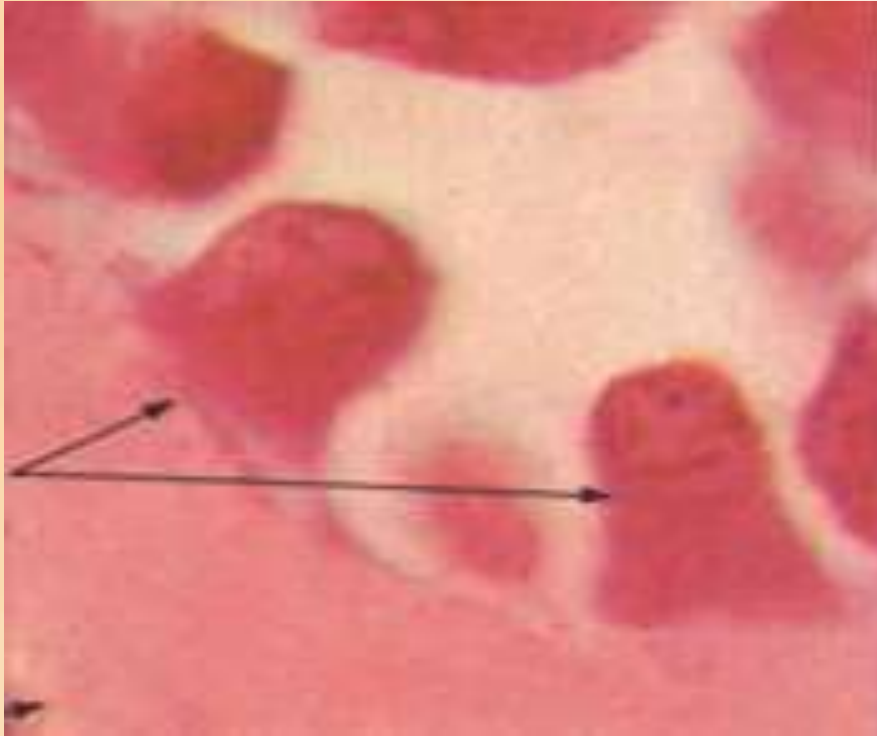


# Костная ткань

# Активные остеобласты



## Синтезируют:

- *Коллаген 1, 3,4,5, 11,13-типов*

- *Гликопротеины:*

- Остеонектин
- Остеопонтин
- Костный сиалопротеин
- Остеокальцин

- *Протеогликаны:*

- Бигликан
- Декорин
- Гиалуроновая кислота

- *Цитокины, факторы роста, костные морфогенетические белки, ферменты, фосфопротеины*

## Функции:

- Синтез неминерализованного межклеточного вещества кости (**осеоида**)
- Участие в обызвествлении осеоида
- Регуляция потока кальция и фосфора в костную ткань и из нее

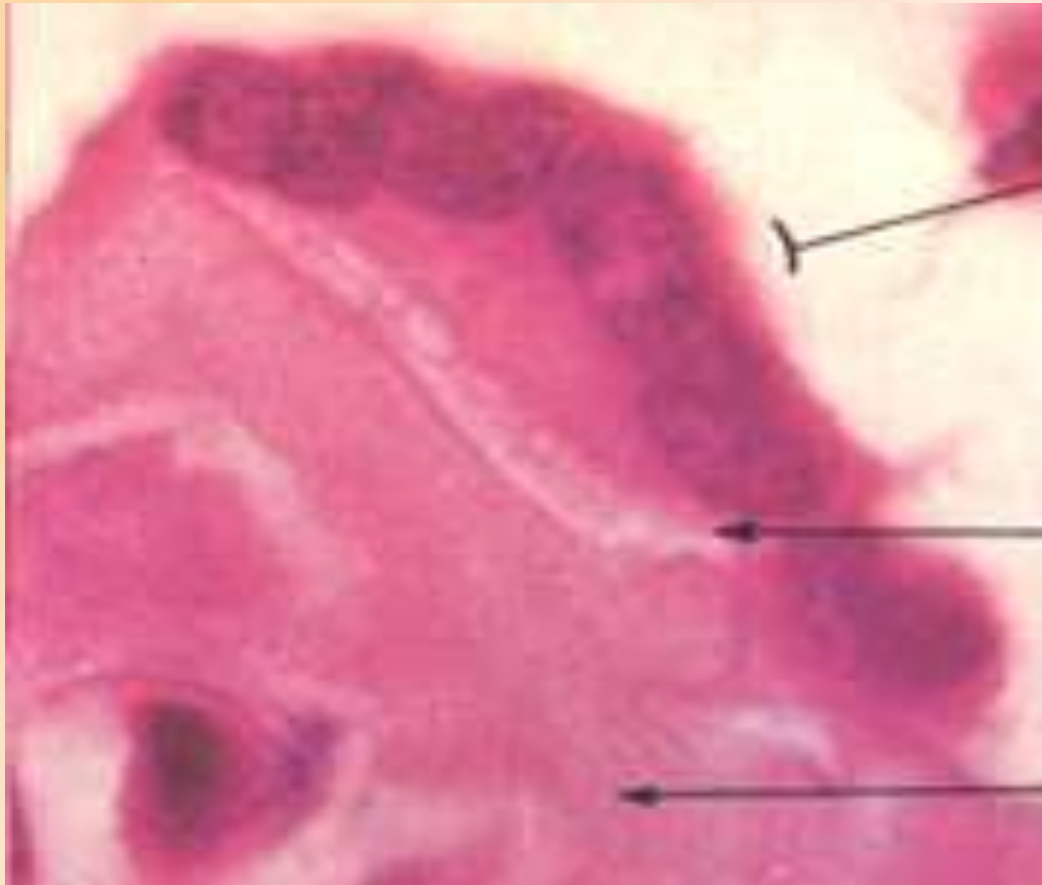
# Варианты минерализации костной ткани

**(1) отложение кристаллов гидроксиапатитов из перенасыщенной внеклеточной жидкости вдоль коллагеновых волокон:**

**Остеонектин и остеопоптин** – усиление связывания минеральных в-в, регуляция роста кристаллов

**Протеогликаны** – обеспечение нуклеации в области зазора коллагеновых фибрилл (участвуют также фосфопротеины и ионы кальция, щелочная фосфатаза).

**(2) посредством секреции матричных пузырьков (100-200 нм), содержащих фосфаты кальция и щелочную фосфатазу, образования очагов минерализации путем слияния.**



ОСТЕОКЛАСТ

# Факторы, влияющие на активность остеокластов:

## Стимулирующие

## Ингибирующие

### системные

Паратгормон  
Кальцитриол (вит. D3)  
Тироксин

Кальцитонин  
Эстрогены  
Тестостерон

### локальные

Интерлейкины(1, 3, 6, 11)  
Факторы некроза опухолей  
Макрофаг.колониестимул.  
фактор  
Фактор стволовых клеток  
Простагландины

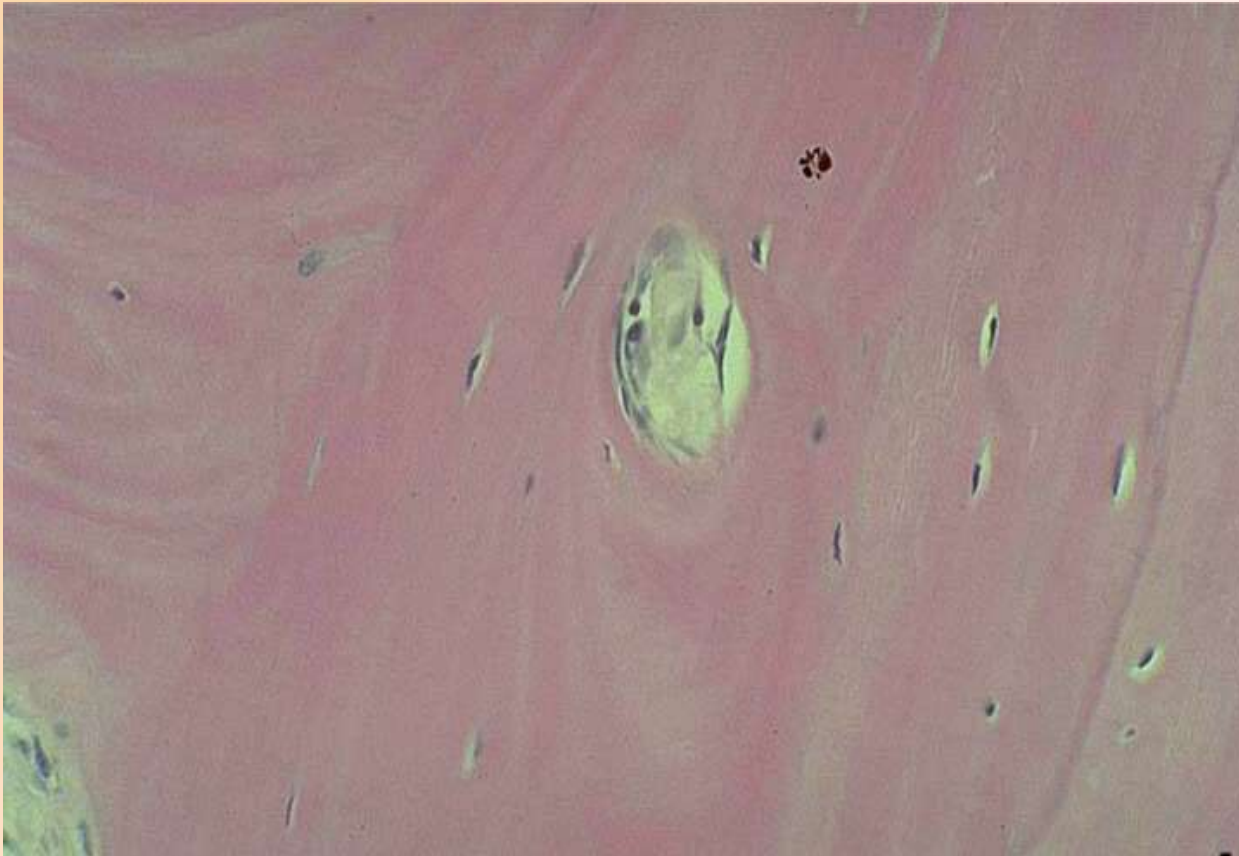
Интерферон  
Трансформирующий фактор  
роста  
Интерлейкины (4, 13)

# ОСТЕОЦИТЫ С ОТРОСТКАМИ



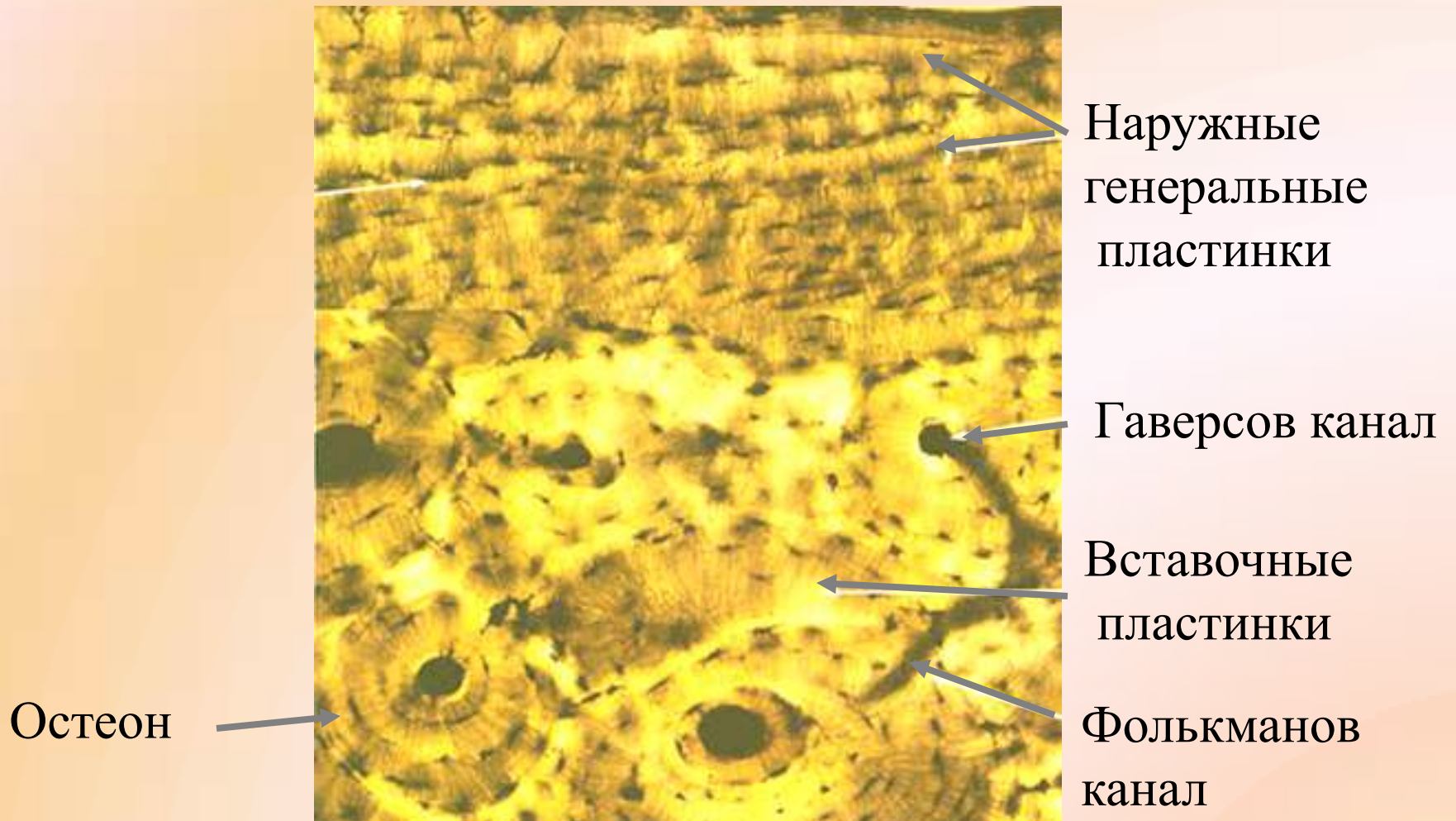
## **Функции:**

- *Поддержание нормального состояния костного матрикса и баланса кальция и фосфора в организме*
- *Восприятие механического напряжения в костной ткани*
- *Локальный запуск процессов перестройки костной ткани*



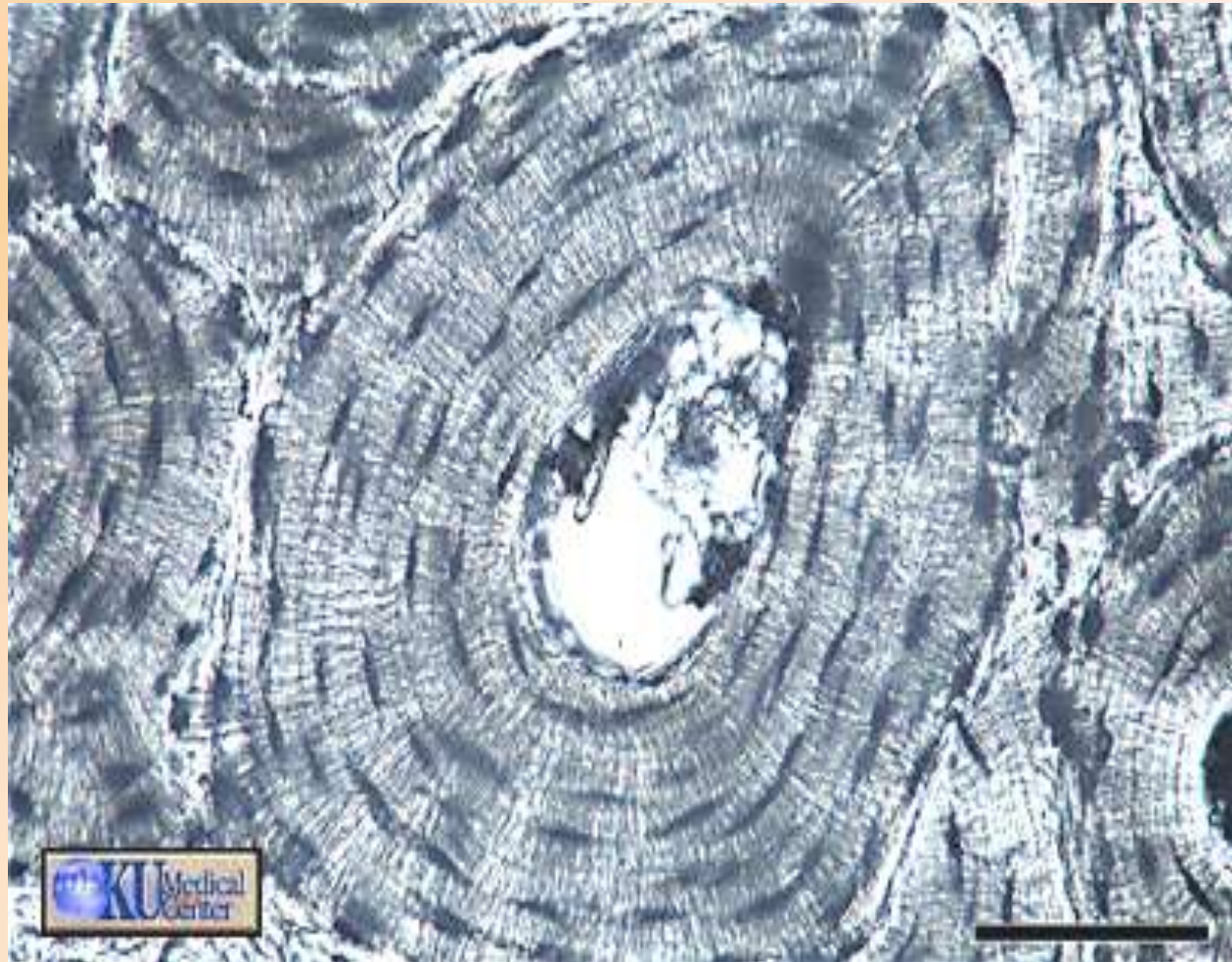
Грубоволокнистая костная ткань



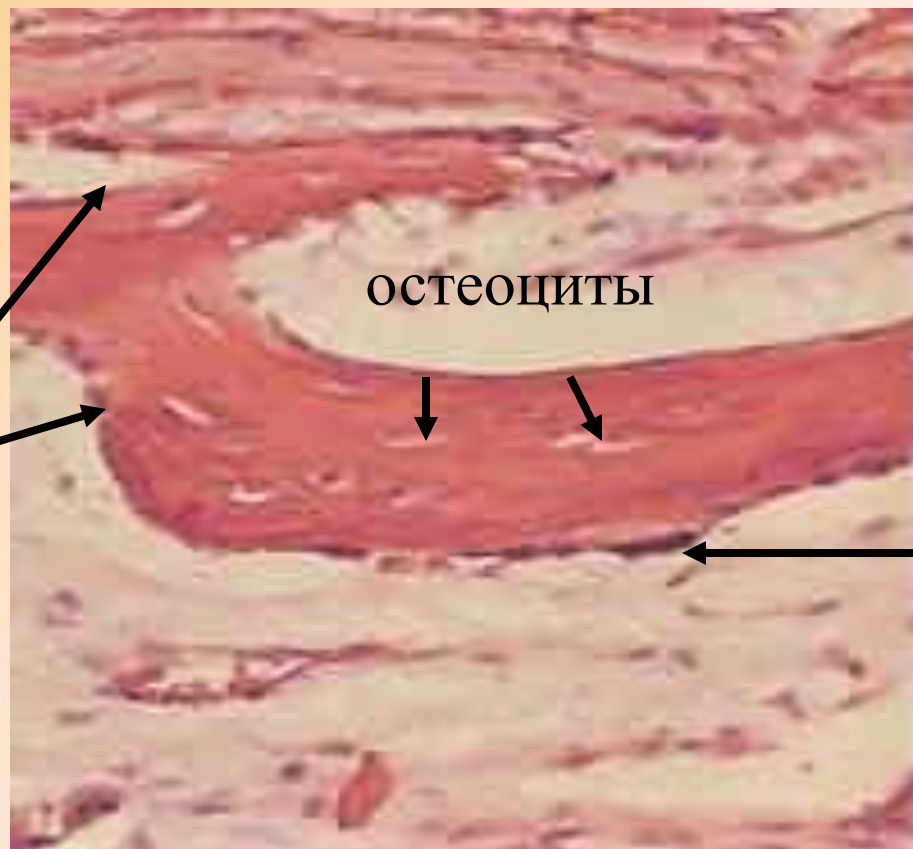


КОМПАКТНАЯ КОСТЬ





ОСТЕОН (ГАВЕРСОВА СИСТЕМА)



остеобласты

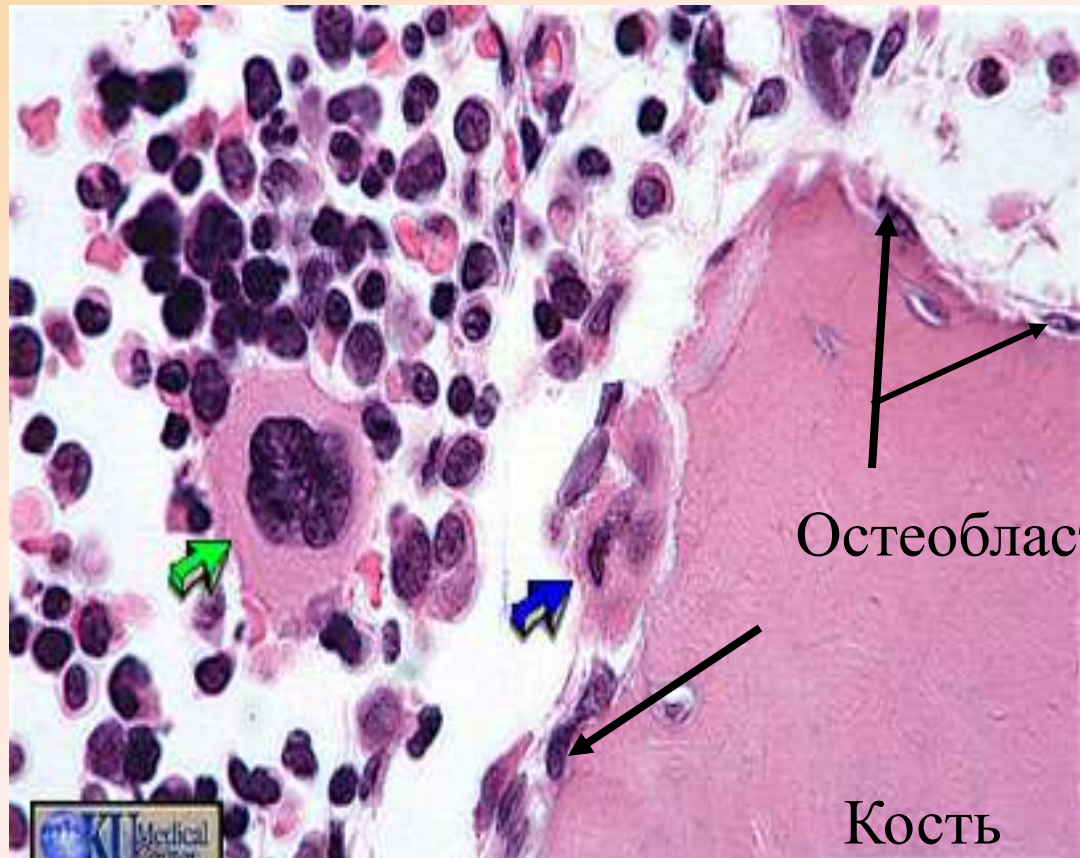
ОСТЕОЦИТЫ

ОСТЕОКЛАСТ

ПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ

Мегакариоцит  
(зеленая стрелка)

Остеокласт  
(синяя стрелка)



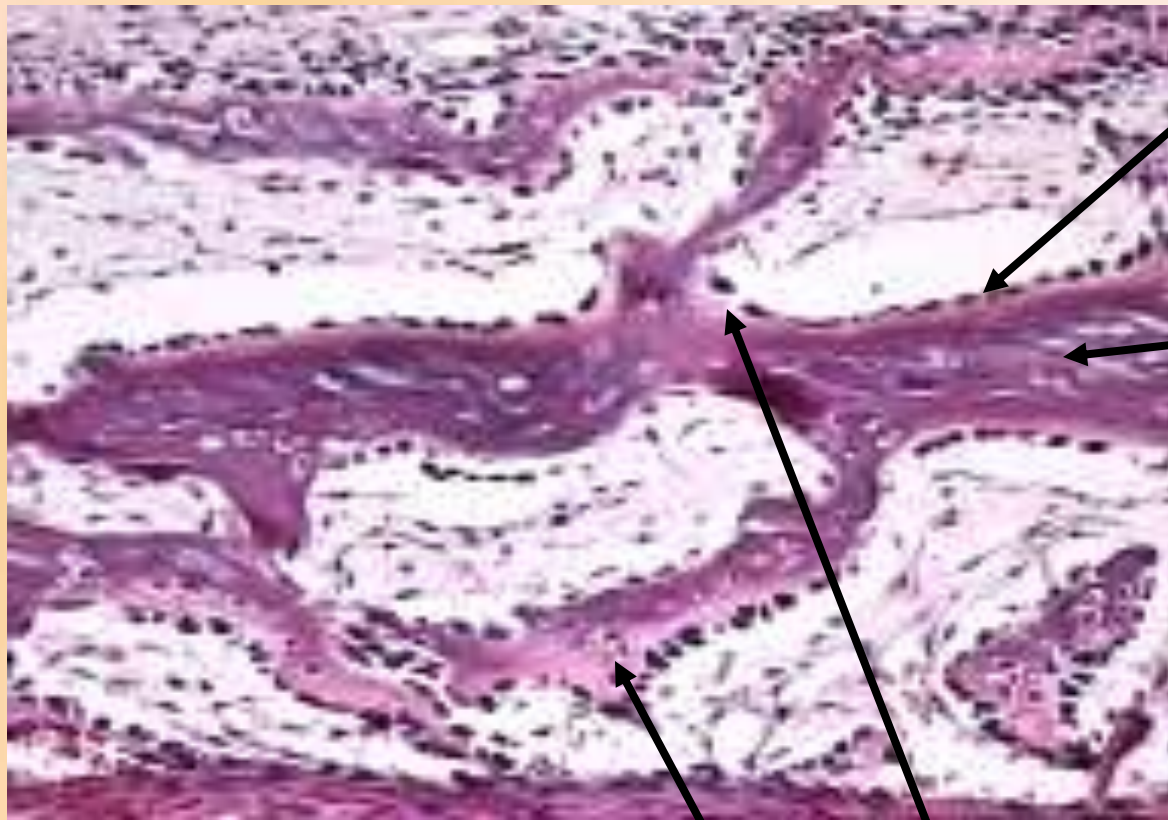
Остеобласты

Кость





ОСТЕОКЛАСТ

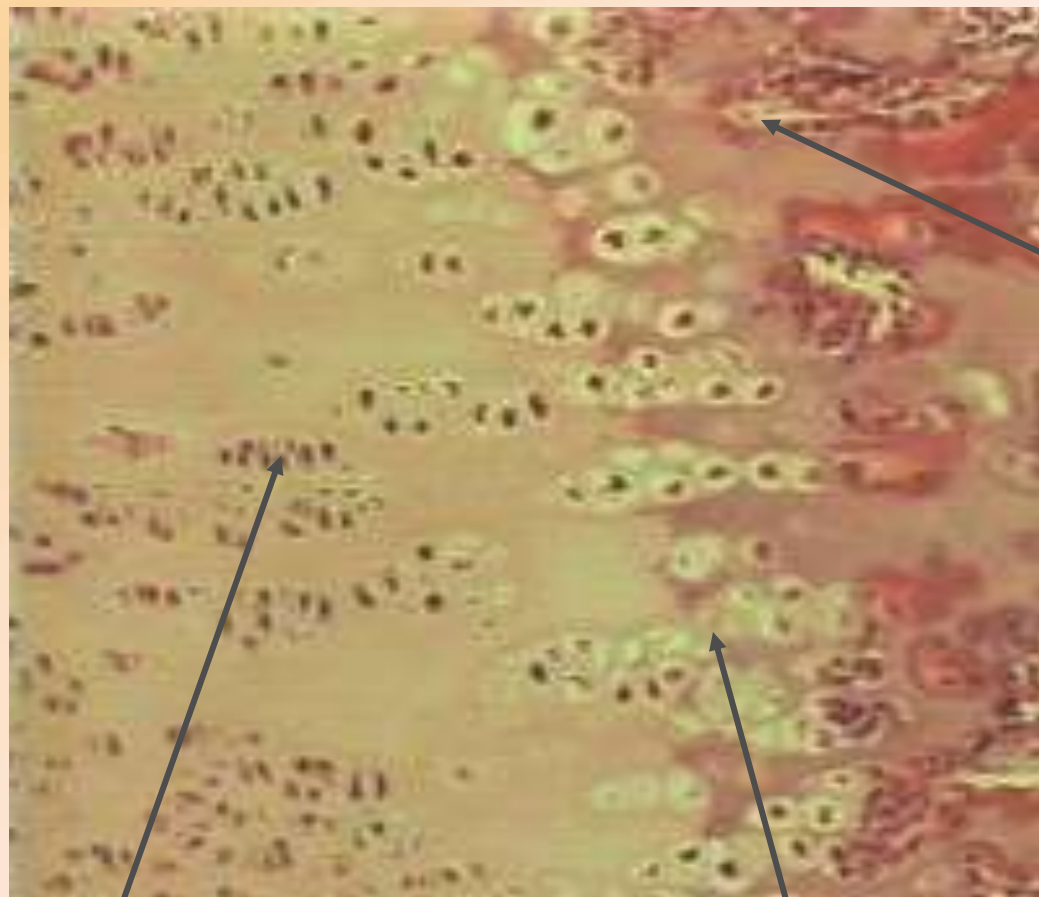


Остеоциты

Остатки хряща

Эндохондральная кость

НЕПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ  
ЭНДОХОНДРАЛЬНОЕ ОКОСТЕНЕНИЕ



Зона  
разрушения  
хряща

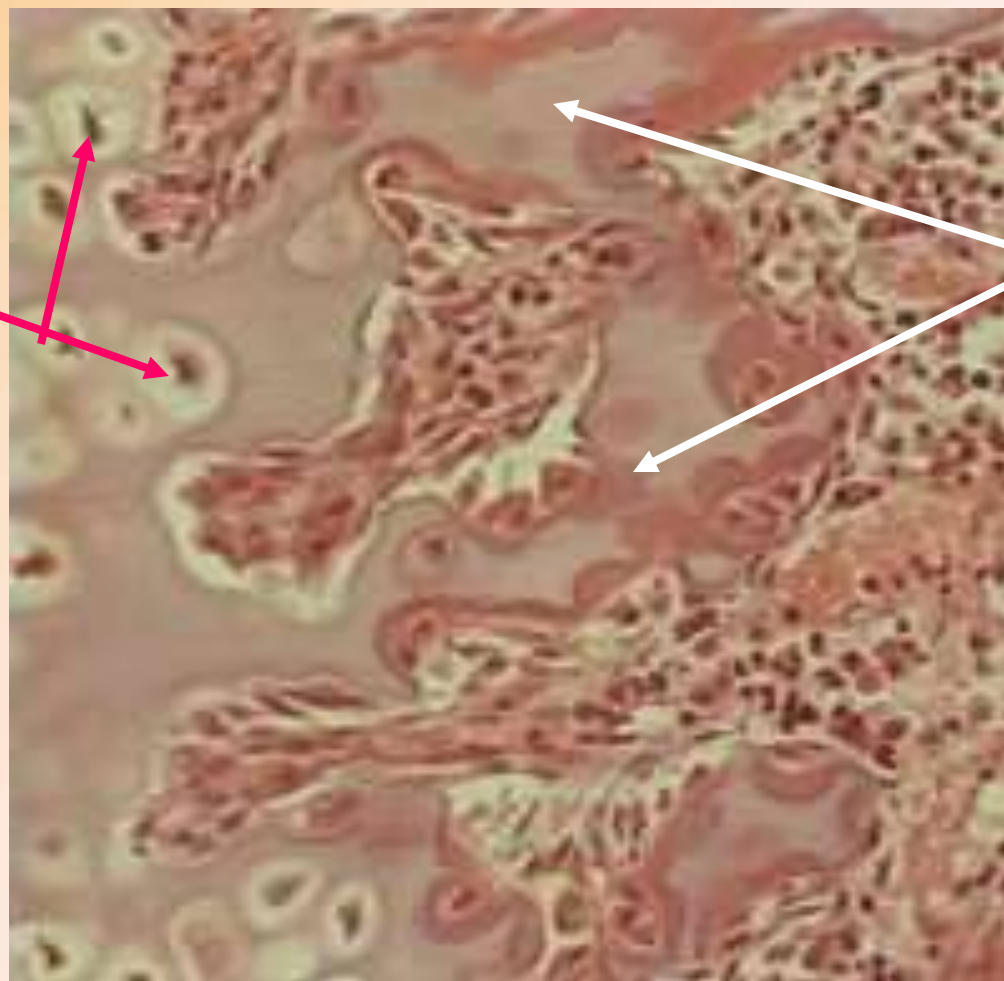
Зона столбчатого  
хряща

Зона пузырьчатого  
хряща

**НЕПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ**



Пузырчатые  
клетки

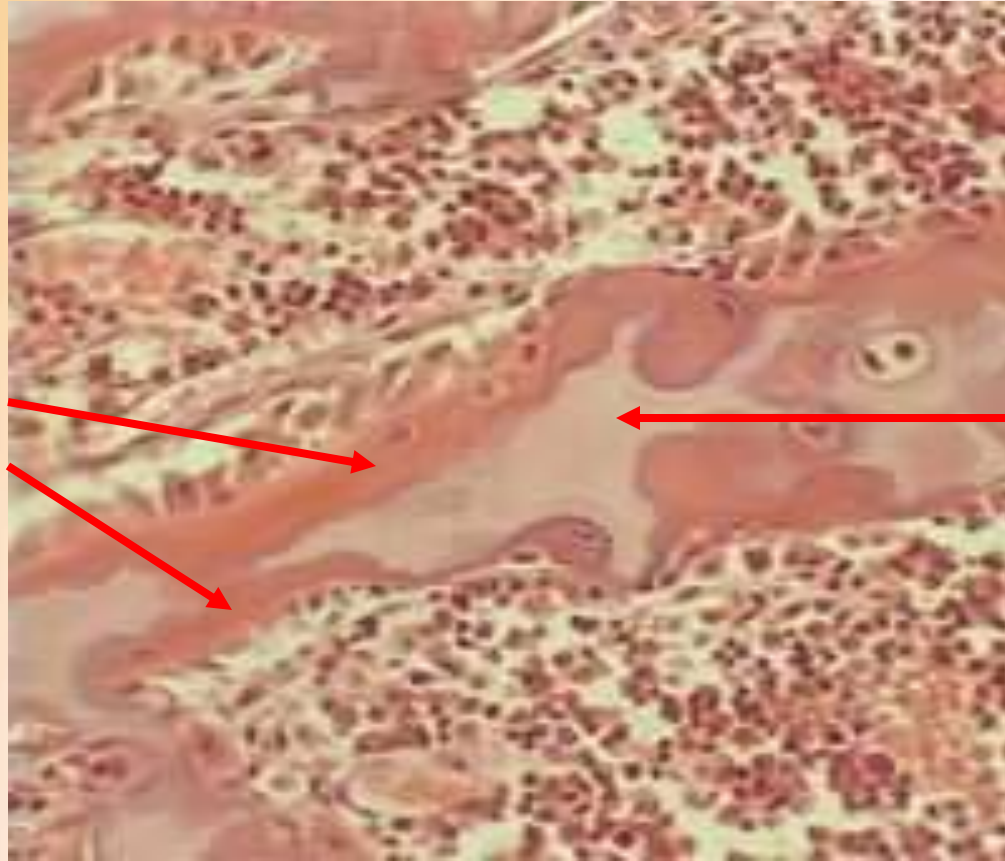


Зона разру-  
шения хряща

НЕПРЯМОЙ ОСТЕОГЕНЕЗ



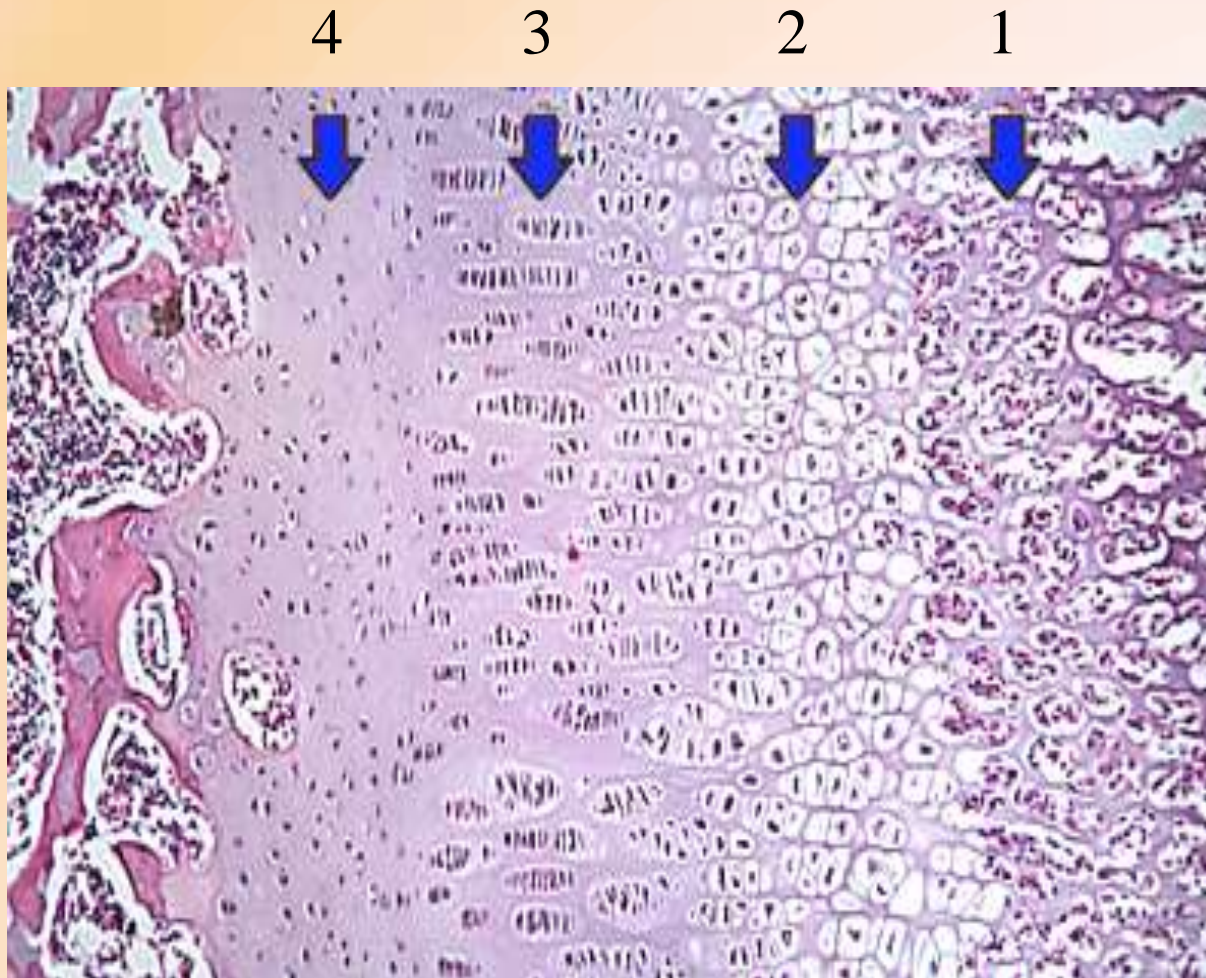
Энхондральная  
пластинчатая  
кость



Остатки  
основного  
вещества  
хряща

ЭНХОНДРАЛЬНОЕ ОКОСТЕНЕНИЕ

# МЕТАЭПИФИЗАРНАЯ ПЛАСТИНКА РОСТА



1 – резорбционная зона

2 – зона гипертрофированного (пузырчатого) хряща

3 – зона «монетных столбиков»

4 – зона неизмененного хряща