном рта и языком, а сверху – твердым и мягким небом. Боковые и передняя границы собственно полости рта – внутренние поверхности зубов и альвеолярных отростков

**В преддверии** - уздечки, тяжи, выводной проток околоушной слюной железы у первых моляров верхней челюсти.

Слизистая щеки и слизистая, покрывающая альвеолярную кость, образуют переходную складку.

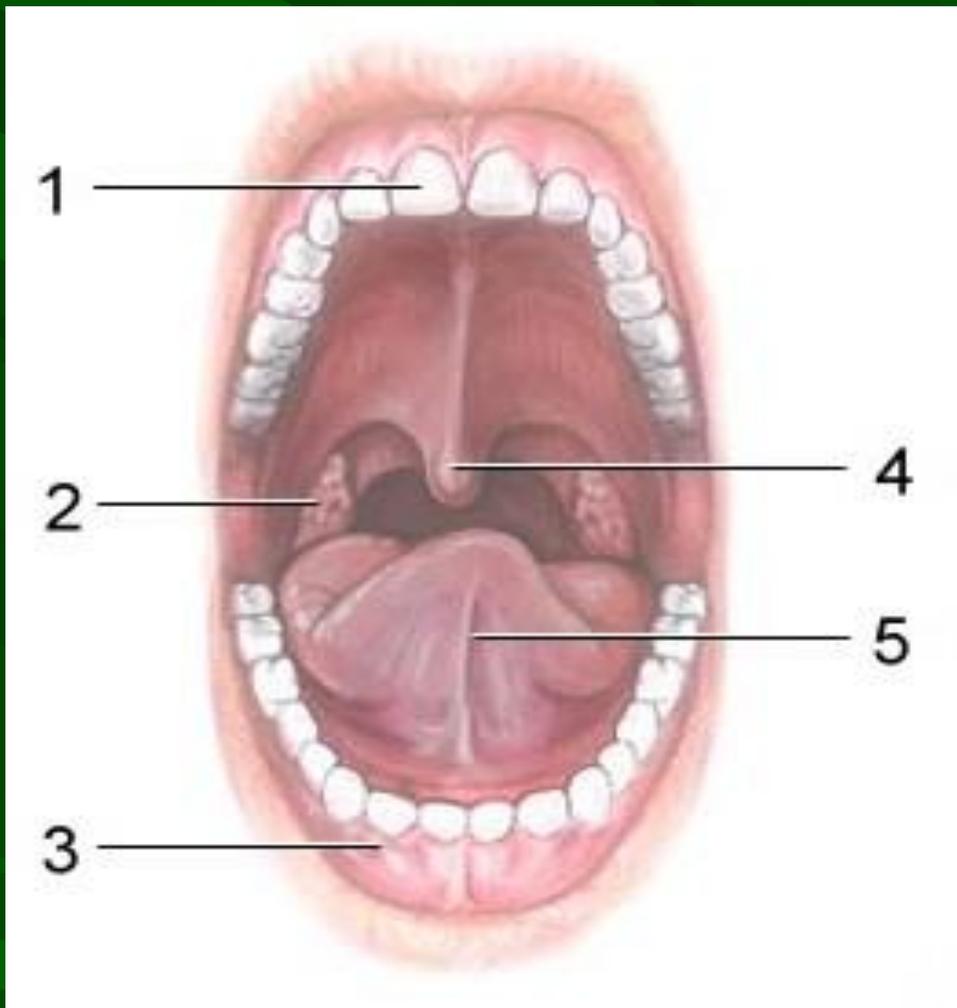
Зубной ряд: в молочном прикусе – 20 зубов (2 резца, 1 клык и 2 моляра);

в постоянном прикусе - 32 зуба (2 резца, 1 клык, 2 премоляра и 3 моляра).

*Собственно полость рта* - язык с 4 видами сосочков (нитевидные, листовидные, грибовидные и желобоватые). Под языком в толще подъязычных валиков – выводные протоки поднижнечелюстной и подъязычной слюнных желез.

На твердом небе- поперечные складки, хорошо выражен небный шов.

Мягкое небо - в центре которого язычок, небные дужки.



- 1 - зуб (tooth);
- 2 – небная миндалина (tonsil);
- 3 - десна (gingiva);
- 4 - язычок (uvula);
- 5 - язык (tongue).

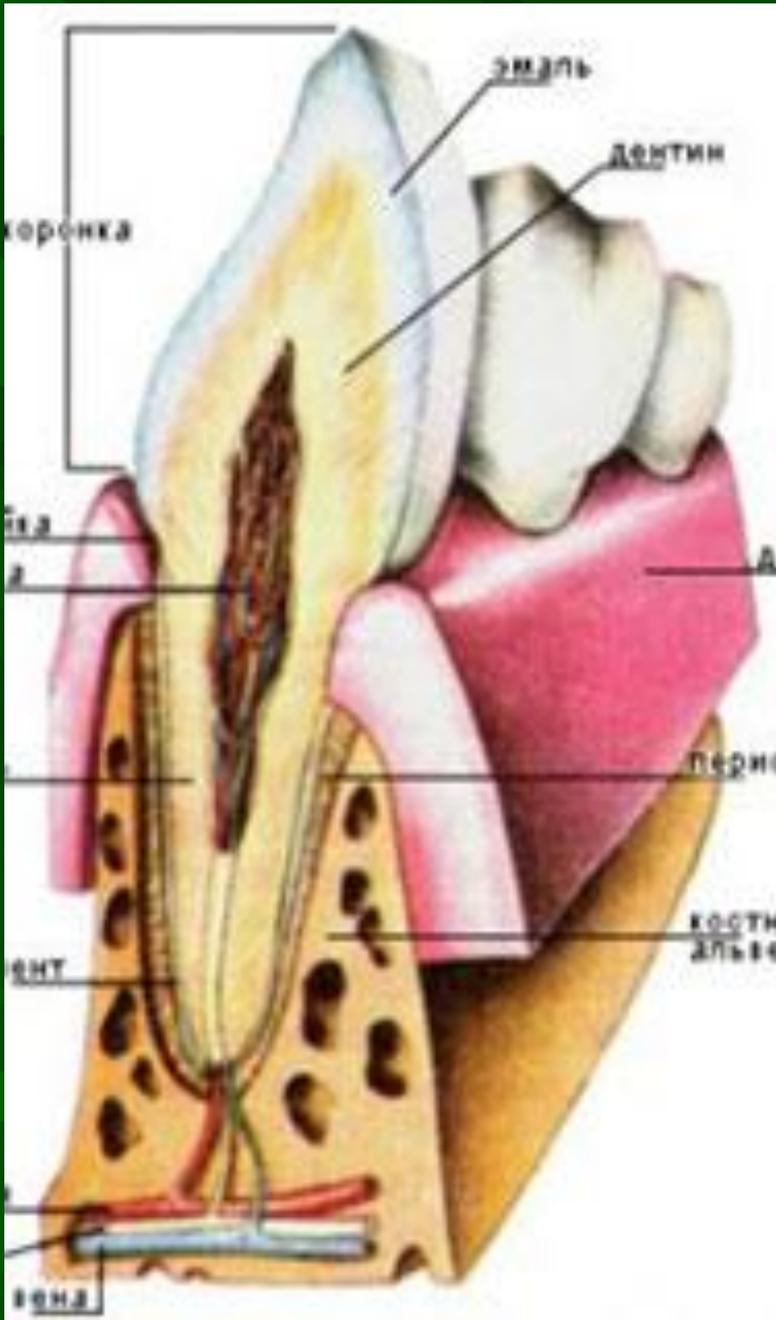
# *Физиология полости рта*

- Начало ЖКТ, механическая и химическая обработка пищи.
- Вкусовой анализатор (грибовидные, желобоватые, листовидные сосочки).
- Слизистая обладает всасывающей способностью (лекарства под язык)
- Начальный отдел органов дыхания
- Принимает участие в акте речи,

# *Физиология полости рта*

- Принимает участие в процессах созревания эмали, (минерализующая функция слюны), образования пелликулы, зубного налета, бляшки, зубного камня
- Регенераторная и сенсорная функции слизистой полости рта
- Барьерная: слизистая не проницаема для некоторых видов бактерий
- Выделительная (слюнные железы, слизистая оболочка)

# Анатомия зубов



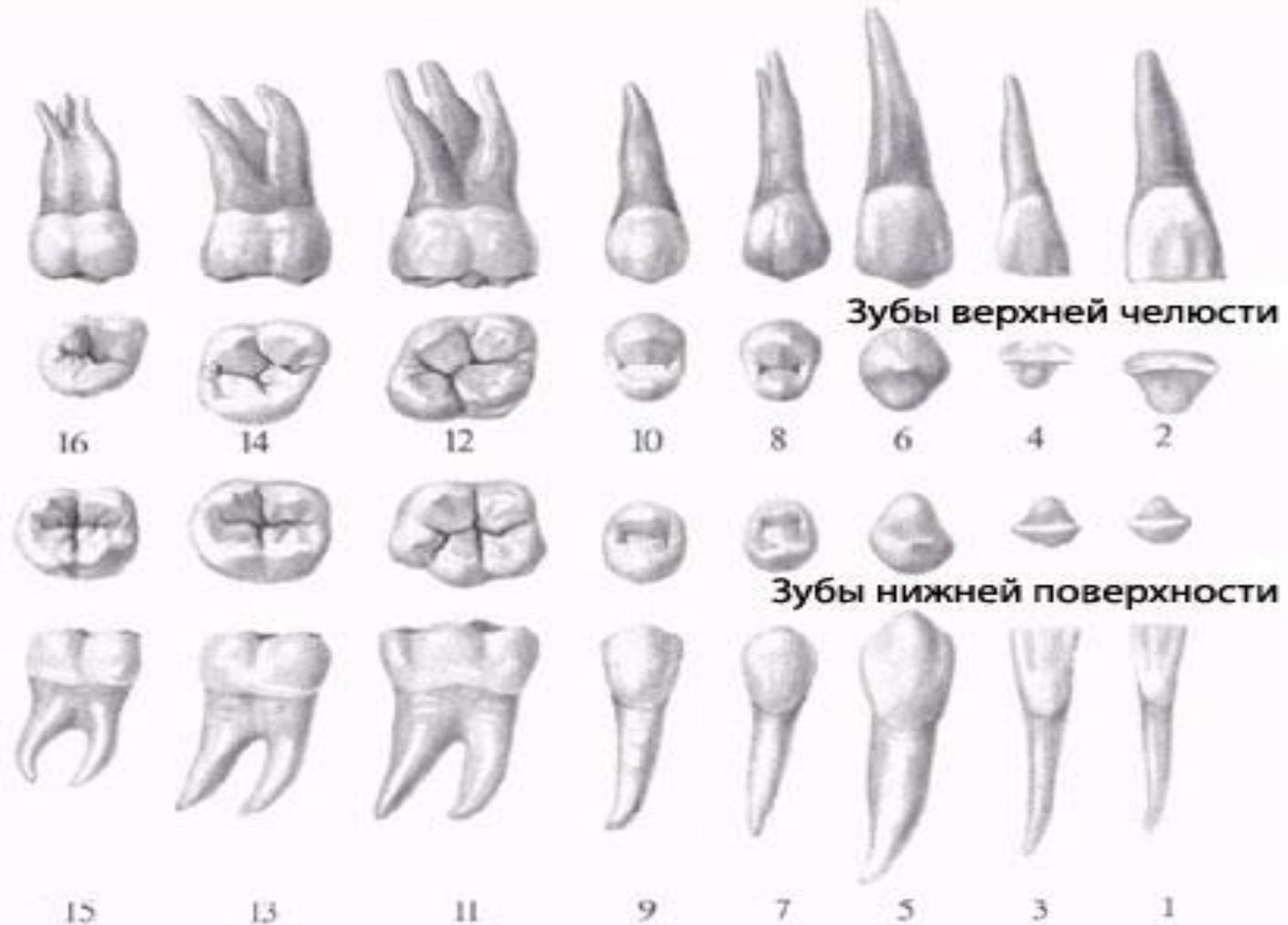
- коронка зуба;
- шейка зуба;
- корень зуба;
- верхушка корня зуба;
- полость зуба, cavitas dentis (полость коронки и канал корня зуба);
- свод полости коронки;
- дно полости коронки;
- отверстие верхушки

Поверхность зубов, обращенная в сторону преддверия полости рта, называется вестибулярной. У резцов и клыков - губная, у премоляров и моляров - щечная.

Поверхность зубов, обращенная в сторону полости рта - оральная. У зубов верхней челюсти - небная, нижней челюсти - язычная. Соприкасающиеся поверхности соседних зубов называются контактными - /медиальная и дистальная/.

Поверхность зуба, обращенная к зубам противоположной челюсти, у премоляров и моляров называется жевательной, *facies masticatoria*. У резцов вестибулярная и язычная поверхности сходясь, образуют режущий край, *margo incisalis*, у клыков - режущий бугор, *tuber incisalis*.

## Постоянные зубы, dentes permanentes, правые

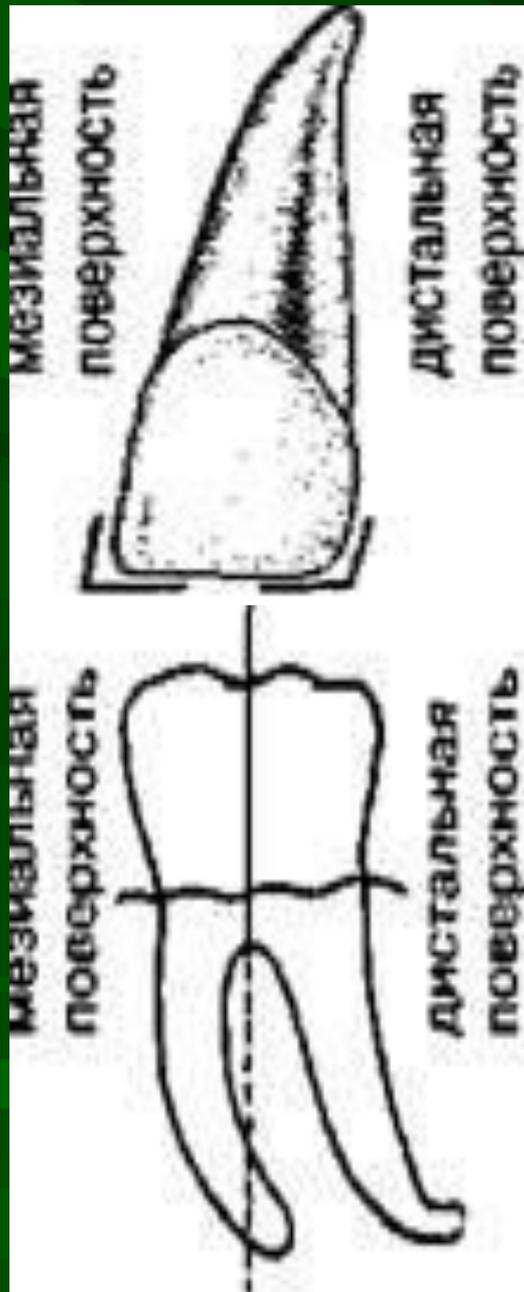


1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 - вестибулярная поверхность; 2, 4 - режущий край;  
6 - острое зуба; 8, 10, 12, 14, 16 - поверхность смыкания;  
1, 2 - медиальный резец; 3, 4 - латеральный резец; 5, 6 - клык;  
7, 8 - первый малый коренной зуб; 9, 10 - второй малый коренной зуб;  
11, 12 - правый большой коренной зуб; 13, 14 - второй большой коренной зуб;  
15, 16 - зуб мудрости (третий моляр)

Занимая определенное положение в челюсти, зубы имеют ряд признаков, по которым можно установить их принадлежность к соответствующей челюсти и стороне (правой или левой). Основных признаков три: признак угла коронки, кривизны ее и отклонения корня.

## *Признак угла коронки*

заключается в том, что медиальный угол коронки зуба, образованный медиальной поверхностью и режущим краем (или жевательной поверхностью), значительно острее дистального угла коронки.

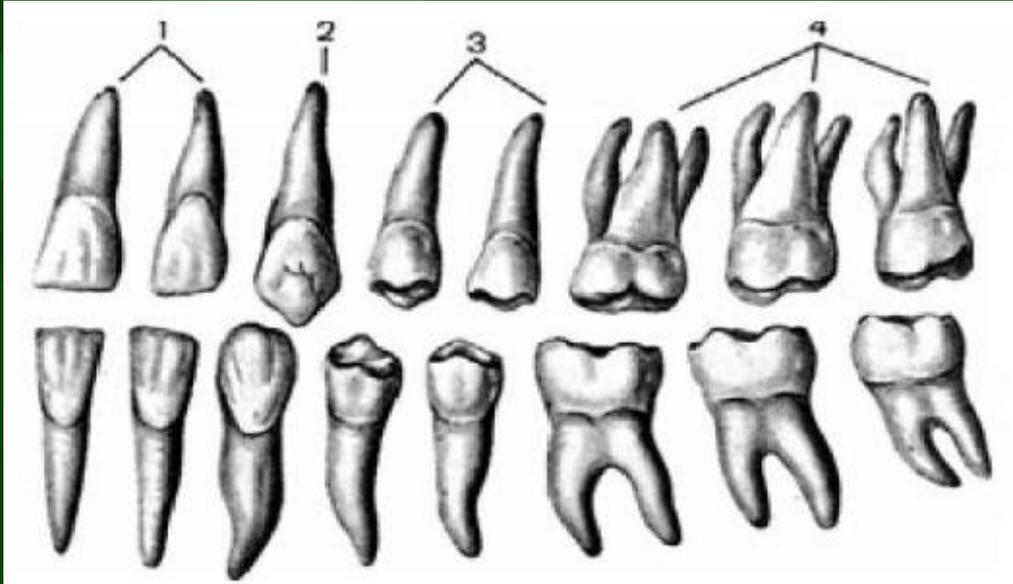


## *Признак кривизны коронки*



выражается большей кривизной части  
вестибулярной поверхности коронки,  
расположенной вблизи ее медиального края, и  
пологим скатом части вестибулярной  
поверхности у дистального края.

# *Признак отклонения корня*



Корень зуба или его верхушка  
отклонены в дистальном направлении

Зуб состоит из твердых и мягких тканей.

*Мягкая ткань* – это пульпа зуба, расположена внутри полости зуба и в каналах.

*Твердые ткани зуба* – это эмаль, дентин и цемент. Эмаль покрывает коронку зуба. Дентин составляет основную массу зуба. Цемент – ткань, покрывающая корень зуба.

**Эмаль** (substantia adamantia, emalium) производное нижнего слоя эмалевого органа, превращающегося в длинные клетки – энамелобласты. Это самая твердая ткань организма человека.

Наиболее толстый слой ее располагается на буграх, экваторе зуба (3-3,5 мм), самый тонкий - на шейке (0,01 мм) и в области фиссур - 0,5-0,6 мм



Микротвердость эмали  
250-300 ед., что в 5  
раз меньше  
твердости кварца  
и в 2 раза - апатита,  
понижается к  
эмалево-дентинному  
соединению

Ткани зуба в  
поляризационном  
микроскопе.

# *Химический состав эмали:*

Вода - 3,8%

Органические вещества - 1,2%

Неорганические вещества – 95%,

в том числе: кальция – 37%

- фосфора – 17%
- Микроэлементы (более 20) - 0,006-0,025%

**Неорганическое** вещество  
эмали - строго ориентированные  
кристаллы гидроксиапатита –  
 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$  - 75%  
фторапатита – 0,66%,  
карбонатапатита – 19%,  
хлорапатита – 4,4%,  
углекислый кальций, магний  
и другие неапатитные формы  
составляют менее 2%.

# Органические вещества эмали:

белки – 0,5-4%

липиды – 0,6г на 100г эмали

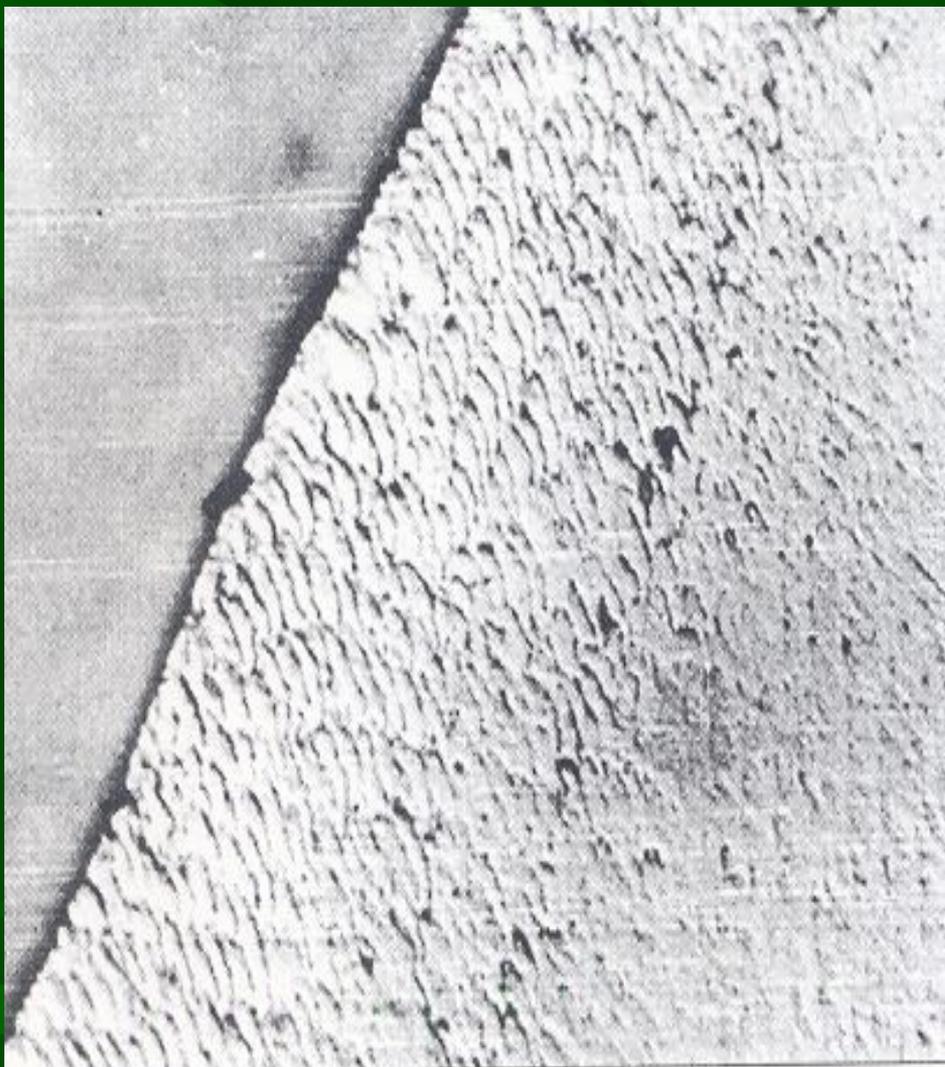
углеводы - 1,65г на 100г эмали

свободные аминокислоты и

пептиды

(в небольшом количестве)

Гистологически эмаль построена из эмалевых призм и межпризматического вещества. Количество эмалевых призм колеблется от 5 до 10 миллионов в зависимости от размеров зуба. Они начинаются от дентино-эмалевого соединения и доходят до поверхности зуба, имеют радиальное направление, перпендикулярное дентино-эмалевому соединению, по своему ходу образуют изгибы в виде спирали.

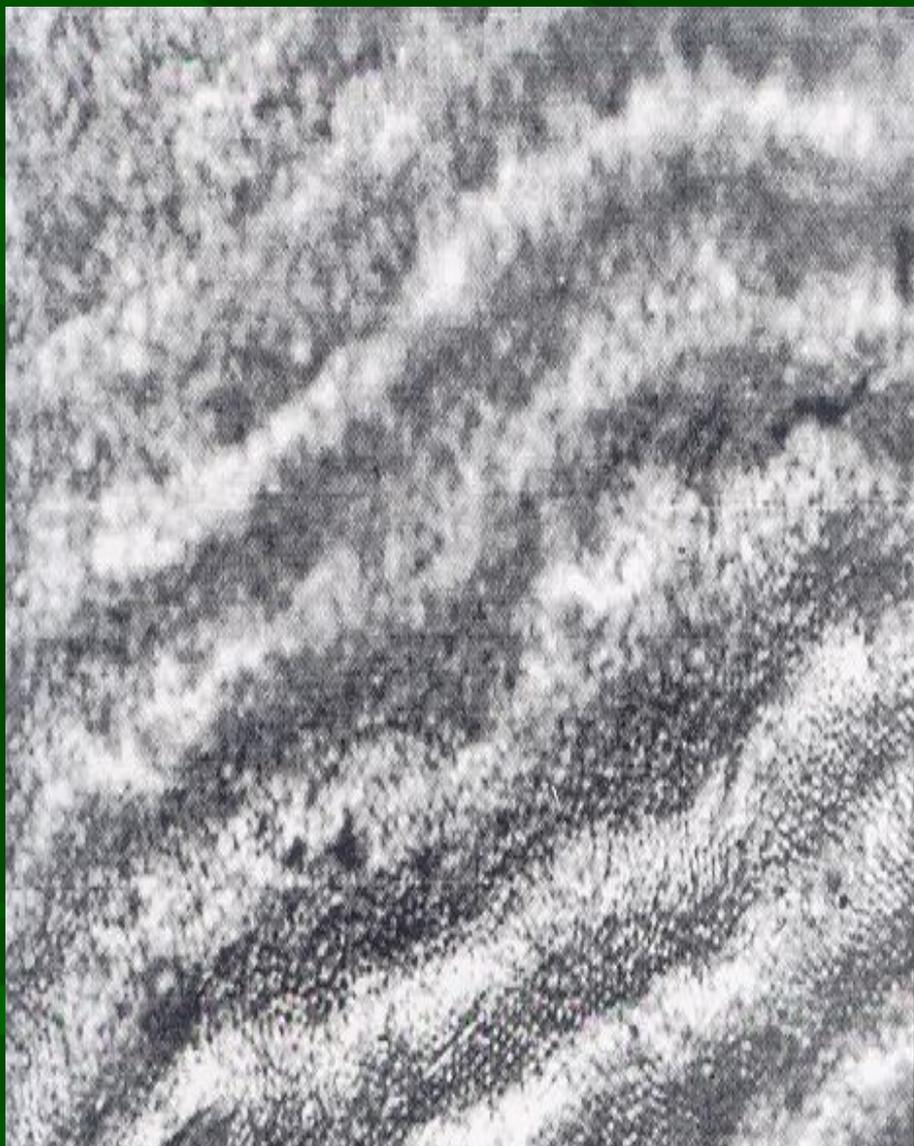


Собранные в  
пучки по 10-20  
призмы  
располагаются в  
виде черепицы  
или  
аркадообразно

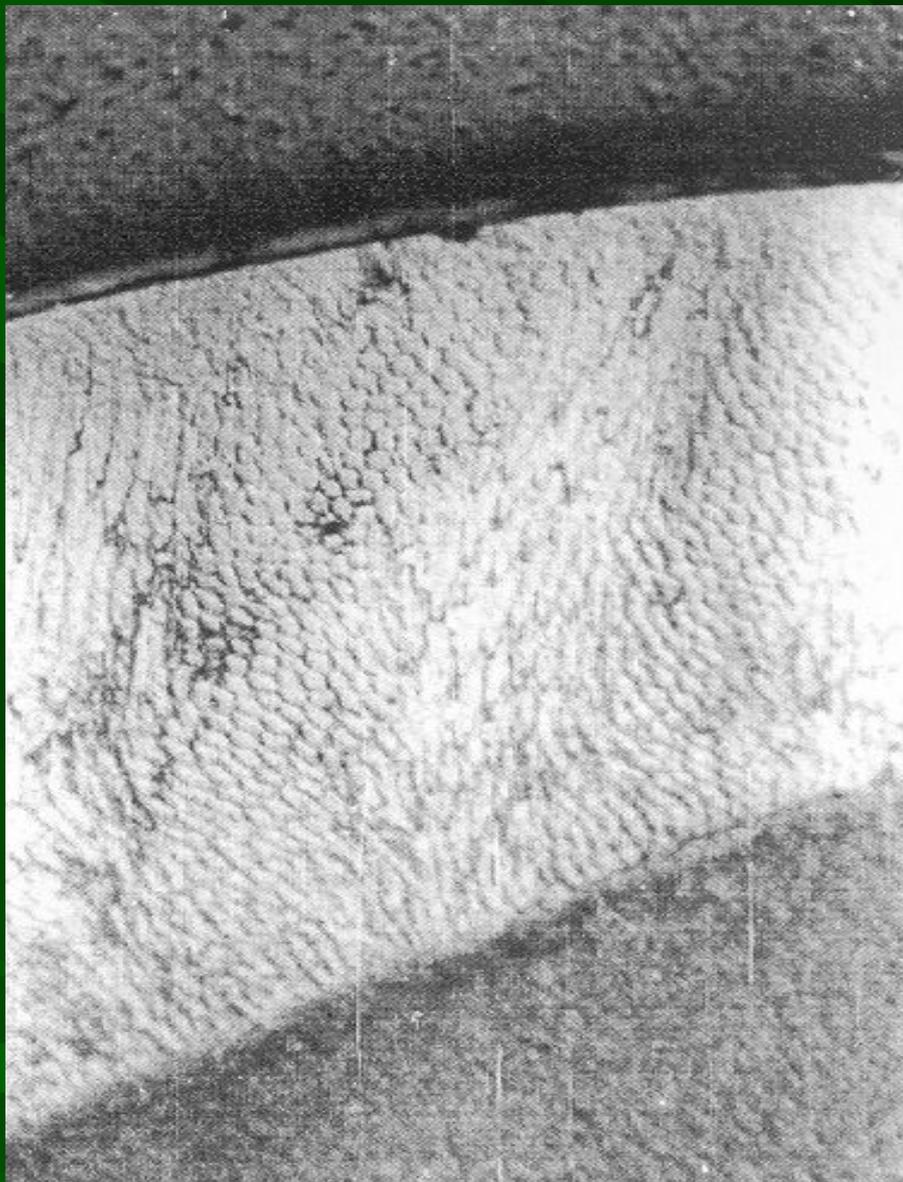


В призме различают головку, имеющую округлую форму, и тело или отросток.

Отростки призм расположены между головками соседних призм.

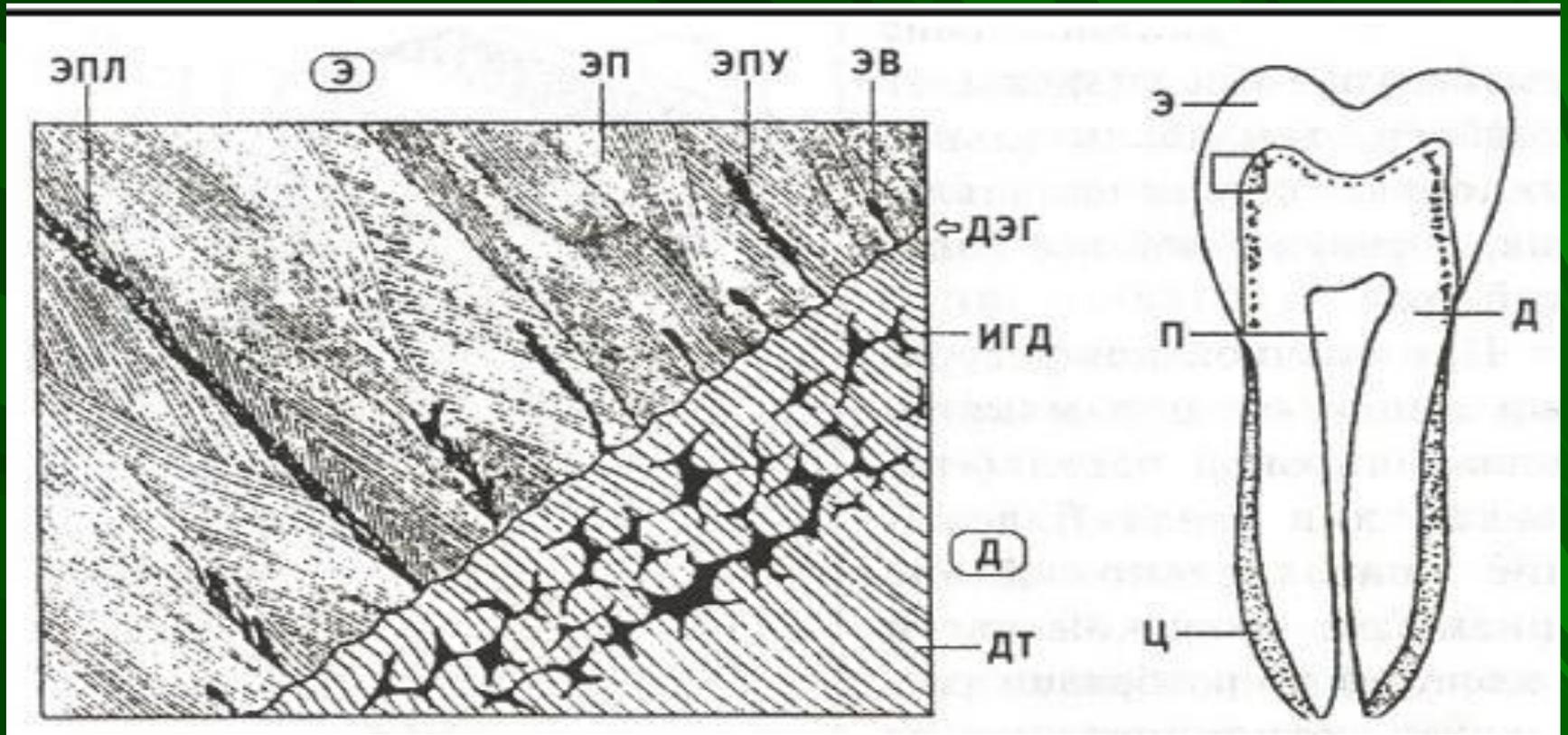


Эмаль  
обызвествлена  
неравномерно.  
На продольных  
шлифах видны  
бурые линии  
Ретциуса.  
Заканчиваясь на  
поверхности эмали,  
они образуют  
поперечные полосы  
- перекиматы.



На поперечном разрезе одни участки призм располагаются **продольно** (паразоны), другие **поперечно** (диазоны), возникает чередование темных и светлых полос (полосы Гунтера-Шрегера).

Менее минерализованные образования эмали расположены у эмалево-дентинного соединения. Они проходят через всю толщу - **эмалевые пластинки** (ламеллы), или теряются в толще эмали – **эмалевые пучки**.



Эмалевые пластинки, пучки и веретена: Э – эмаль; Д – дентин; Ц – цемент; П – пульпа; ЭПл – эмалевые пластинки; ДЭГ – дентиноэмалевая граница; ЭПу – эмалевые пучки; ЭВ – эмалевые веретена; ЭП – эмалевые призмы; ДТ – дентинные трубочки; ИГД – интерглобулярный дентин.

Эмаль только что  
прорезавшегося зуба мало  
минерализована, эмалевые  
призмы располагаются на  
поверхности эмали и могут  
быстро подвергаться  
кариозному разрушению

Поверхность зрелой эмали  
покрыта безпризмменным слоем,  
кристаллическая решетка эмали  
уплотняется за счет увеличения  
количества кристаллов  
фторапатитов и становится  
более устойчивой к воздействию  
кариесогенных факторов

## *Дентин (dentinum, substantia eburnea)*

Это самая первая твердая ткань зуба в онтогенезе, составляет основную массу зуба (85%). По плотности уступает эмали, но она выше, чем у костной ткани

# Химический состав дентина

- влага - 6,1%
- органические вещества - 27,1%
- неорганические вещества - ~ 67%
- в том числе:
  - соединения Са - ~ 28,4%
  - соединения Р - ~ 15,8%
  - соединения Mg - ~ 0,99%

Минеральные компоненты дентина в основном представлены гидроксилапатитами, фосфатами, карбонатами, фторидами кальция, магния и пр. Степень минерализации дентина ниже, чем эмали

Органическое вещество дентина представлено белками, типичными для коллагена, жирами и углеводами (полисахариды).

Гистологически *дентин* состоит из коллагеновых волокон, основного вещества и дентинных трубочек – канальцев. Основное вещество дентина располагается между коллагеновыми волокнами и состоит из фосфопротеидов, гликозаминогликанов и гликопротеидов, пропитанных кристаллами гидроксиапатита.

Коллагеновые волокна образуют близко прилежащие друг к другу пучки. В **наружном** - преобладают волокна, идущие **радиально** (**волокна Корфа**), во **внутреннем** слое дентина, прилежащем к пульпе - **тангенциально** (**волокна Эбнера**).

Поэтому в дентине выделяют  
два слоя (или зоны):

- наружный (расположен под эмалью), образован волокнами Корфа – **плащевой**;
- внутренний, образован волокнами Эбнера - **околопульпарный**

# *Дентинные трубочки*

идут в радиальном направлении от пульпы к эмали или цементу, диаметром 2-5 мкм, занимают 10% всей коронковой части зуба. В зоне дентино-эмалевого соединения они распадаются на несколько ветвей, в корне – ветвятся на всем протяжении, образуя анастомозы. В полости канальцев находятся один или два отростка дентинобластов, полностью повторяющих ход дентинных трубочек и проникающих в их боковые ветви.

# Дентинные трубочки





Некоторые дентинные  
отростки дентинобластов  
проникают в эмаль,  
заканчиваются между  
эмалевыми призмами,  
образуя колбообразные  
утолщения -  
эмалевые веретена

Минерализация всех компонентов дентина происходит одновременно. В большей степени и быстрее всего этот процесс происходит в основном веществе дентина между коллагеновыми волокнами. Минерализованные участки имеют форму шаров - **калькосферитов**

*Калькосферит* – комплекс кристаллов апатита, длинные оси которых направлены к центру.

По мере минерализации калькосфериты увеличиваются в размерах, оставляя в

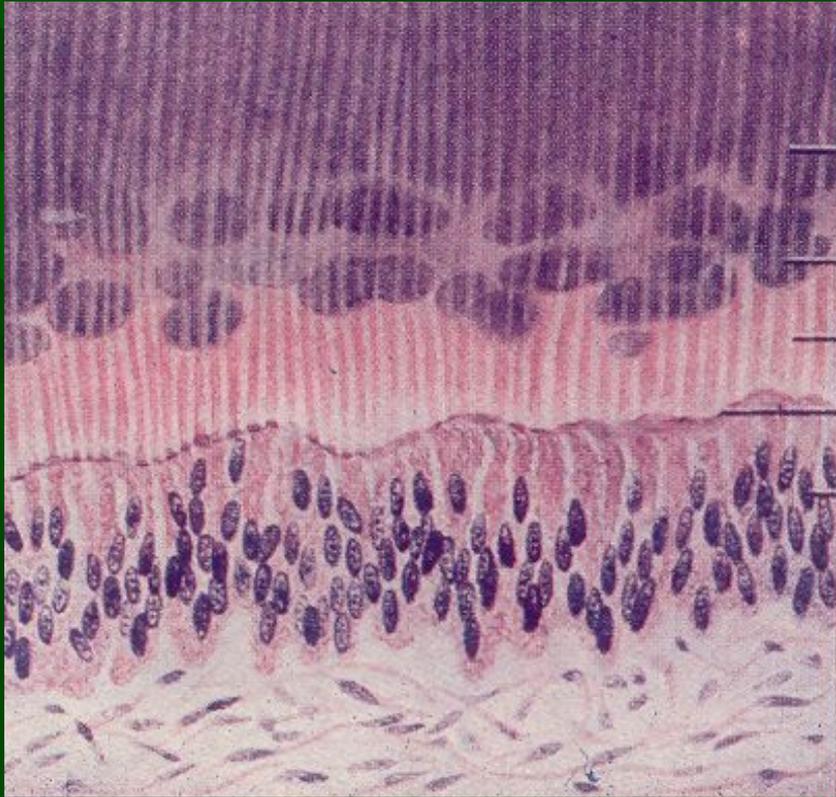
промежутках между шарами (глобулями) зоны

маломинерализованного -

*интерглобулярного* дентина

**Предентин** – зона дентина, обращенная к пульпе, образует свод полости зуба - не подвергается обызвествлению.

Это зона постоянного роста дентина, не прекращающегося всю жизнь, что ведет к уменьшению размеров полости зуба.

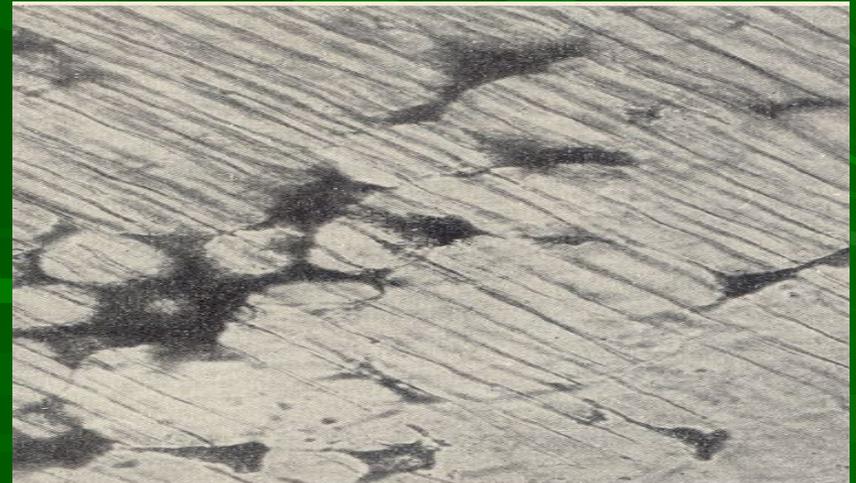


**Шары обызвест-  
вленного дентина**

**Предентин**

**Слой одонтобластов**

**Интерглобулярный  
дентин**



*Вторичный (иррегулярный, заместительный)* дентин, отличается медленными темпами образования, менее правильной структурой - изменением хода и числа дентинных трубочек и коллагеновых фибрилл, повышенным обызвествлением.



Отложение  
вторичного  
дентина  
усиливается  
при стирании  
эмали и  
дентина,  
при кариесе.

# *Цемент зуба*

Обызвествленная ткань, по химическому составу и структуре сходна с костной, генетически и функционально связана с периодонтом и альвеолой зуба. В отличие от костной ткани цемент зуба лишен сосудов.

Цемент покрывает корни и шейки зубов, в 60-70% - частично заходит на эмаль, а в 10% - не доходит до нее.

Минимальная толщина цемента на шейке зуба (20-50 мкм),

максимальная – у верхушки корня (100-1500 мкм и более), в

многокорневых зубах - в области их фуркаций

## *Химический состав:*

20% воды,  
50-60% - минеральные вещества,  
фосфат кальция (гидроксиапатит),  
30 - 20%- органические соединения  
(коллаген)

Различают бесклеточный  
(первичный) и клеточный  
(вторичный) цемент.

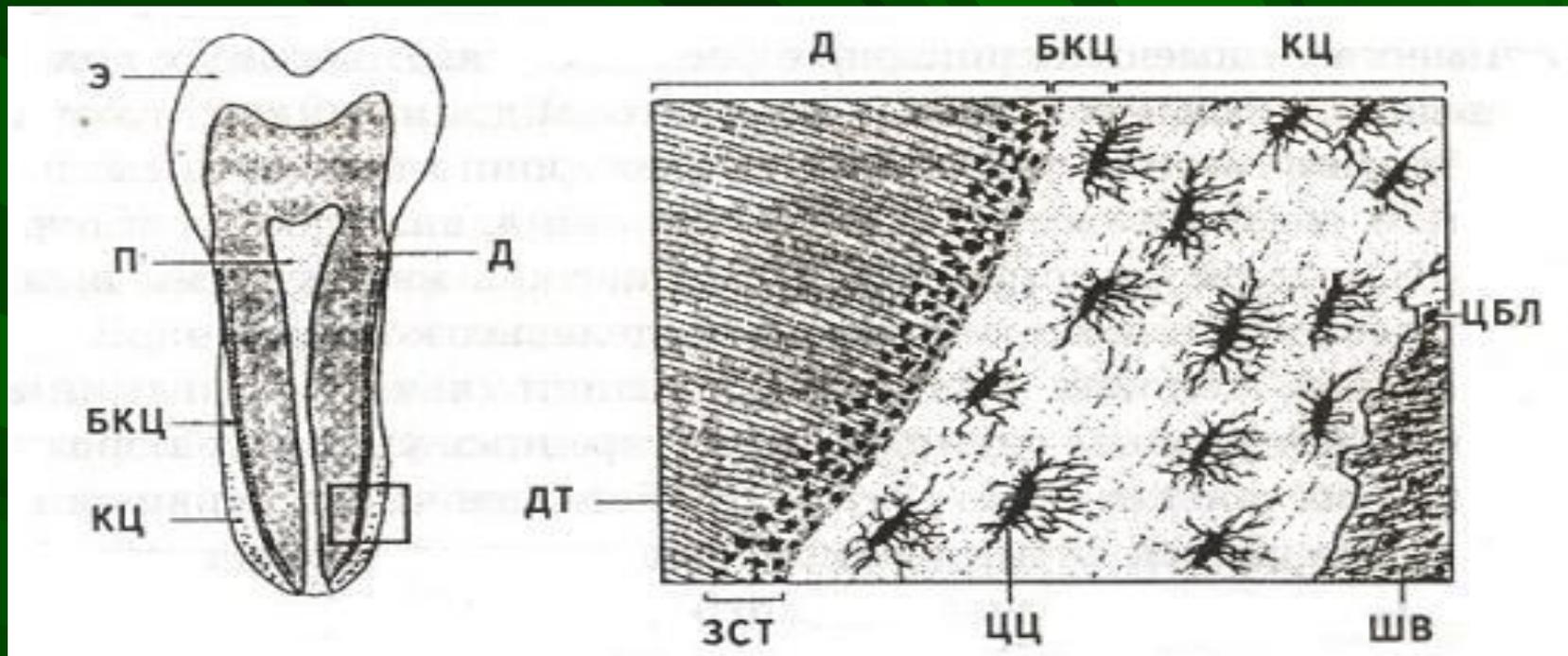
Бесклеточный цемент находится  
на поверхности корней зубов в виде  
тонкого слоя (30-230 мкм), прочно  
связан дентином. Состоит из  
межклеточного вещества,  
коллагеновых волокон и  
основного вещества.

Тонкие пучки (3-5 мкм) волокон  
идут в продольном направлении  
параллельного поверхности зуба.

Толстые пучки (шарпеевы  
волокна) идут в радиальном или  
тангенциальном направлениях,

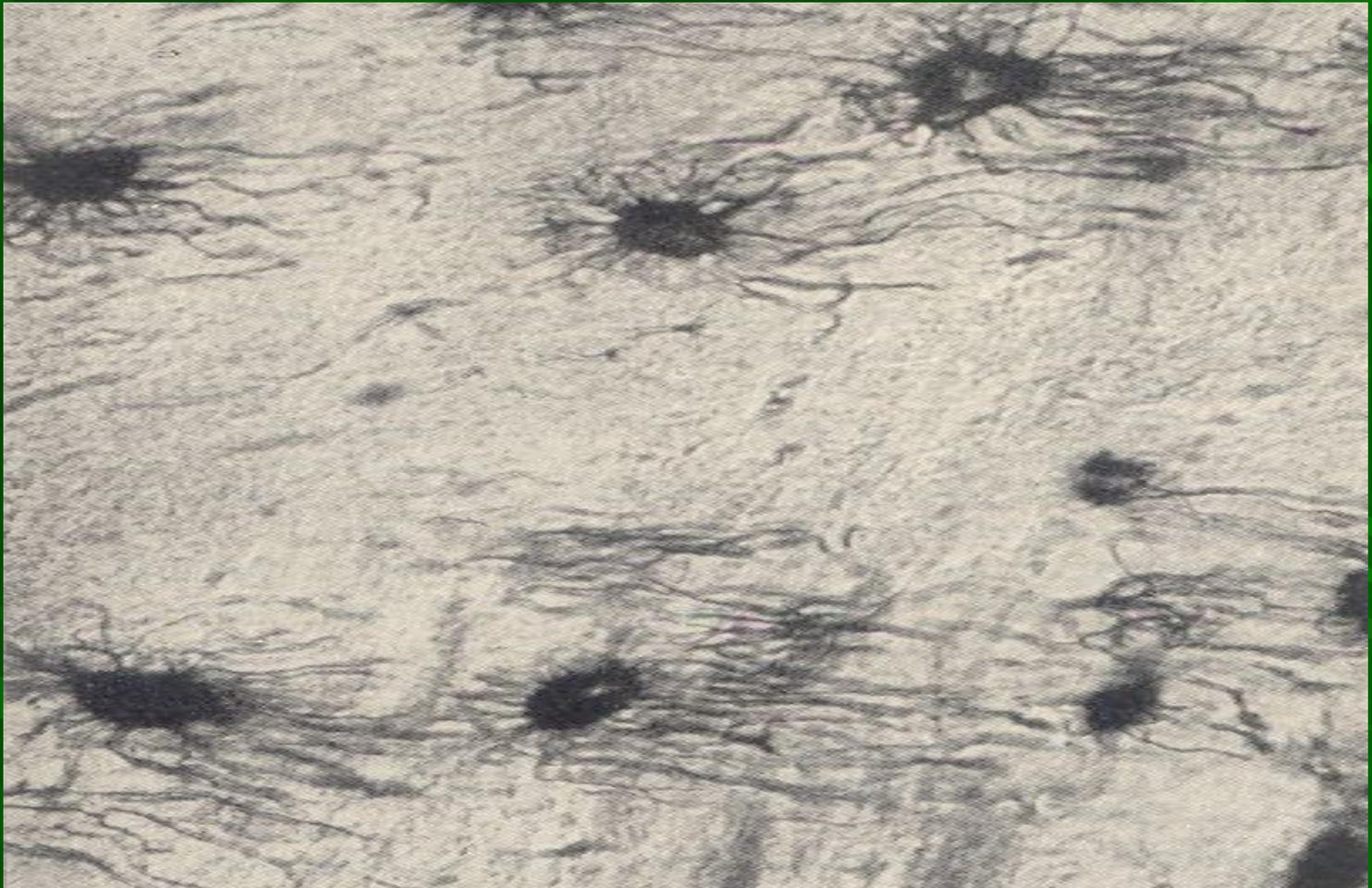
связывают цемент с  
радиальными волокнами  
периодонта

**Клеточный (вторичный) цемент** по своему строению похож на грубоволокнистую кость. Содержит клетки - цементоциты и цементобласты, а также обызвествленное межклеточное вещество. Он покрывает апикальную треть корня и область фуркаций корней многокорневых зубов. Толщина слоя клеточного цемента варьирует в пределах 100-1500 мкм и наиболее значительна в молярах.



Топография цемента зуба (а) и его микроскопическое строение (б): БКЦ -бесклеточный цемент; КЦ – клеточный цемент; Э – эмаль; Д – дентин; ДТ – дентинные трубочки; ЗСТ – зернистый слой Томса; П – пульпа; ЦЦ – цементоциты; ЦБЛ – цементобласты; ШВ – шарпеевские (прободающие) волокна периодонта.

Цементоциты - уплощенные клетки, лежат в лакунах внутри цемента и по своему строению сходны с остеоцитами.



Цементобласты – активные  
клетки обеспечивают  
образование новых слоев  
цемента.

**Межклеточное вещество**  
клеточного цемента включает  
волокна и основное вещество

## Основные функции цемента:

– участие в формировании поддерживающего аппарата зуба.

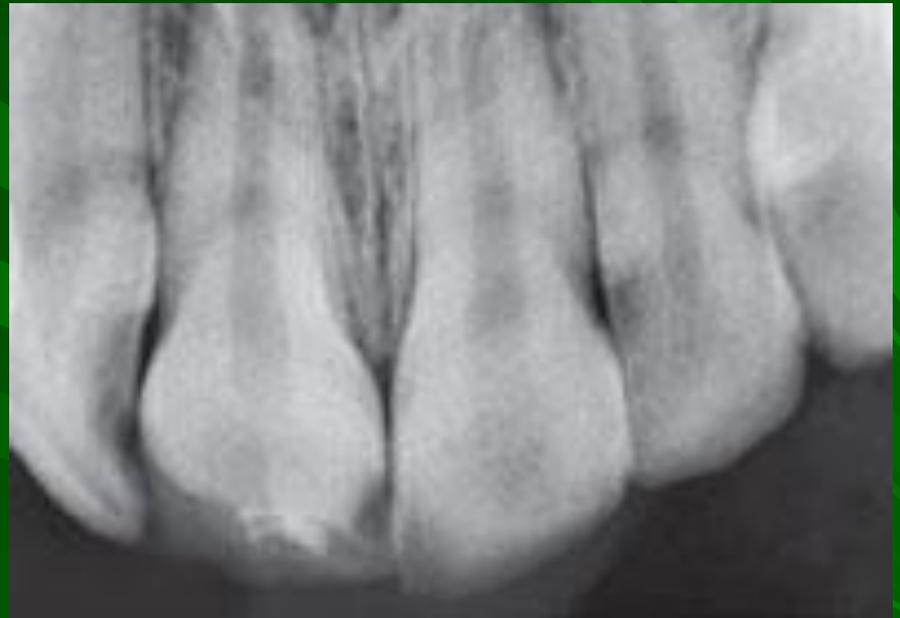
Цемент обеспечивает прикрепление к корню и шейке зубов периферических волокон периодонта;

-участие в репаративных процессах: при переломе корня обеспечивает заживление.

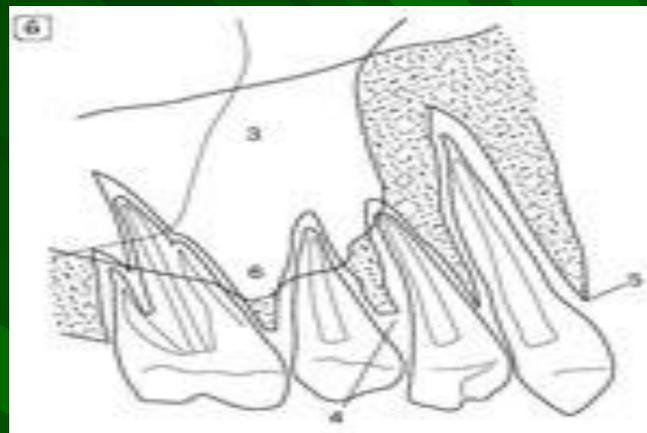
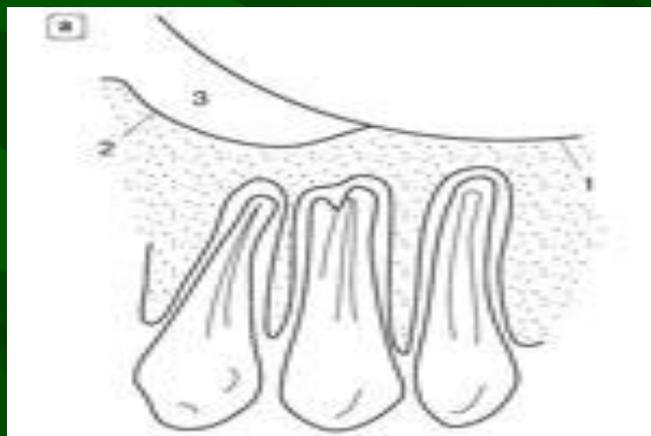
- цемент резистентен к резорбции больше, чем костная ткань.

Питание цемента осуществляется диффузно со стороны периодонта.

# *Анатомия зубов в рентгеновском изображении.*



# Схема интраоральной контактной рентгенограммы 13–15 (а) и 13–16 зубов (б)



- 1 — компактная пластинка дна полости носа.
- 2 — компактная пластинка нижней стенки верхнечелюстного синуса.
- 3 — верхнечелюстной синус.
- 4 — вершина межзубной костной перегородки в виде усеченной пирамиды.
- 5 — верхушка межзубной костной перегородки между клыком и резцом в виде заостренной пирамиды.
- 6 — низко расположенная альвеолярная бухта верхнечелюстного синуса (проекция).



В 14 зубе — три корня и три канала (стрелки).  
Вариант анатомического строения.



***Интраоральная контактная  
рентгенограмма 13–16 зубов.  
Альвеолярная бухта верхнечелюстного  
синуса проецируется на межзубные  
костные перегородки (стрелки).***

# Ортопантомограмма



*Благодарю  
за внимание*