

Лекция: Скелетные ткани

Для студентов I курса вечернего отделения лечебного факультета



**Авторы: профессор, д.м.н. Мурзабаев Х.Х.;
доцент, к.м.н. Халиков А.А.**

План лекции:

- I. Источники развития, морфофункциональная характеристика и особенности строения, кровоснабжение, регенерация, возрастные изменения разновидностей хрящевых тканей.**
- I. Источники развития, морфофункциональная характеристика клеток и межклеточного вещества, особенности строения, регенерация, возрастные изменения разновидностей костной ткани.**

СКЕЛЕТНЫЕ ТКАНИ

```
graph TD; A[СКЕЛЕТНЫЕ ТКАНИ] --- B[ХРЯЩЕВЫЕ ТКАНИ]; A --- C[КОСТНЫЕ ТКАНИ]
```

ХРЯЩЕВЫЕ
ТКАНИ

КОСТНЫЕ
ТКАНИ

Функции: 1) опорно-механическая;
2) защитная;
3) участие в минеральном обмене.

Классификация скелетных тканей

Хрящевые ткани:

- а) гиалиновый хрящ;
- б) эластический хрящ;
- в) коллагеново-волокнистый хрящ.

Костные ткани:

- а) тонковолокнистая (пластинчатая) костная ткань;
- б) ретикулофиброзная (грубоволокнистая) костная ткань

Общая морфофункциональная характеристика хрящевых тканей

Хондробластический дифферон:

- Стволовая клетка
- Полустволовая клетка
- Хондробласт
- Хондроцит

Стволовая и полустволовая клетки

- это малодифференцированные камбиальные клетки.

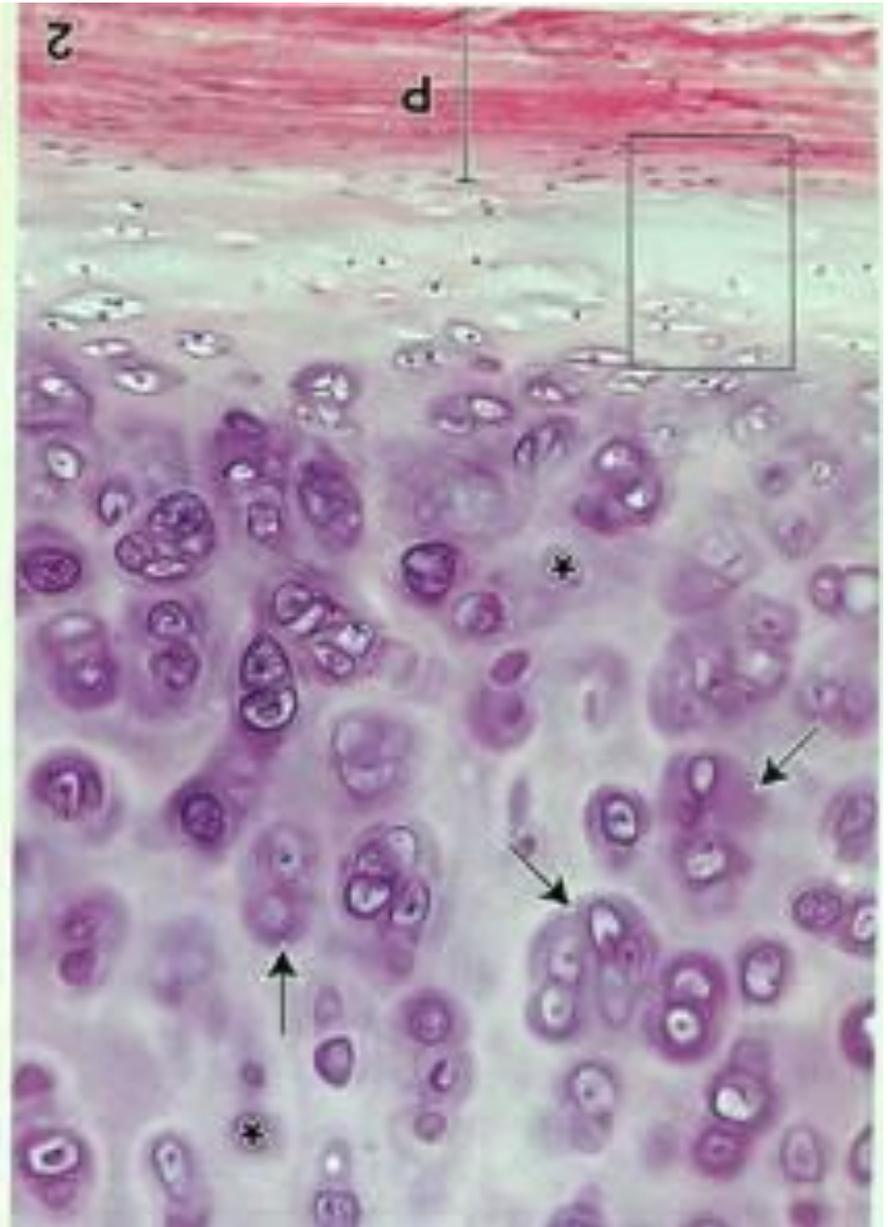
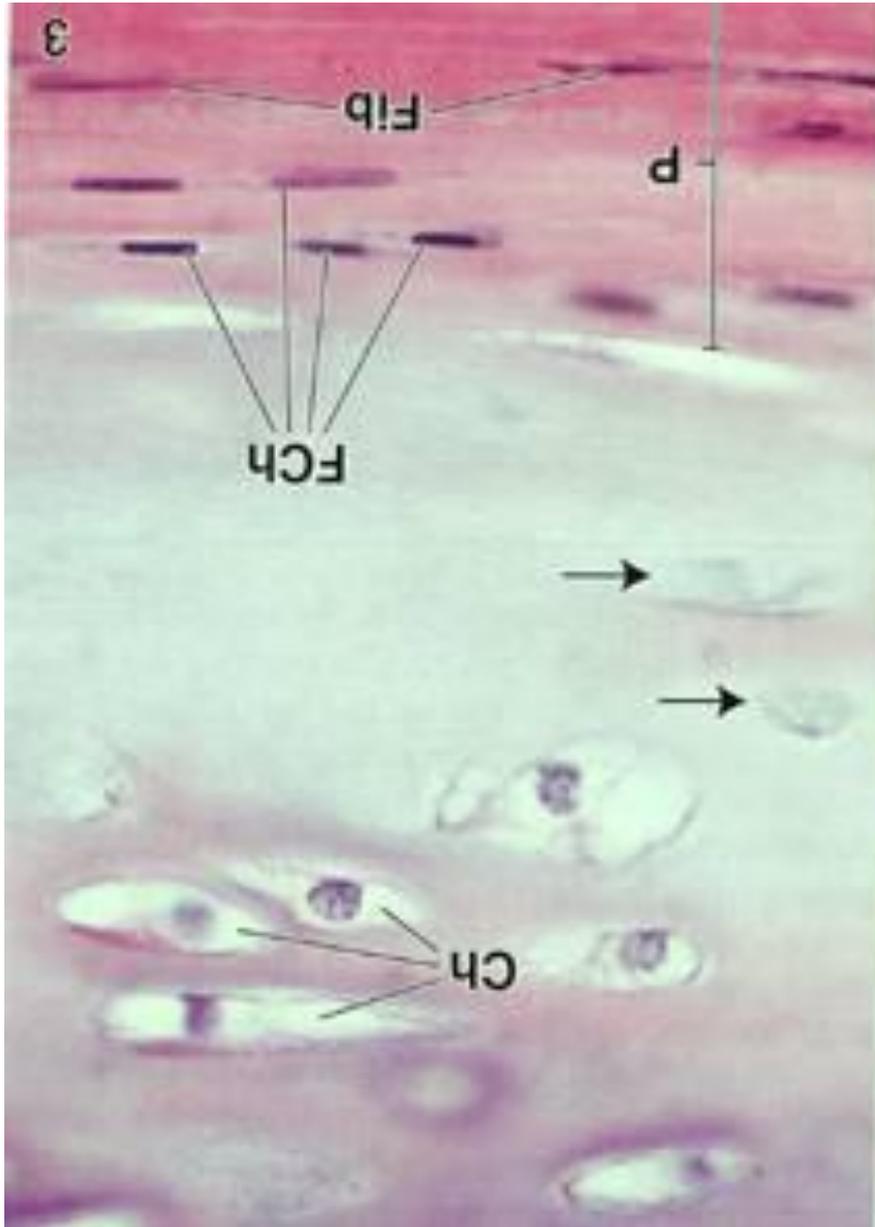
**Место локализации: в основном
вокруг сосудов в надхрящнице.**

**Функция: регенеративная (в ходе
дифференцировки превращаются в
хондробласты и хондроциты).**

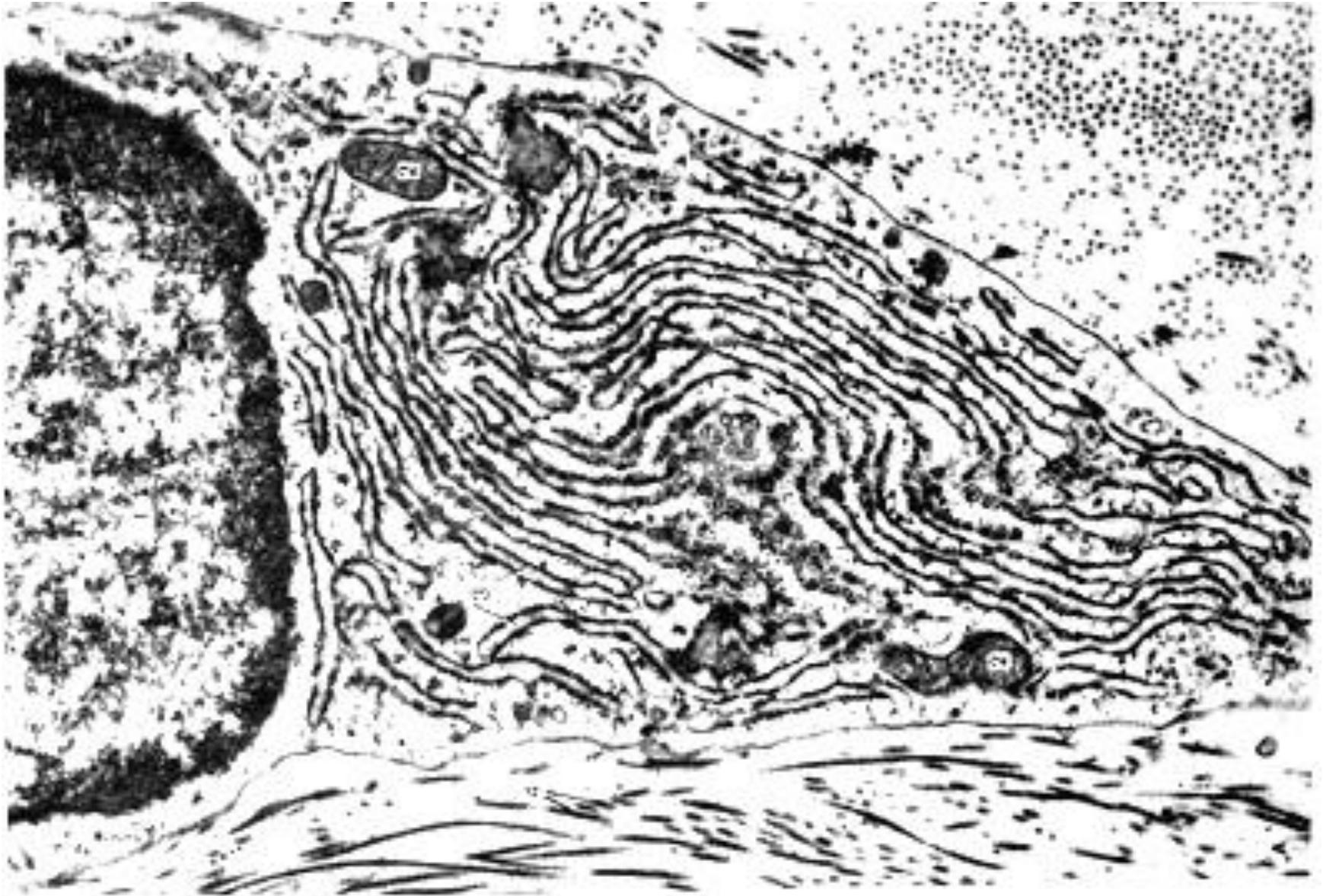
Хондробласты

- **Место и характер локализации:** поодиночке в глубоких слоях надхрящницы (не образуют изогенных групп).
- **Морфология:** молодые клетки с хорошо выраженным белоксинтезирующим комплексом органоидов.
- **Функции:** 1) выработка коллагена и эластина, ГАГ и ПГ;
2) дифференцировка в хондроциты.

Хондробласты



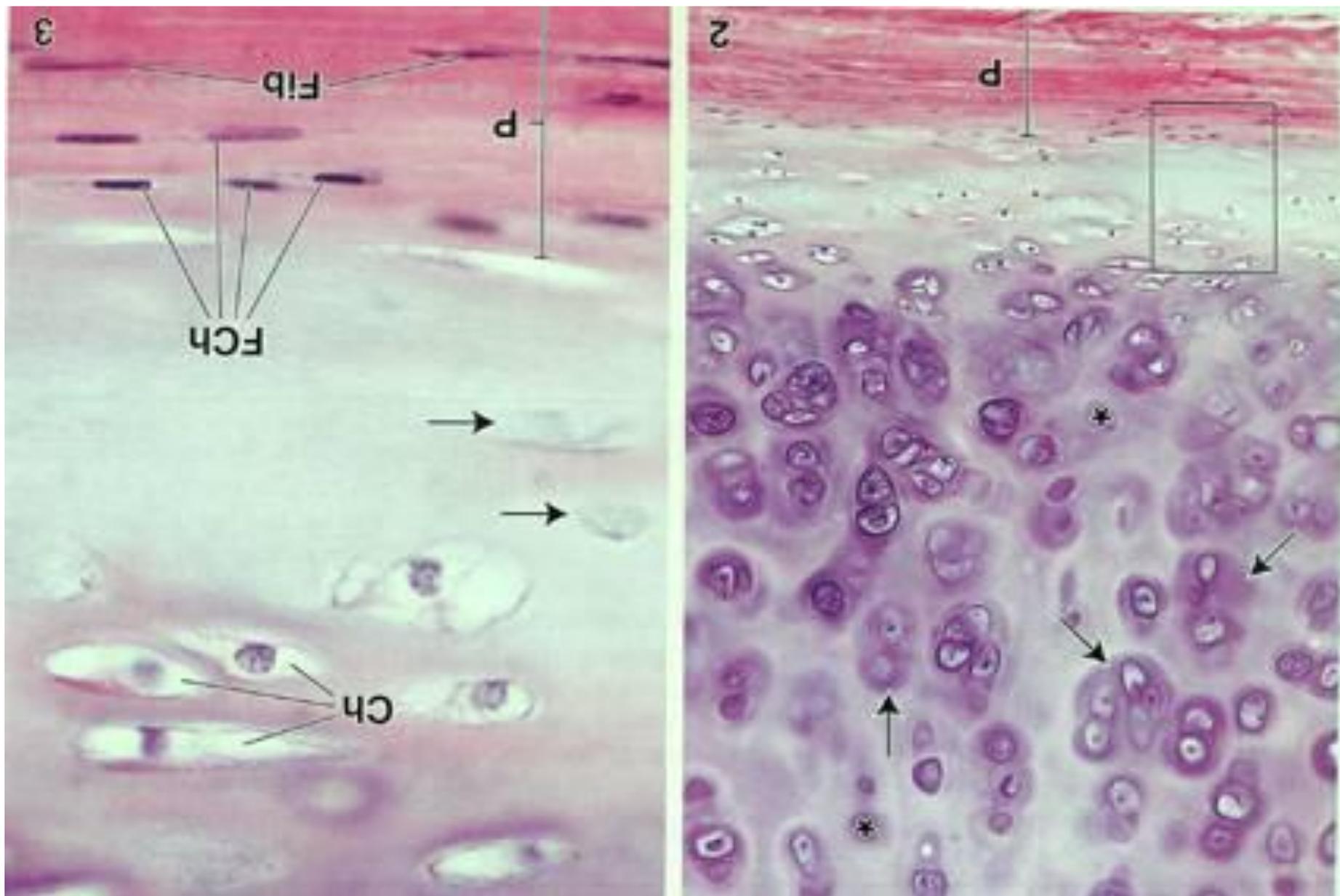
Хондробласт



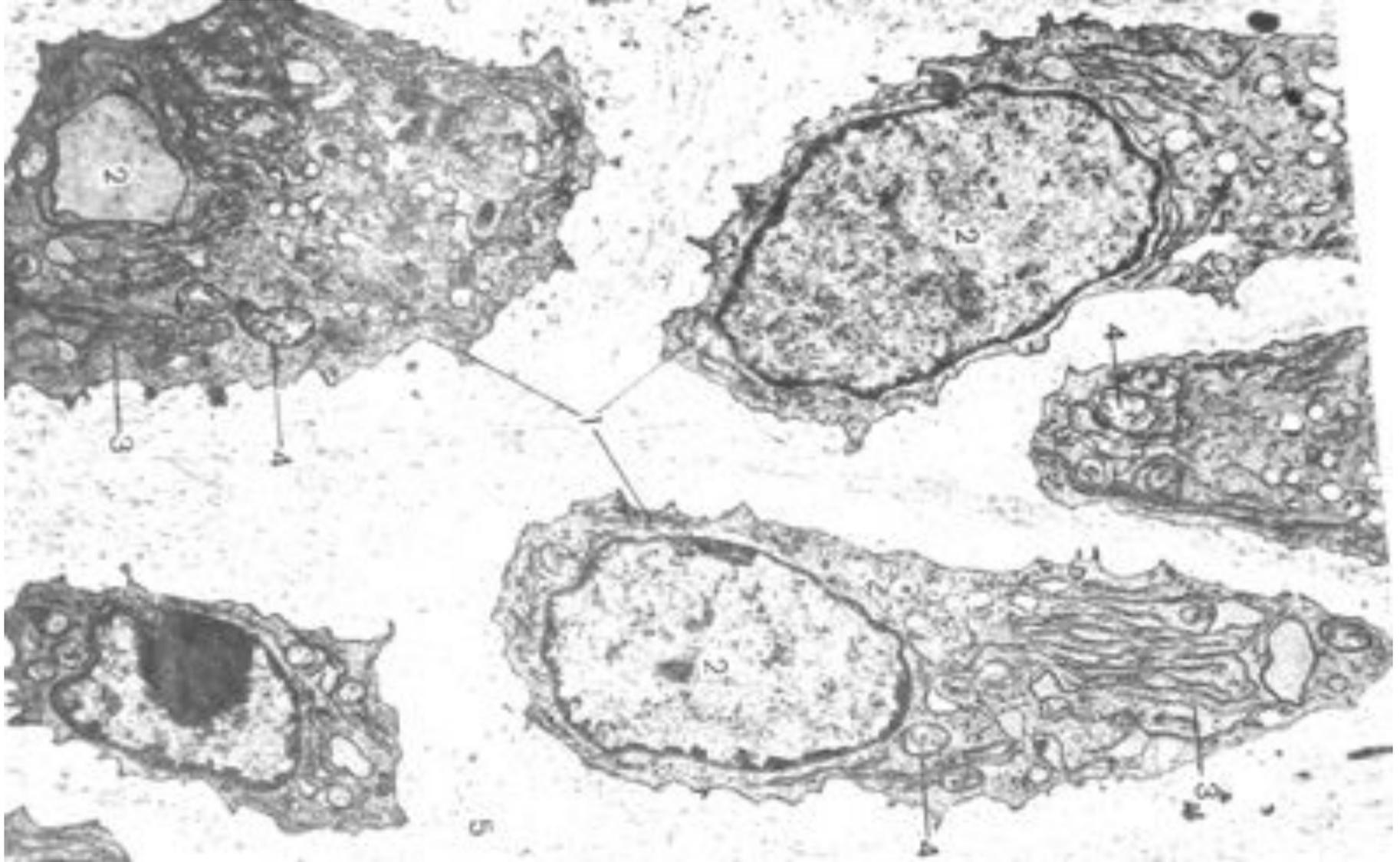
Хондроциты

- **Место и характер локализации:** находятся в более глубоких слоях хряща в полостях – лакунах с образованием изогенных групп.
- **Морфология:** овально-округлые клетки с базофильной цитоплазмой (хорошо развит белоксинтезирующий аппарат).
- **Функции:** 1) выработка органической части межклеточного вещества хрящевой ткани;
2) обеспечение роста хряща.

Хондроциты



Хондроциты



Хондрокласты

- это антагонисты клеток, образующих межклеточное вещество; их можно отнести к макрофагической системе.
- Морфология: довольно крупные клетки, в цитоплазме много лизосом и митохондрий.
- Функция: разрушение поврежденных или изношенных участков хряща.

Межклеточное вещество хрящевой ткани

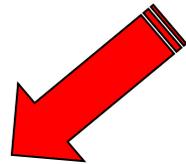
- Коллагеновые волокна
- Эластические волокна
- Основное вещество:
 - а) ГАГ: - хондроэтинсульфаты;
- кератосульфаты;
- гиалуроновая кислота.
 - б) ПГ (белок + ГАГ);
 - в) липиды;
 - г) гликоген

**75% воды от
массы хряща**

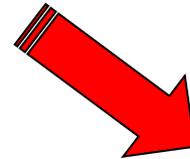
Надхрящница -

**это слой соединительной ткани,
покрывающий поверхность хряща.**

2 слоя

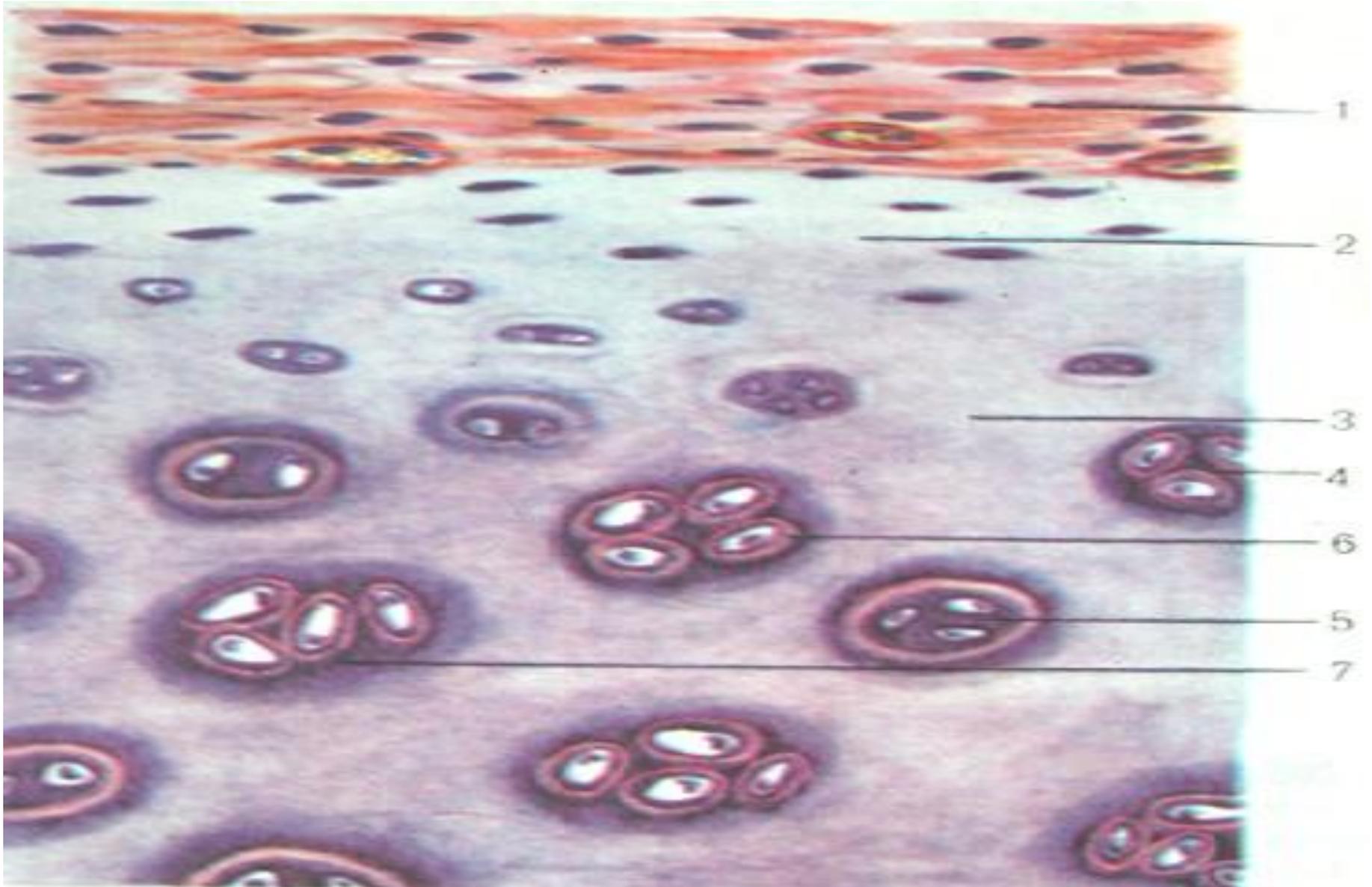


**Наружный
(фиброзный)**



**Внутренний
(клеточный)**

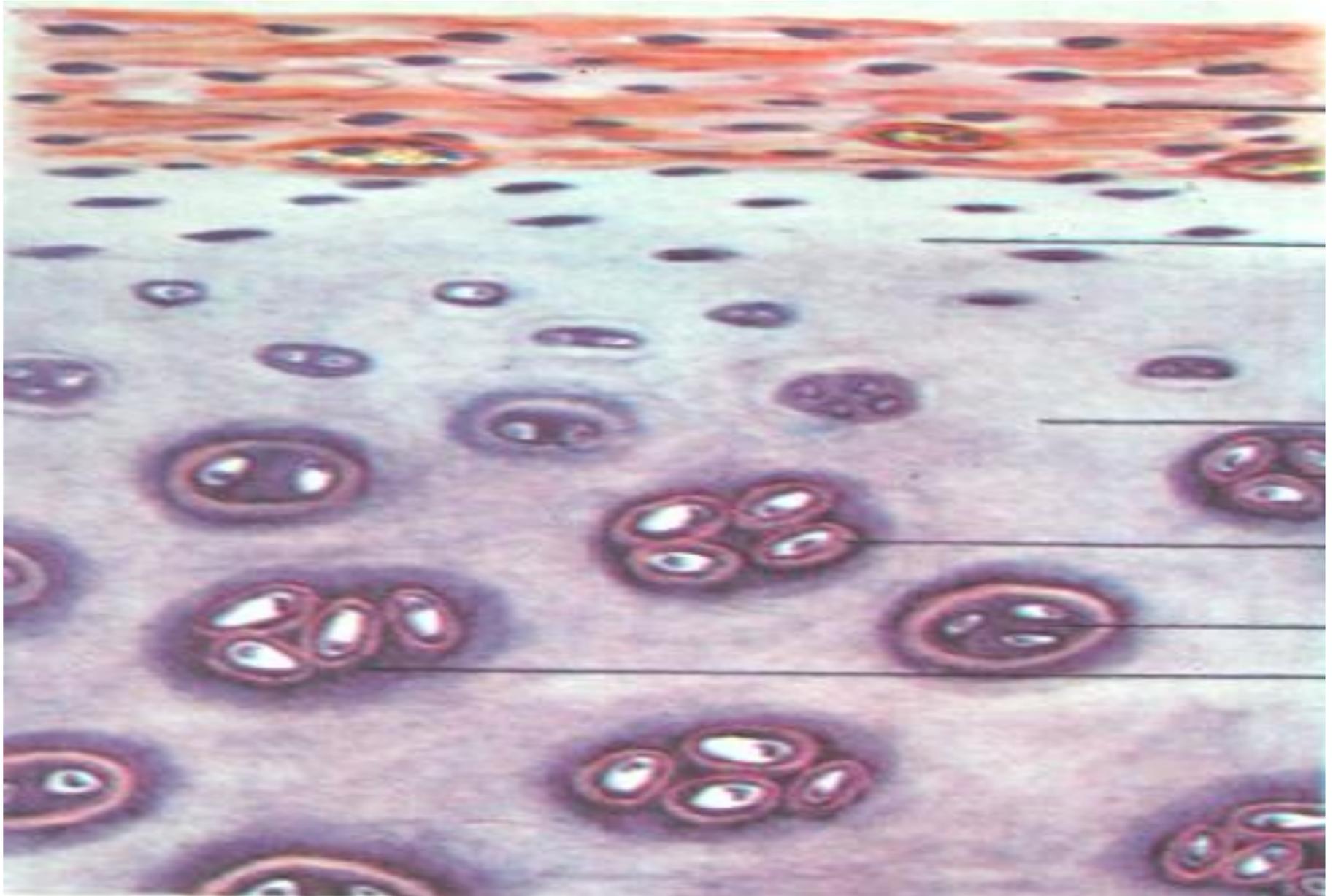
Надхрящница

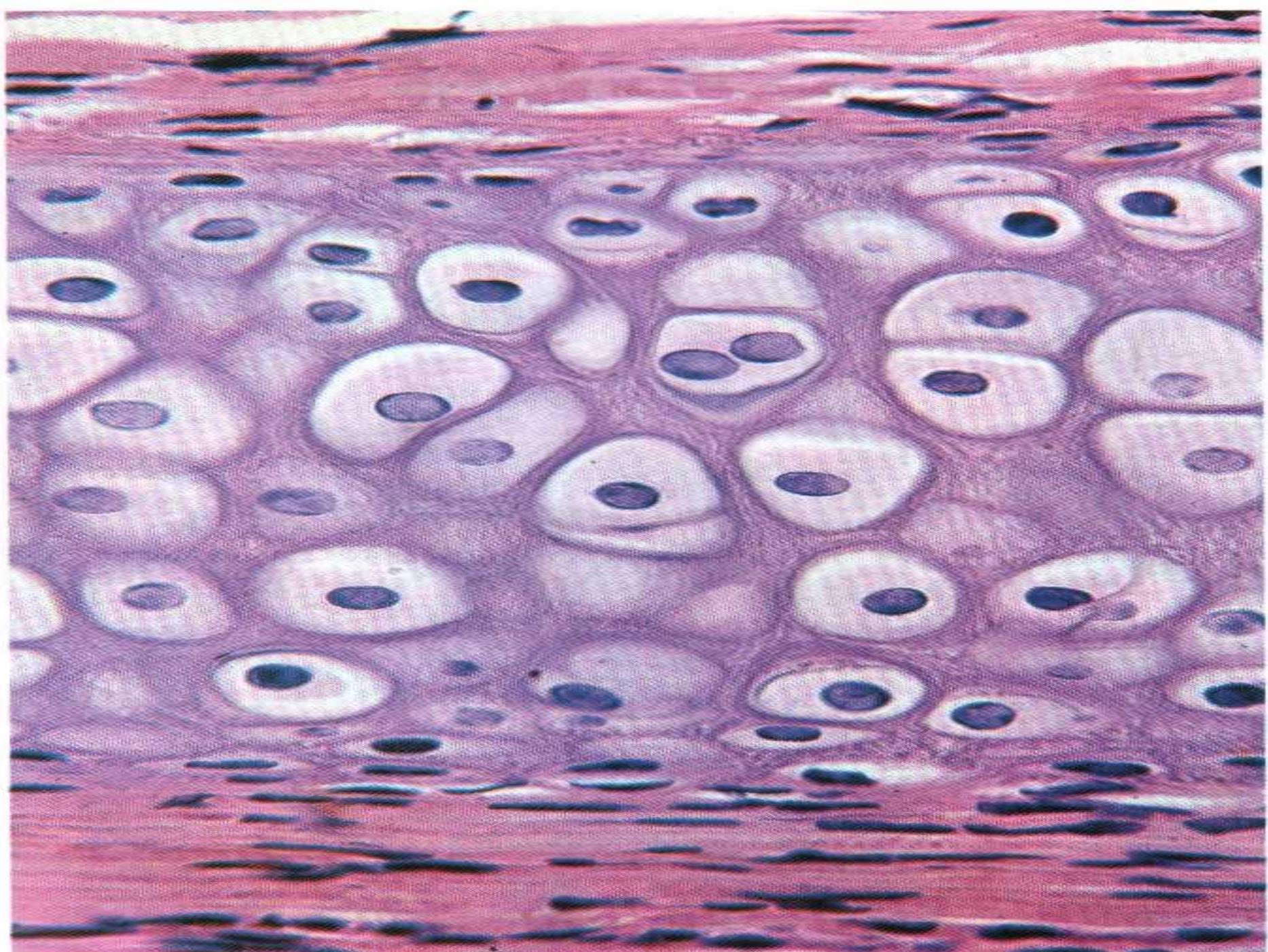


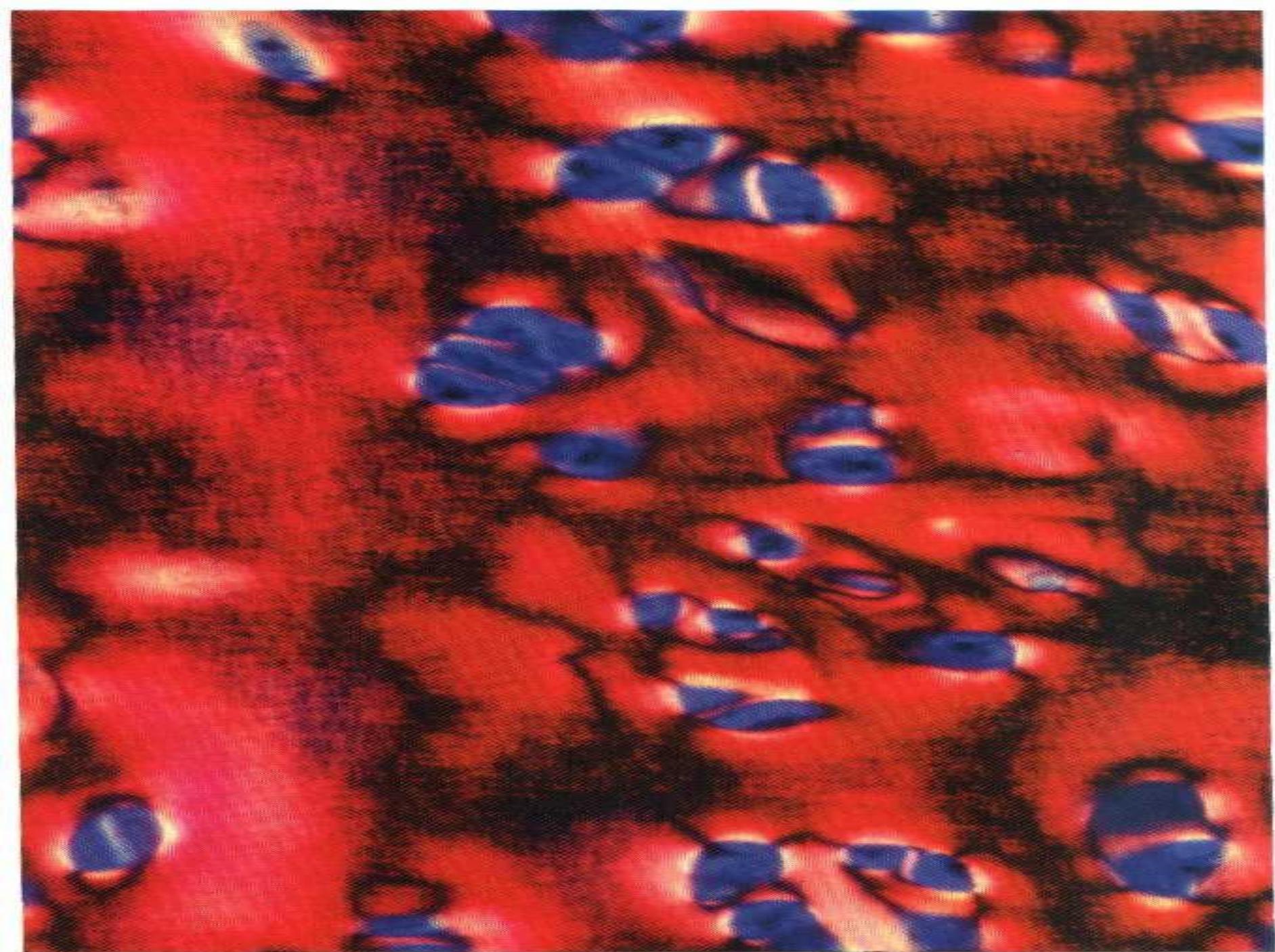
Гиалиновый хрящ

- **Место локализации:** суставные поверхности костей, грудинные концы ребер, в стенке трахеи и крупных бронхов.
- **Особенности:** 1) наличие «маскированных» коллагеновых волокон;
2) наличие вокруг изогенной группы базофильной зоны (территориального матрикса).

Гиалиновый хрящ



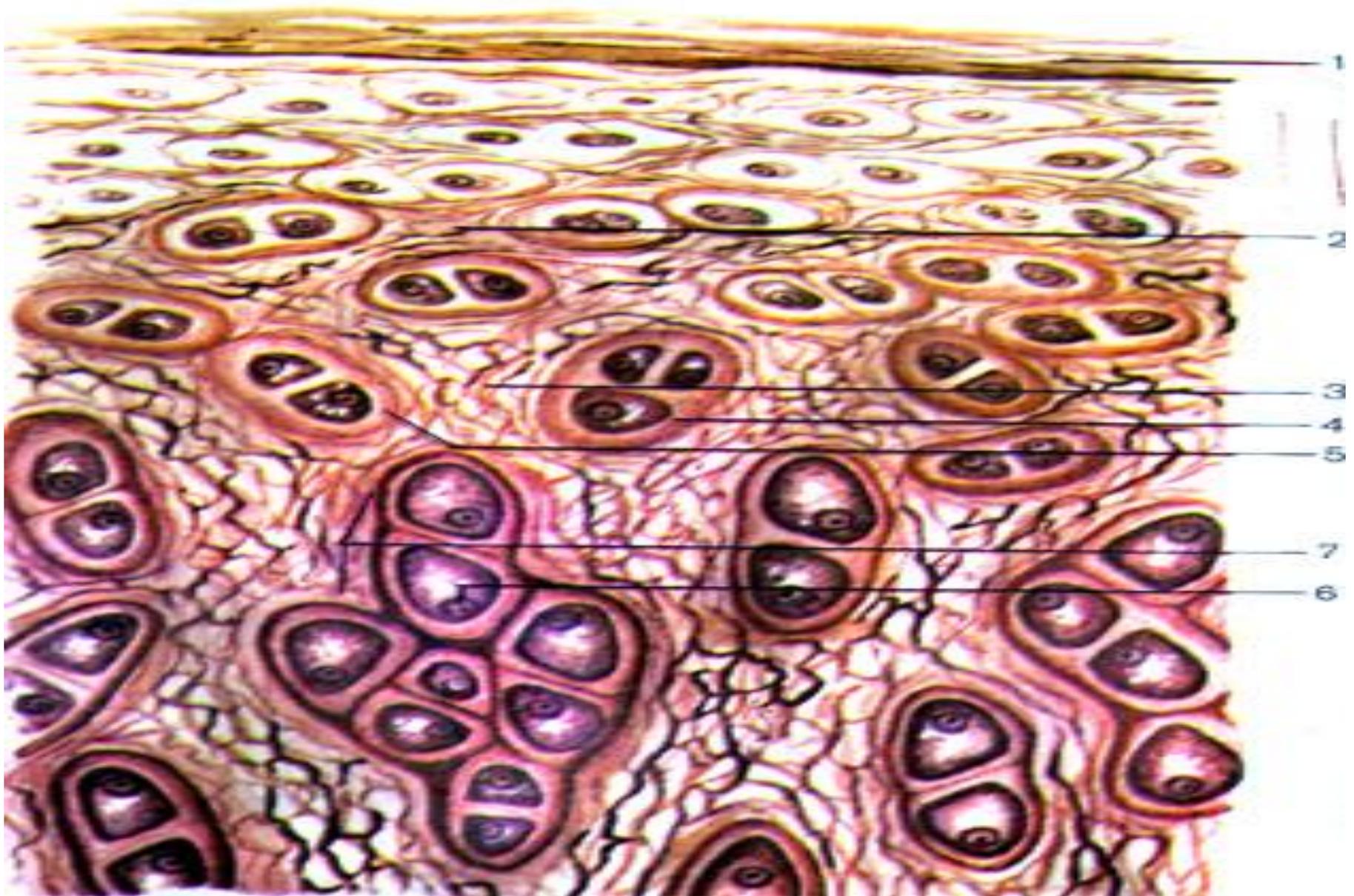


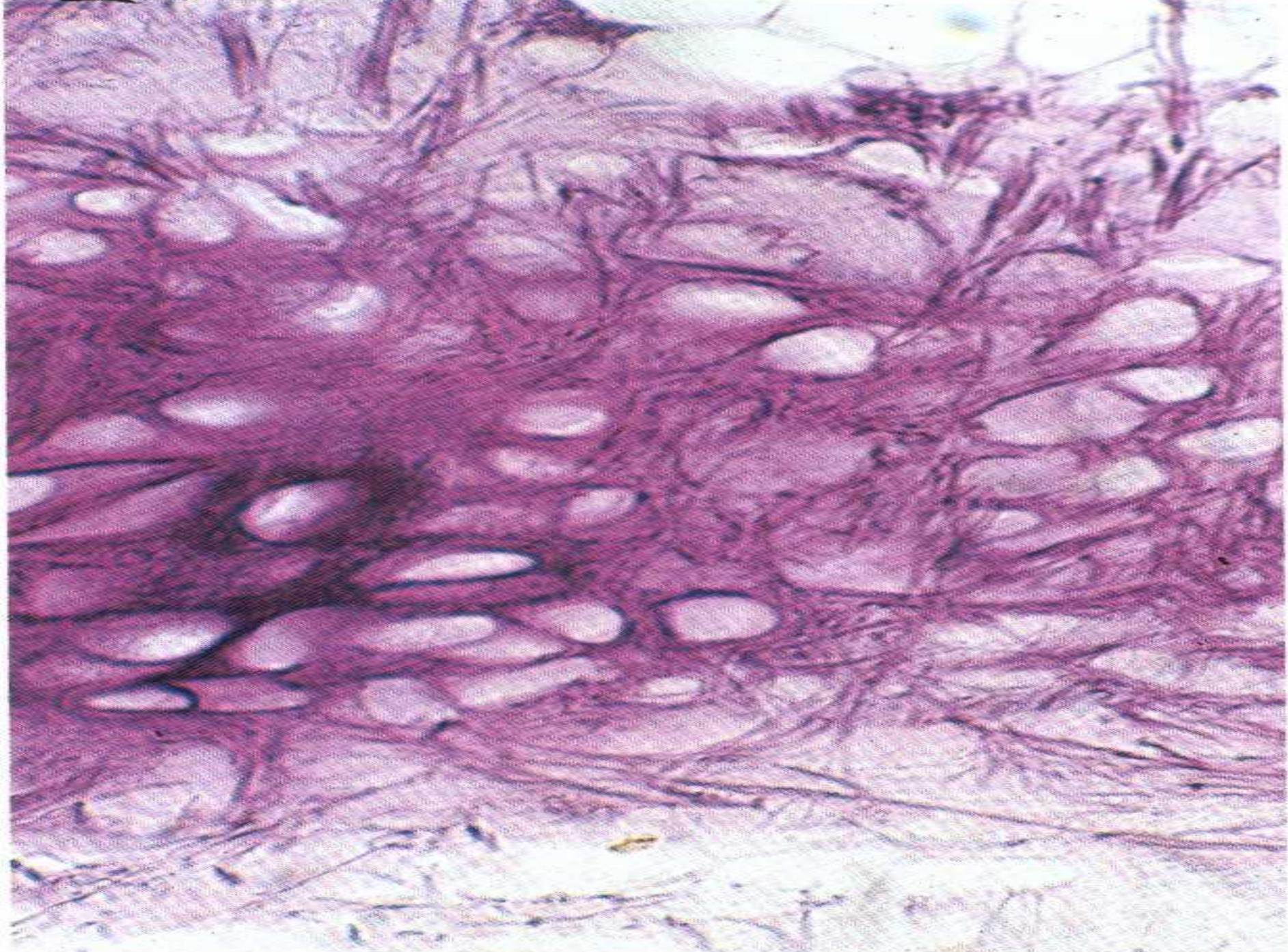


Эластический хрящ

- Место локализации: ушные раковины, надгортанник, рожковидные и клиновидные хрящи гортани, мелкие поастилки в средней оболочке бронхов среднего калибра.
- Особенности: 1) наличие помимо коллагеновых волокон **эластических**, что придает эластичность хрящу.
2) эластический хрящ **не обызвествляется**.
3) **меньше** содержит **липидов и гликогена**

Эластический хрящ

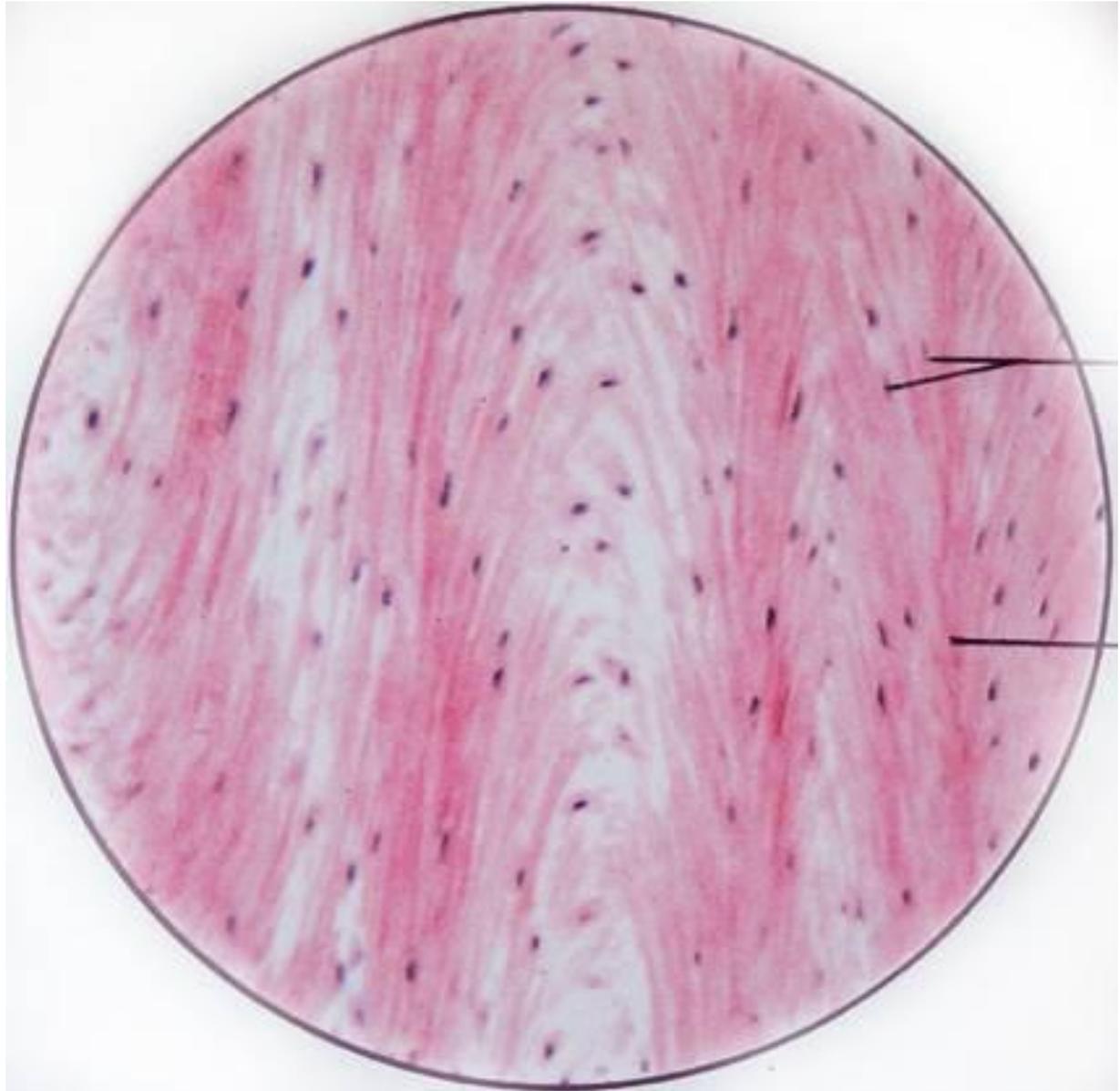
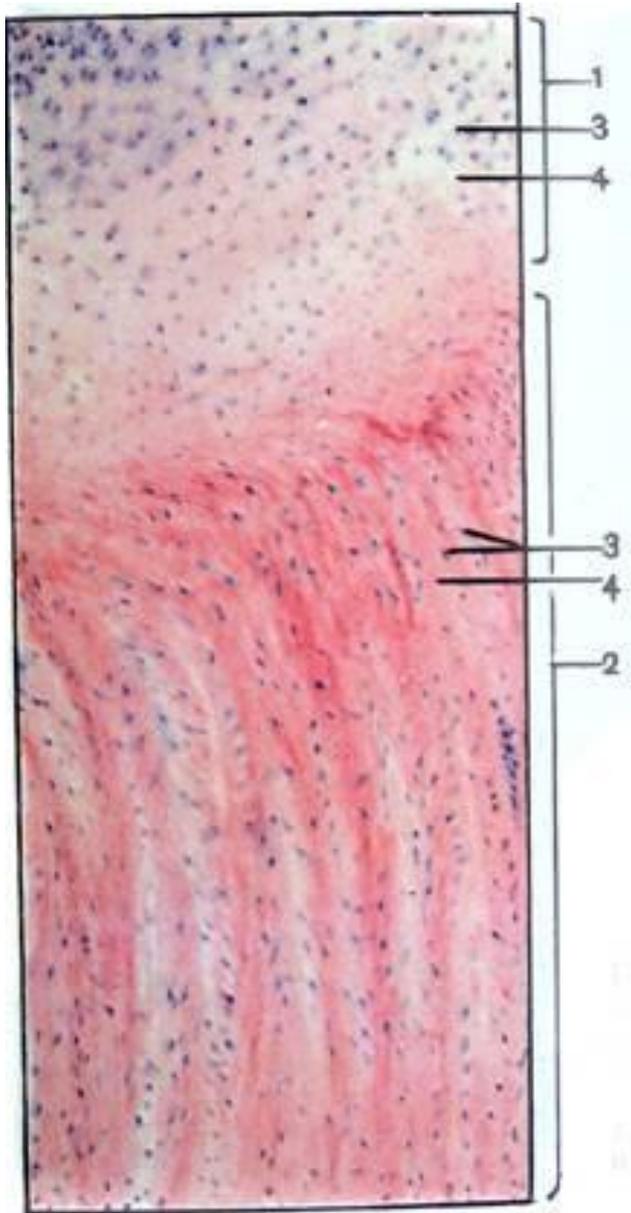




Волокнистый хрящ

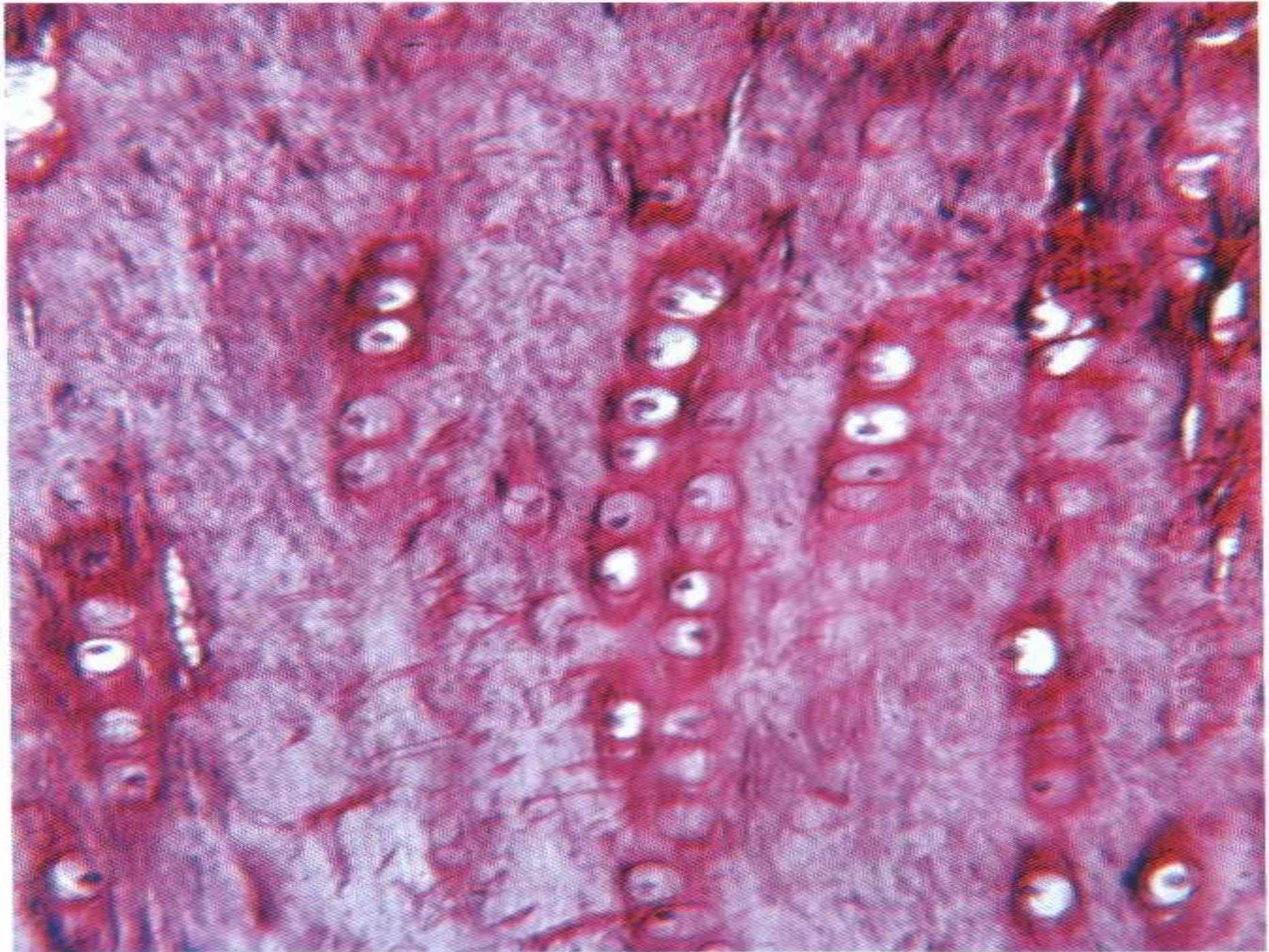
- **Место локализации:** в местах прикрепления сухожилий к костям и хрящам, в симфизе и межпозвоночных дисках.
- **Особенности:** 1) занимает промежуточное положение между плотной оформленной соединительной и хрящевой тканью;
2) преобладание ориентированных коллагеновых волокон;
3) клетки не образуют изогенных групп.

Волокнистый хрящ



Волокнистый хрящ





Костные ткани

Клеточный состав костной ткани:

1. **Остеобластический дифферон:**

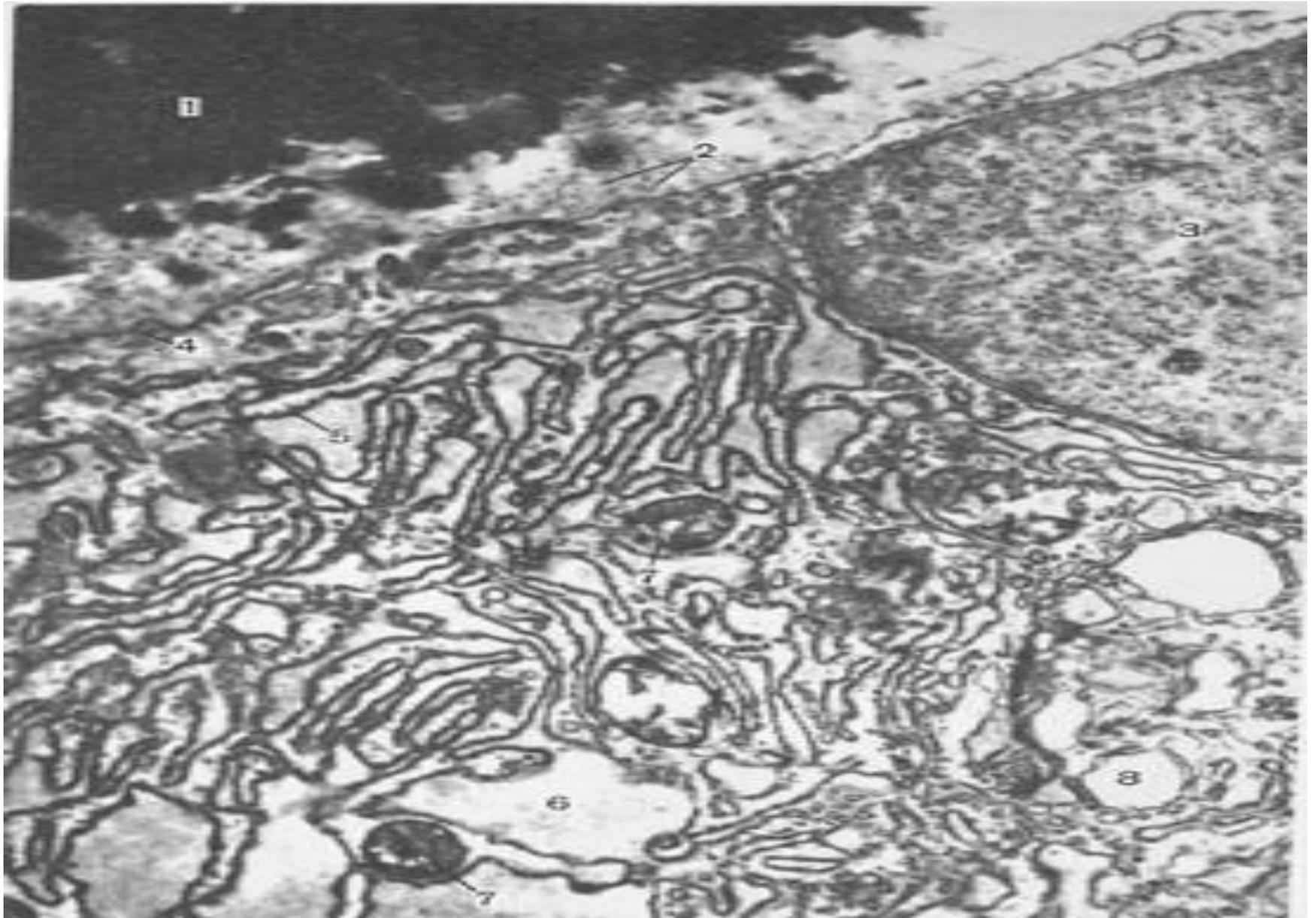
- **Стволовые** (резервные камбиальные клетки надкостницы) и полустволовые клетки (клетки с высокой пролиферативной активностью);
- **Остеобласты**;
- **Остеоциты**;

2. **Остеокласты**.

Остеобласты

- Место локализации: надкостница.
- Морфология: полигональные или слабоотросчатые клетки с базофильной цитоплазмой.
- Функция: выработка органической части межклеточного вещества (белки оссеиновых волокон и оссеомукоида). При созревании превращаются в остеоциты.

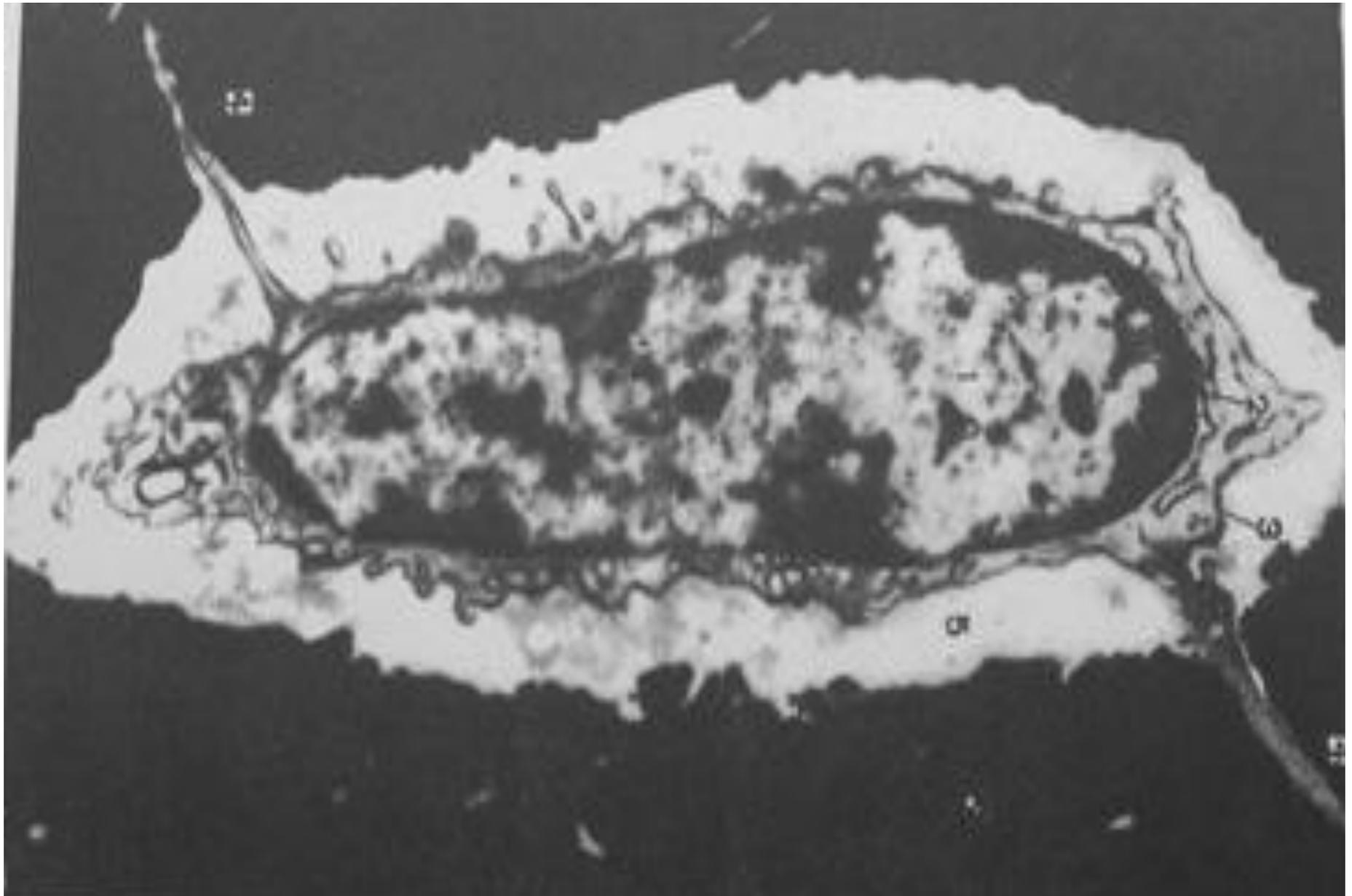
Остеобласт



Остеоцит

- Место локализации: в костных полостях (лакунах).
- Морфология: отростчатые клетки диаметром до 50 мкм со слабобазофильной цитоплазмой и плохо развитыми органоидами, не делятся.
- Функция: принимают участие в физиологической регенерации костной ткани, и выработке органической части межклеточного вещества.
- Регуляция: посредством влияния кальцитонина.

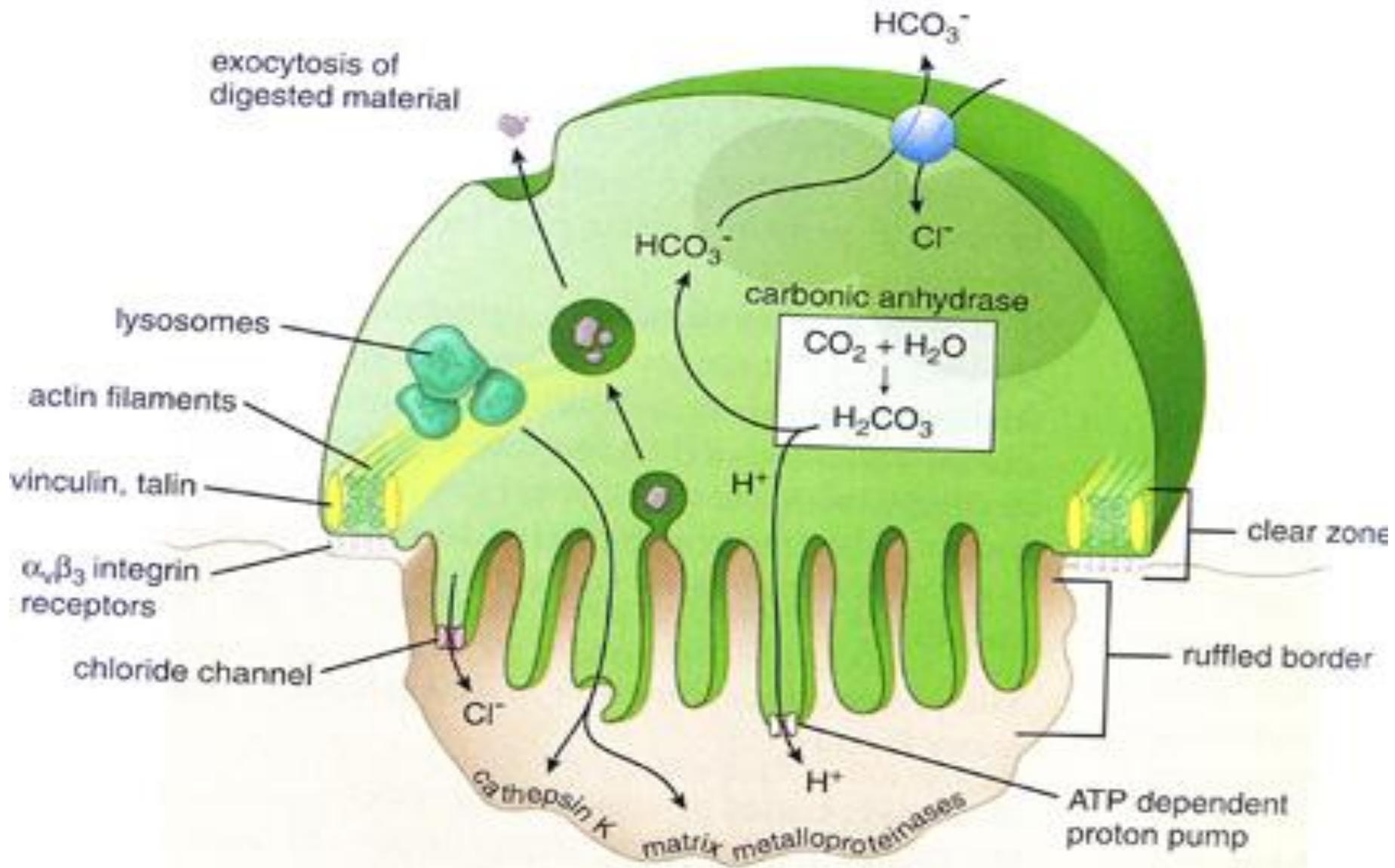
Остеоцит



Остеокласт

- **Морфология:** крупные клетки, почти в 2 раза крупнее остеоцитов, диаметром до 100 мкм, содержат до 10 и более ядер, лизосомы и митохондрии.
- **Функция:** разрушение костной ткани, выделение углекислоты и карбоангидразы.
- **Регуляция:** паратиреокальцитонин паращитовидных желез.

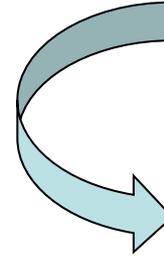
Остеокласт



Межклеточное вещество костной ткани

- Неорганические соединения
(фосфорнокислые и углекислые соли кальция) - 70% межклеточного вещества.
- Органическая часть – коллагеновые (оссеиновые) волокна и аморфная склеивающая массой (оссеомукоид) - 30%.

Надкостница



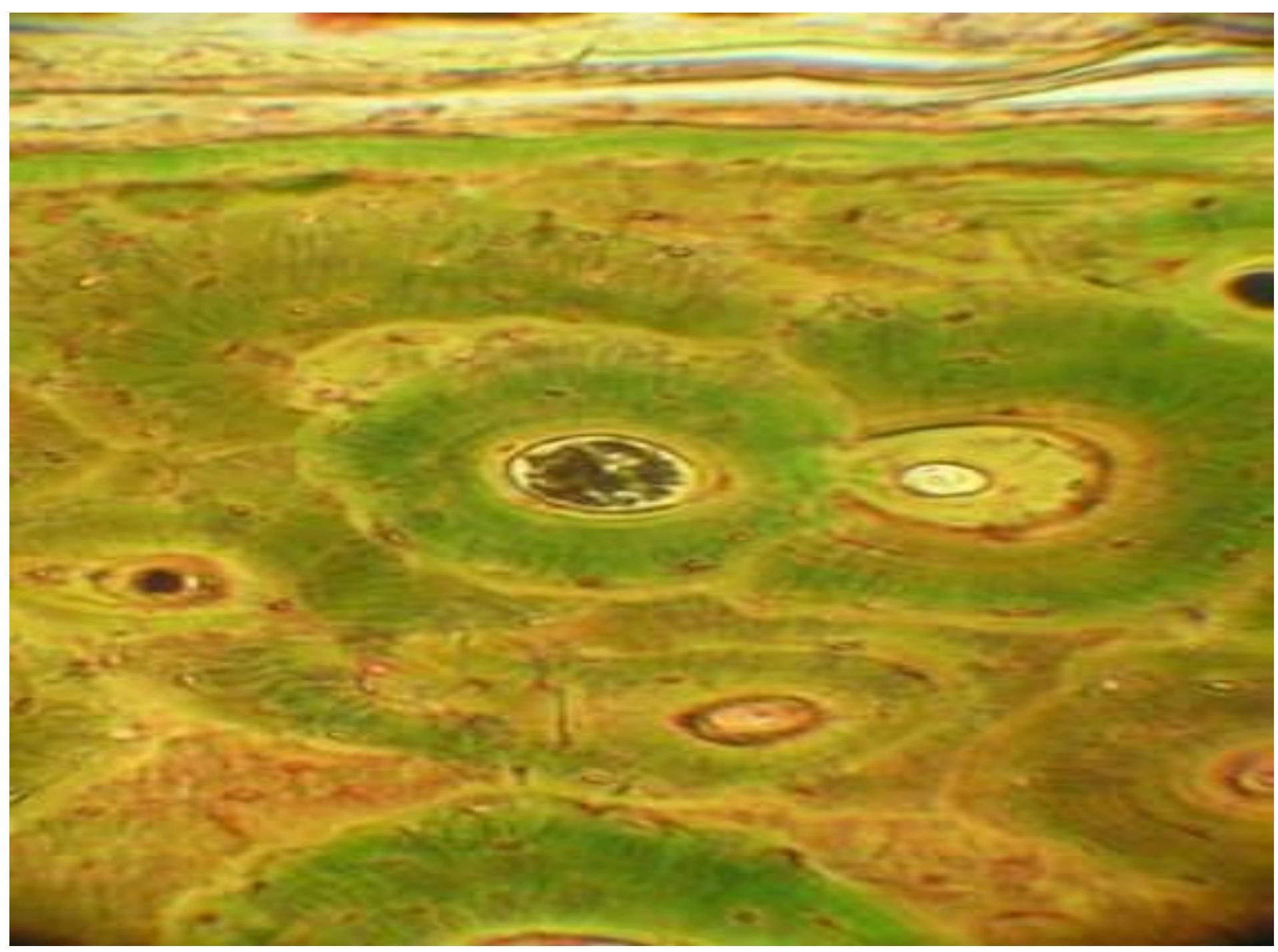
**Наружный
(волокнистый)
слой**

**Внутренний
(клеточный)
слой**

Функция: питание и регенерация кости.

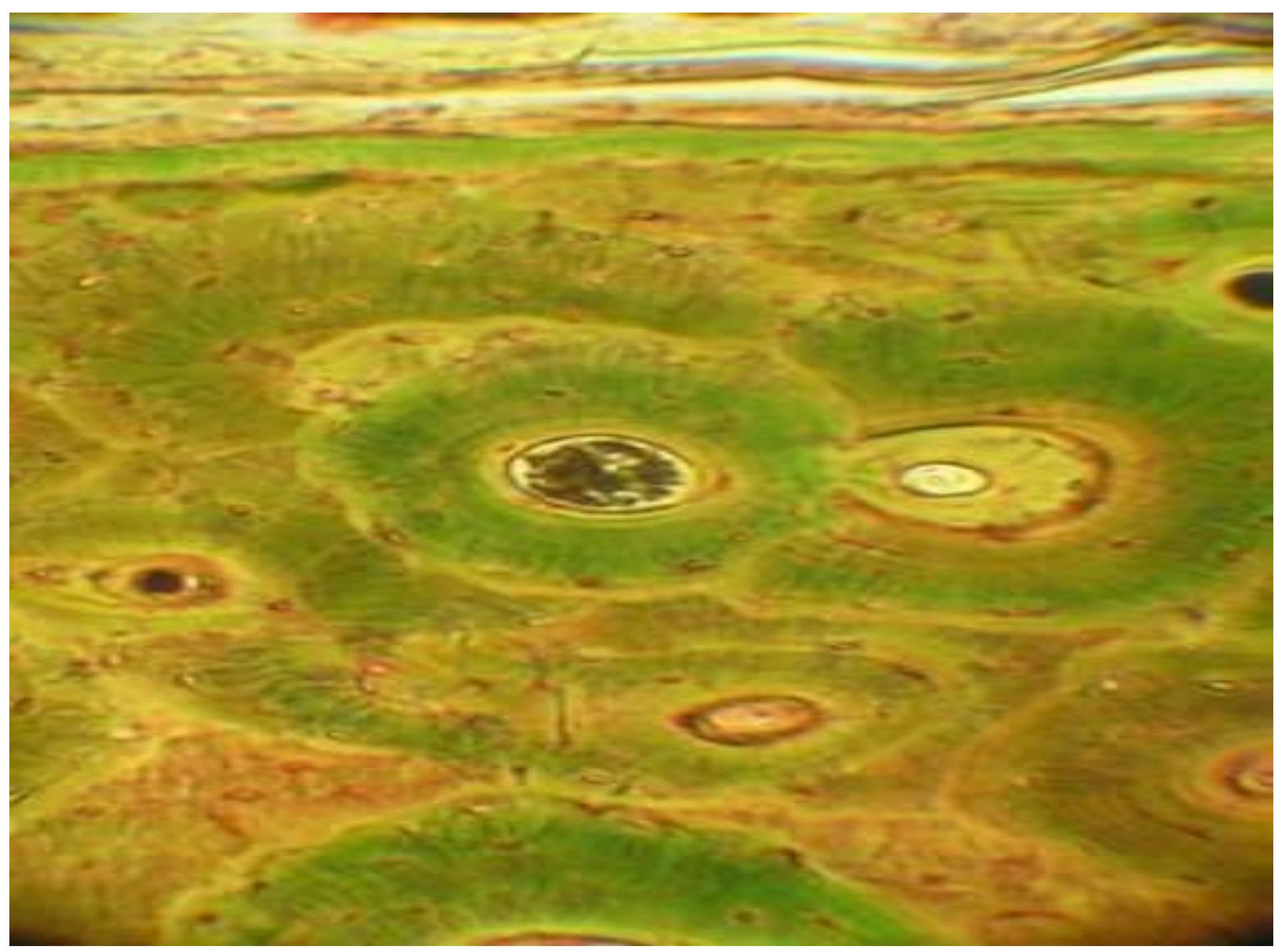
Тонковолокнистая костная ткань

Оссеиновые волокна располагаются в одной плоскости параллельно друг другу и склеиваются оссеомукоидом , где откладываются соли кальция (пластинчатая костная ткань). Направление оссеиновых волокон в 2-х соседних пластинках взаимоперпендикулярное, что обеспечивает особую прочность этой ткани. Между костными пластинками в лакунах лежат остеоциты.

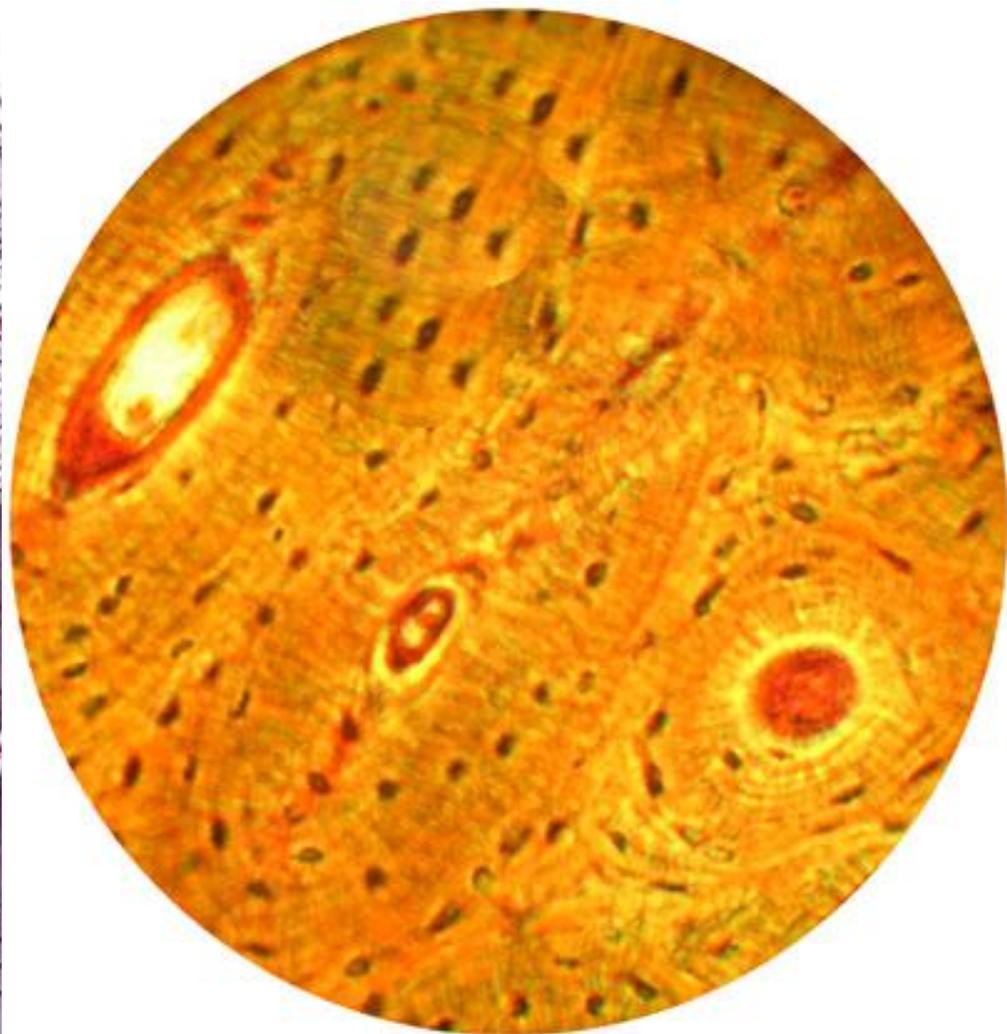


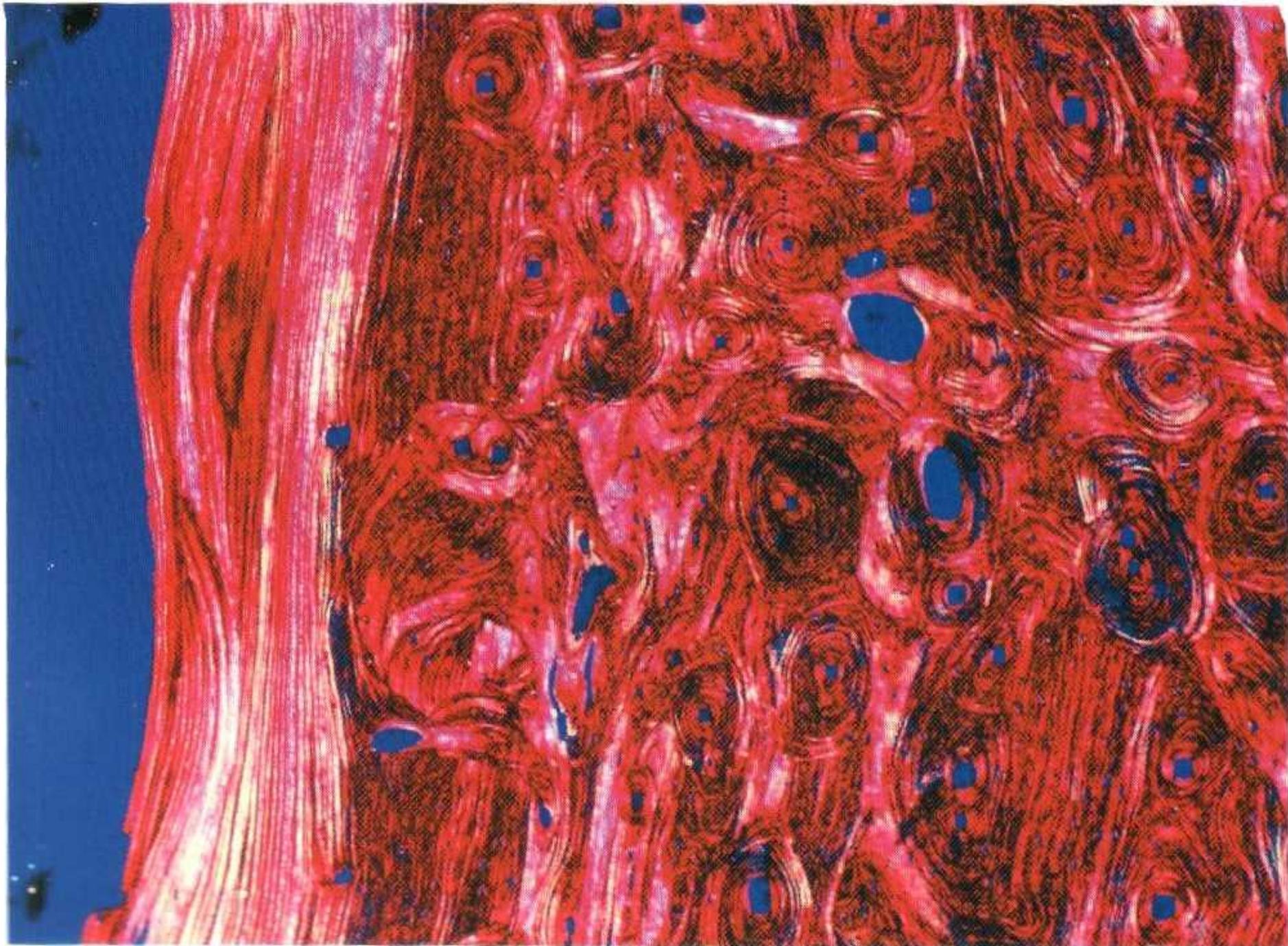
Трубчатая кость

1. Надкостница (периост)
2. Наружные общие (генеральные) пластинки
3. Слой остеонов и вставочных пластин
4. Внутренние общие (генеральные) пластинки
5. Эндост



Тонковолокнистая костная ткань





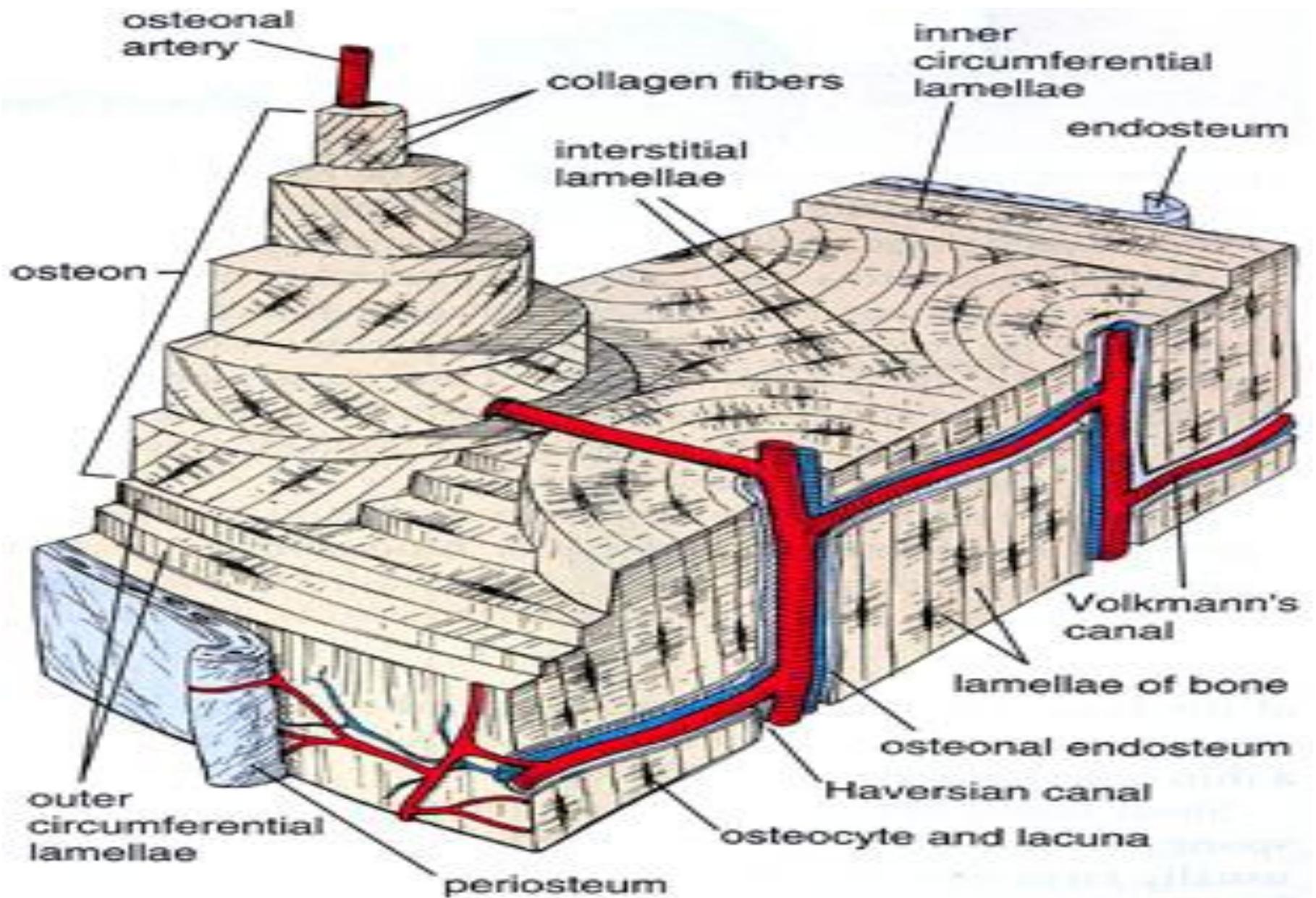


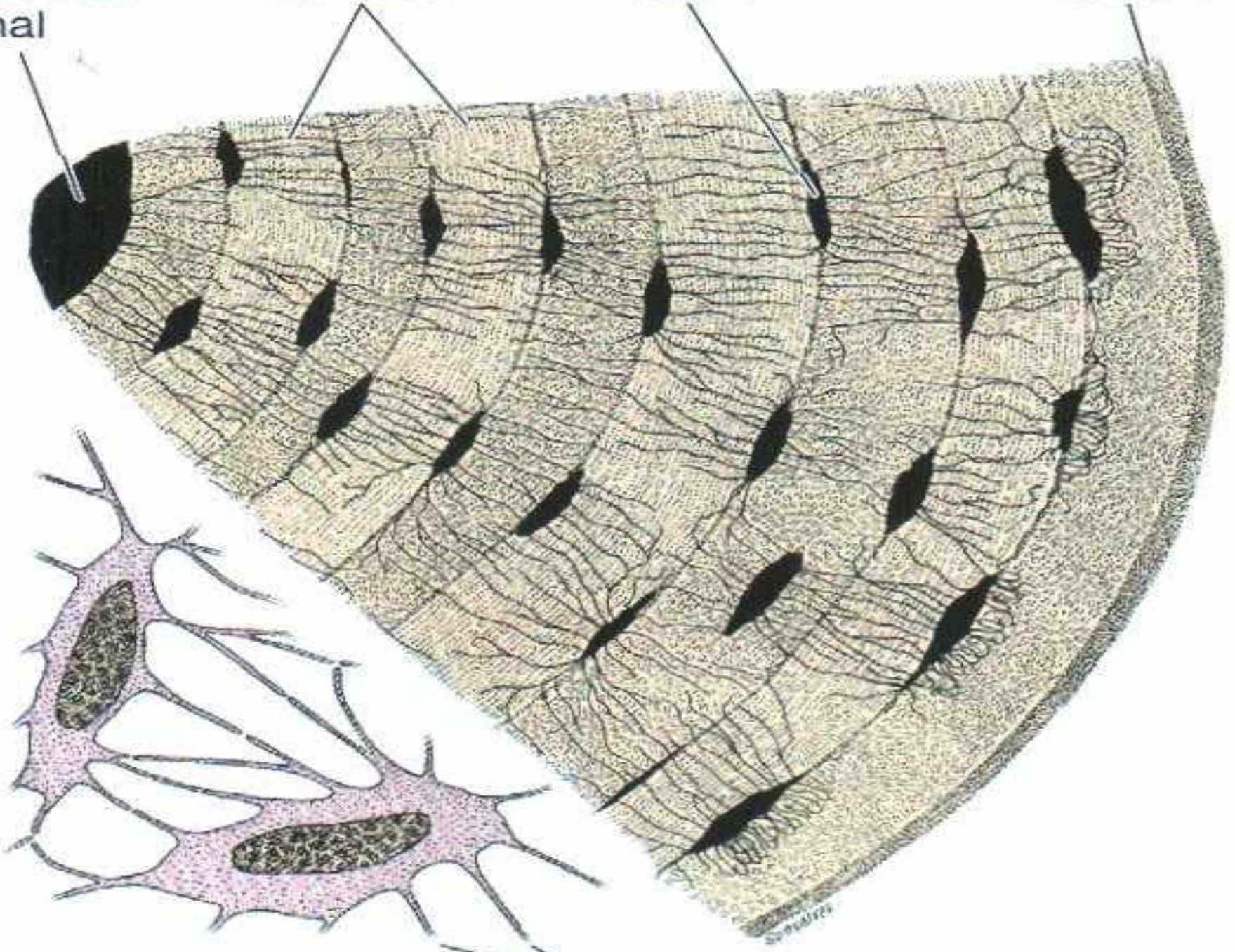
FIGURE 8.3. Diagram of a section of compact bone removed from the shaft of a long bone. The concentric lamellae and the Haversian

aversian
nal

Lamellae

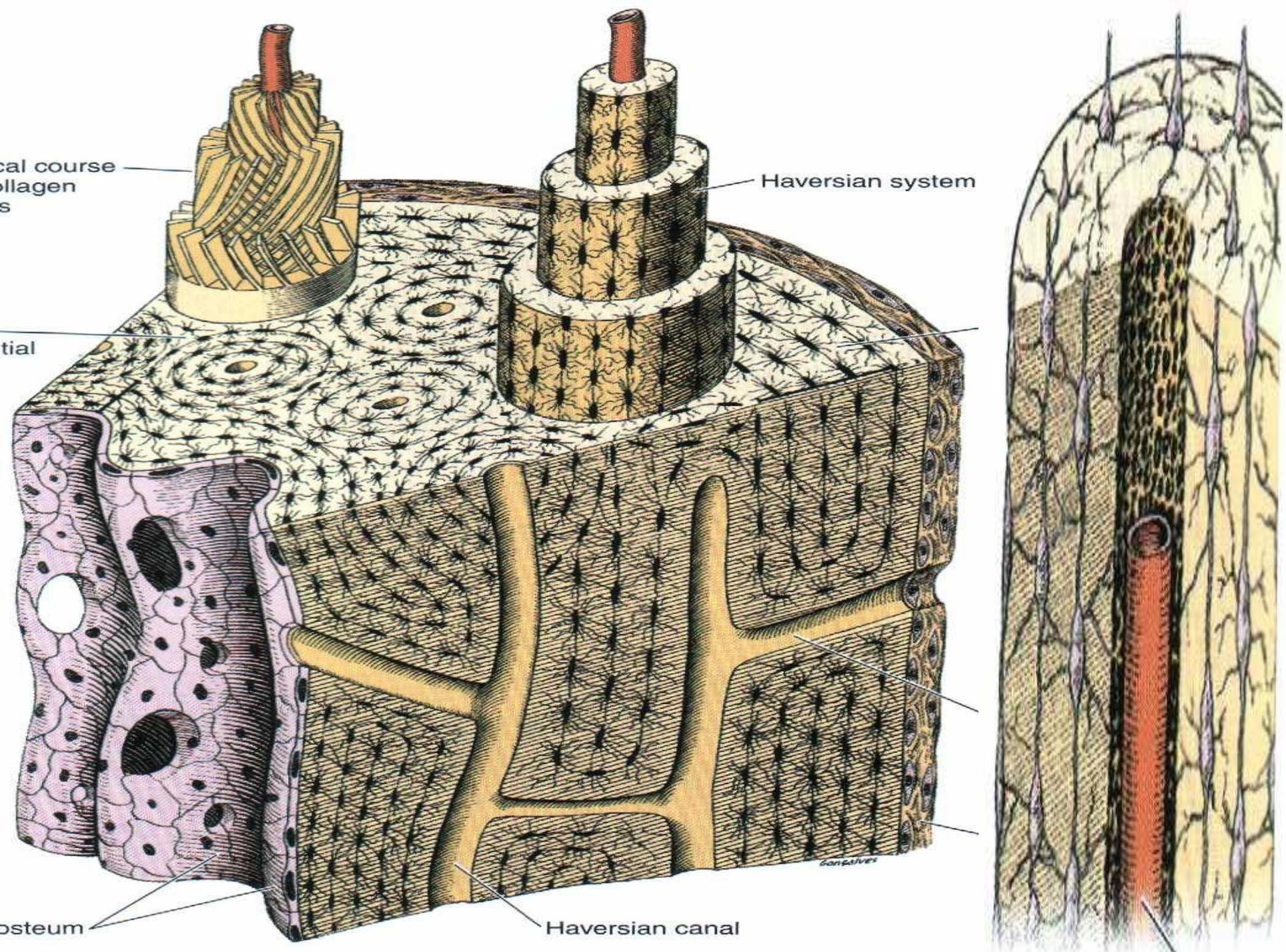
Lacuna

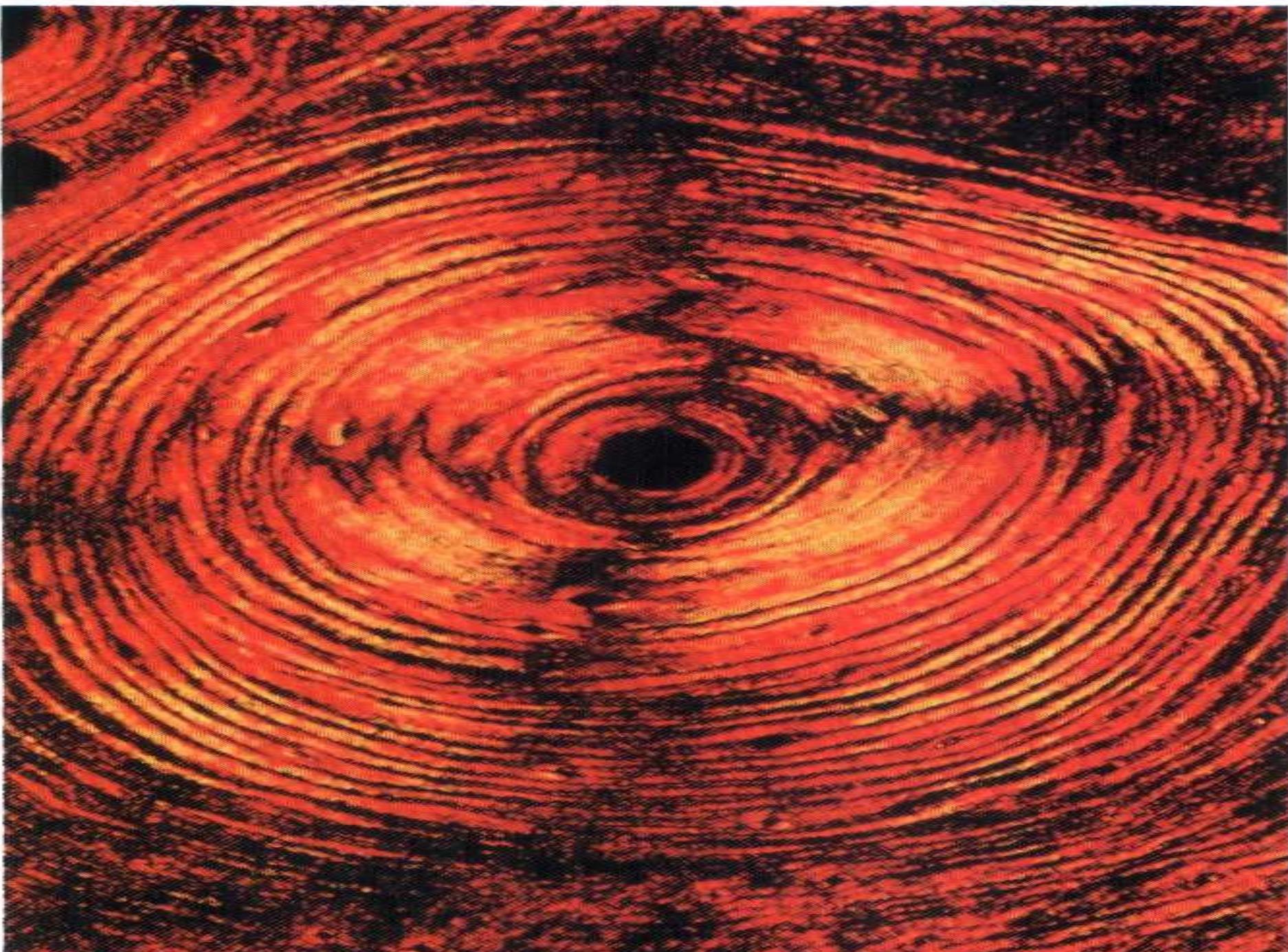
Cement



Остеон (Гаверсова система)

Это система из 5-20 цилиндров из костных пластинок, concentric вставленных друг в друга. По центру остеона вдоль проходит кровеносный капилляр. Между костными пластинками-цилиндрами в лакунах лежат остеоциты. Промежутки между соседними остеонами заполнены вставочными пластинками - это остатки разрушающихся старых остеонов, которые были здесь до этих остеонов.

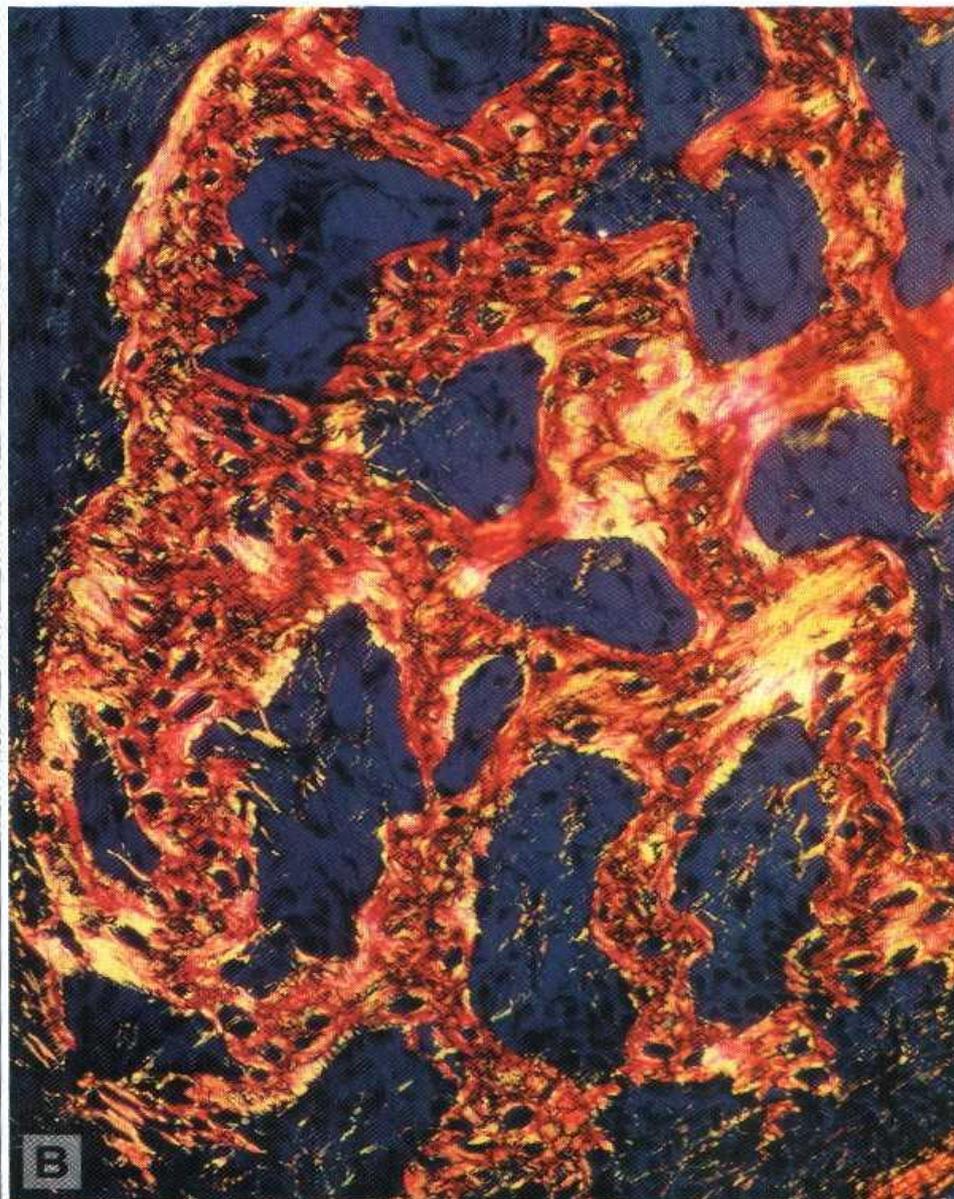
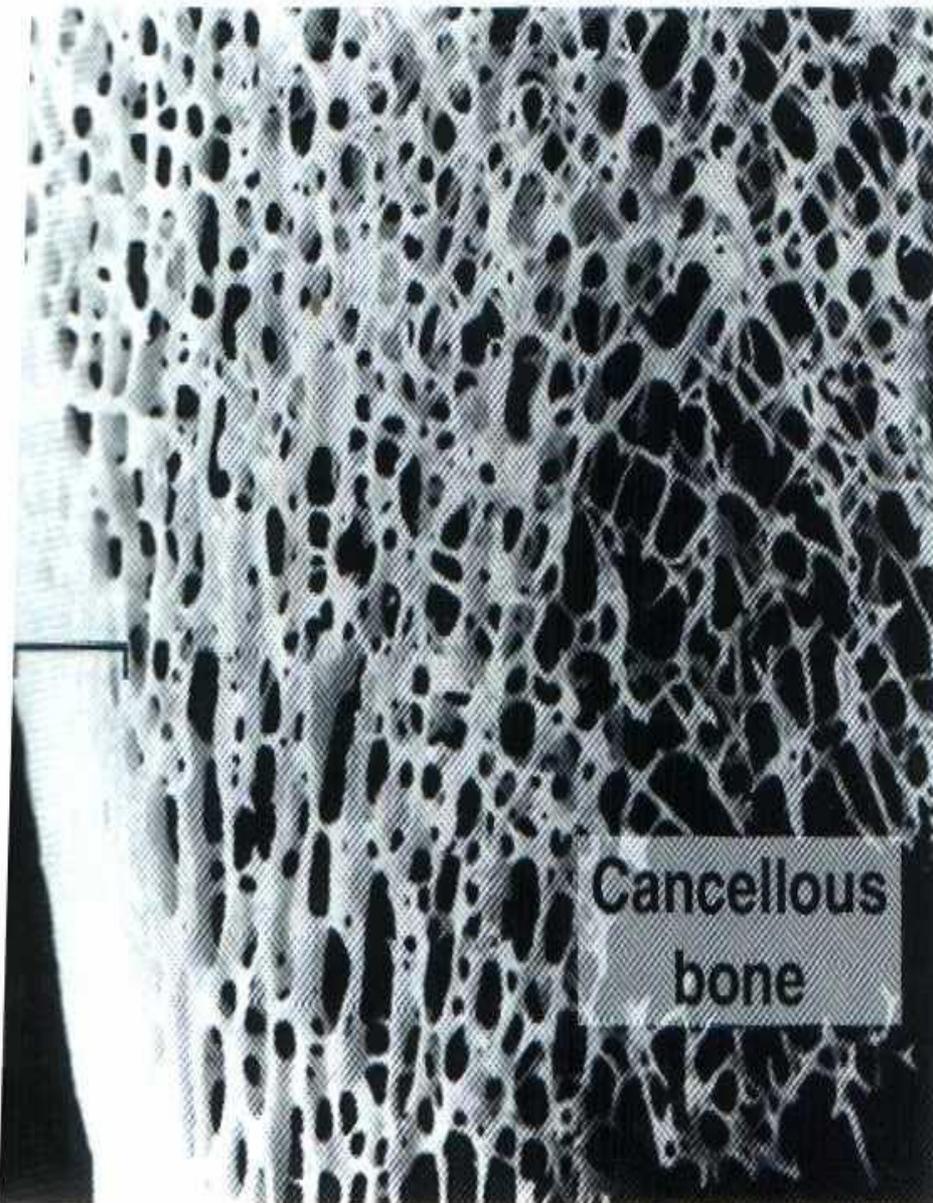




Грубоволокнистая костная ткань

- **Место локализации:** в черепных швах, местах прикрепления сухожилий к костям, в эмбриональном периоде на месте хрящевого макета будущей кости, в костной мозоли
- **Особенности:** 1) оссеиновыи волокна в межклеточном веществе располагаются произвольно, неупорядоченно, склеиваются оссеомукоидом и на них откладываются соли кальция;
2) меньшая прочность

Грубоволокнистая костная ткань



Регуляция обмена кальция

- Гормональная регуляция:
- Паратиреокальцитонин;
- кальцитонин;
- минералкортикоиды с надпочечников

- Витамины:
- вит. Д;
- вит. С;
- вит. А.

Развитие хрящевых тканей

- **I стадия** - образование хондрогенных островков;
- **II стадия** - формирование первичного хряща.
- **III стадия** - дифференцировка хрящевой ткани:

Развитие костной ткани

- **Прямой остеогенез** (плоские кости, кости черепа и зубочелюстного аппарата):

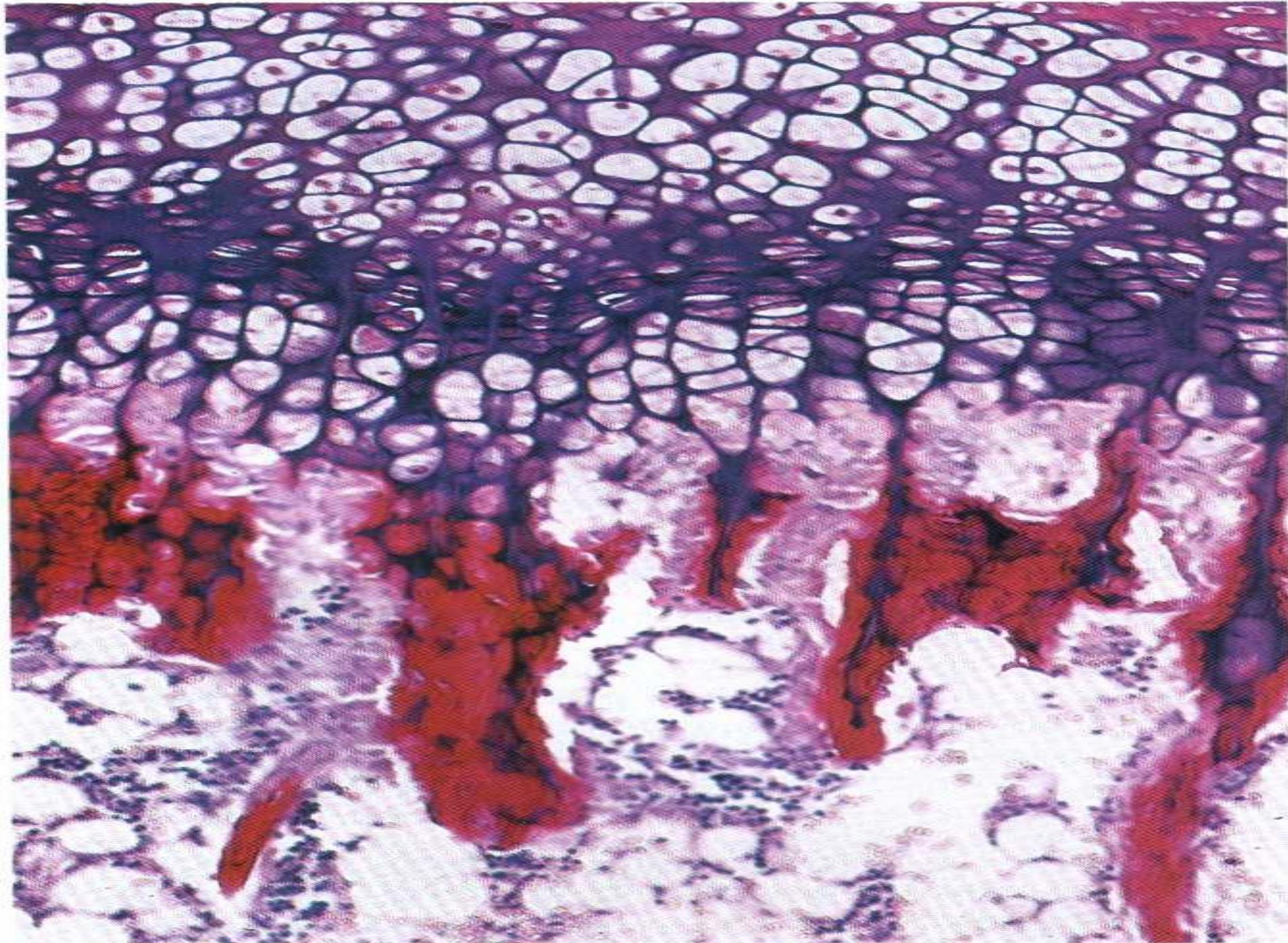
Остеогенный островок

С-з органического межклеточного
вещества

Кальцификация

Ретикулофиброзная КТ

Тонковолокнистая КТ



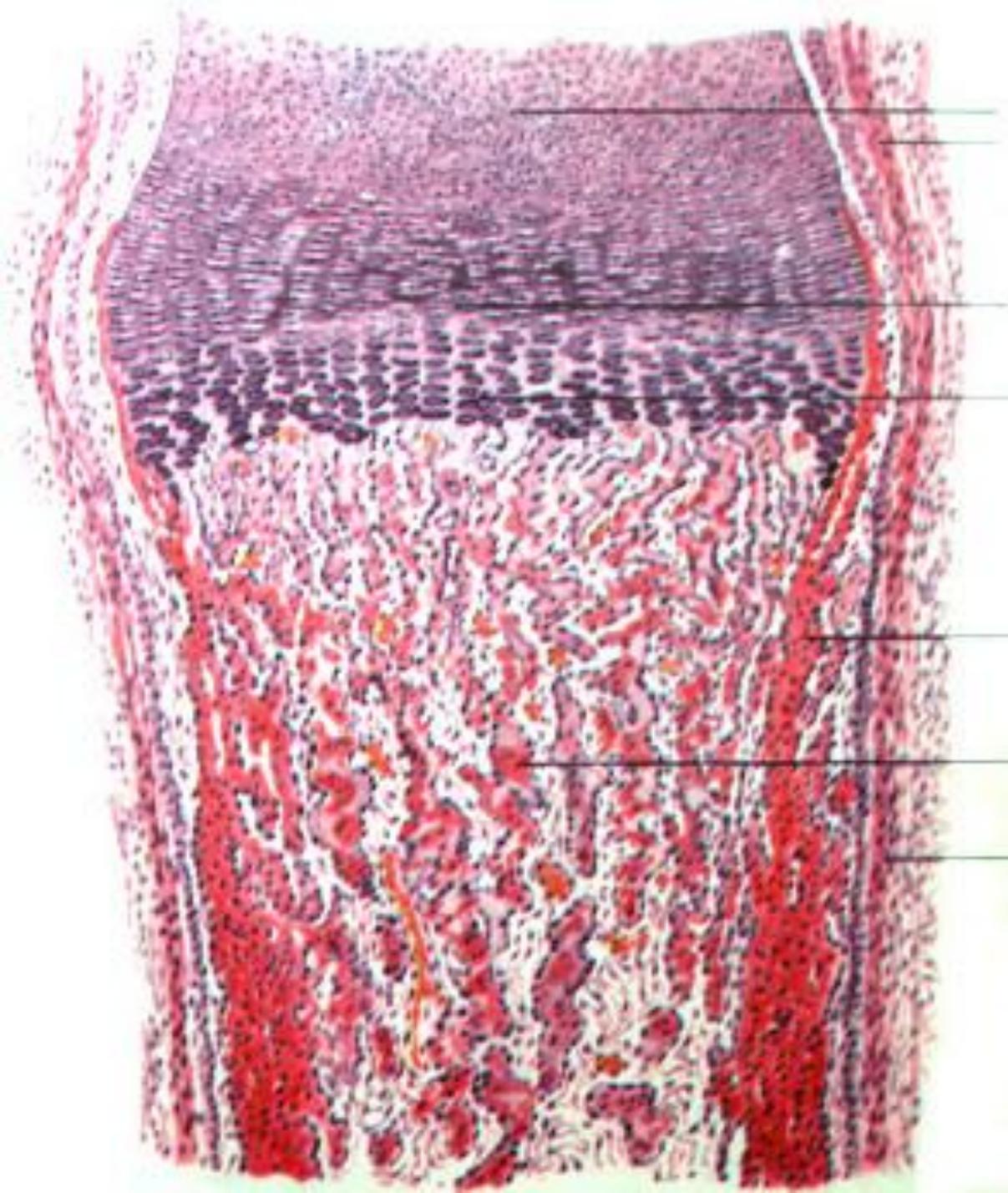
Развитие костной ткани

- **Непрямой остеогенез** (трубчатые кости)
(перихондральное окостенение):
Гиалиновый хрящ с надхрящницей

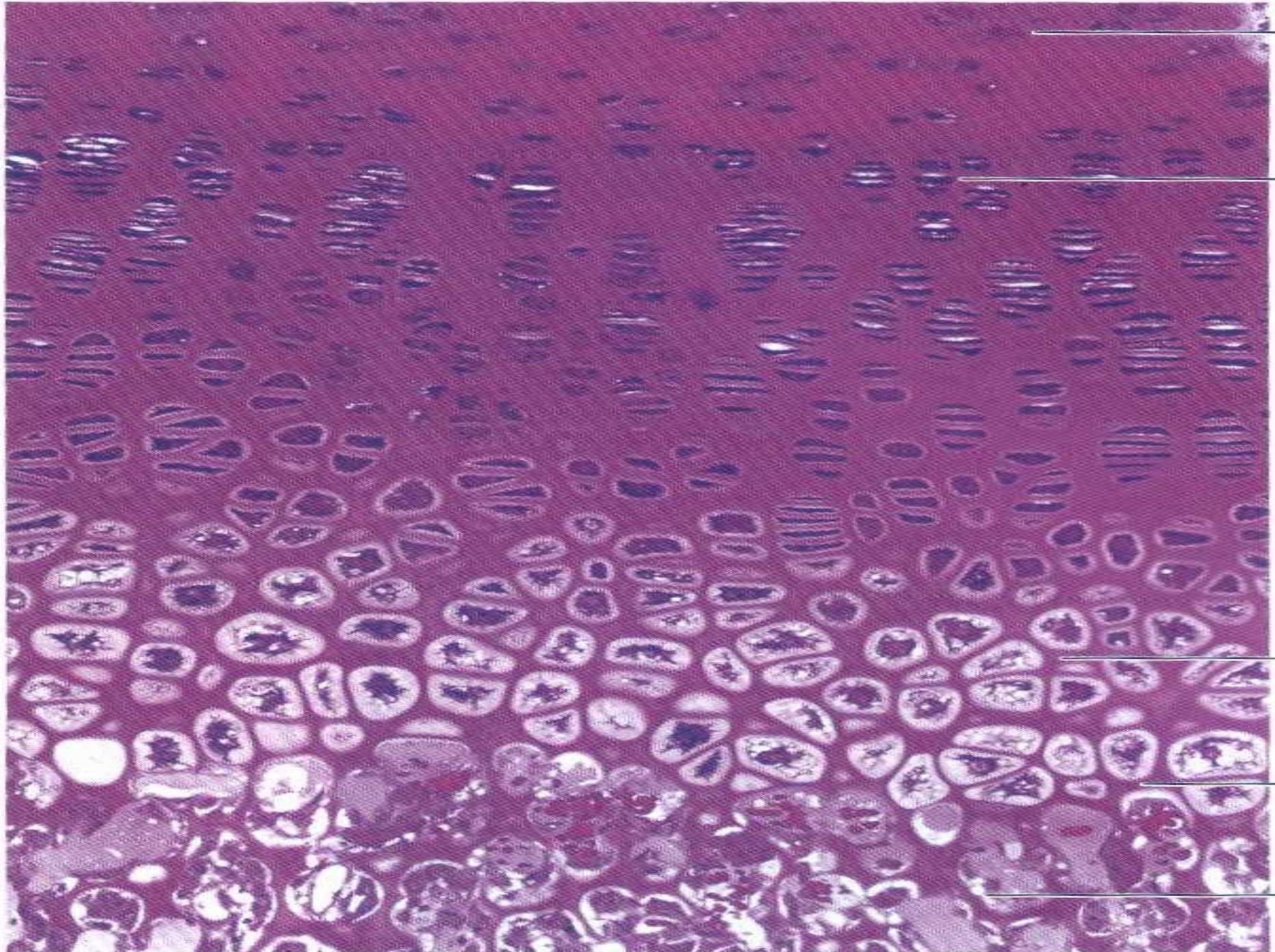
Дифференцировка в остеобласты

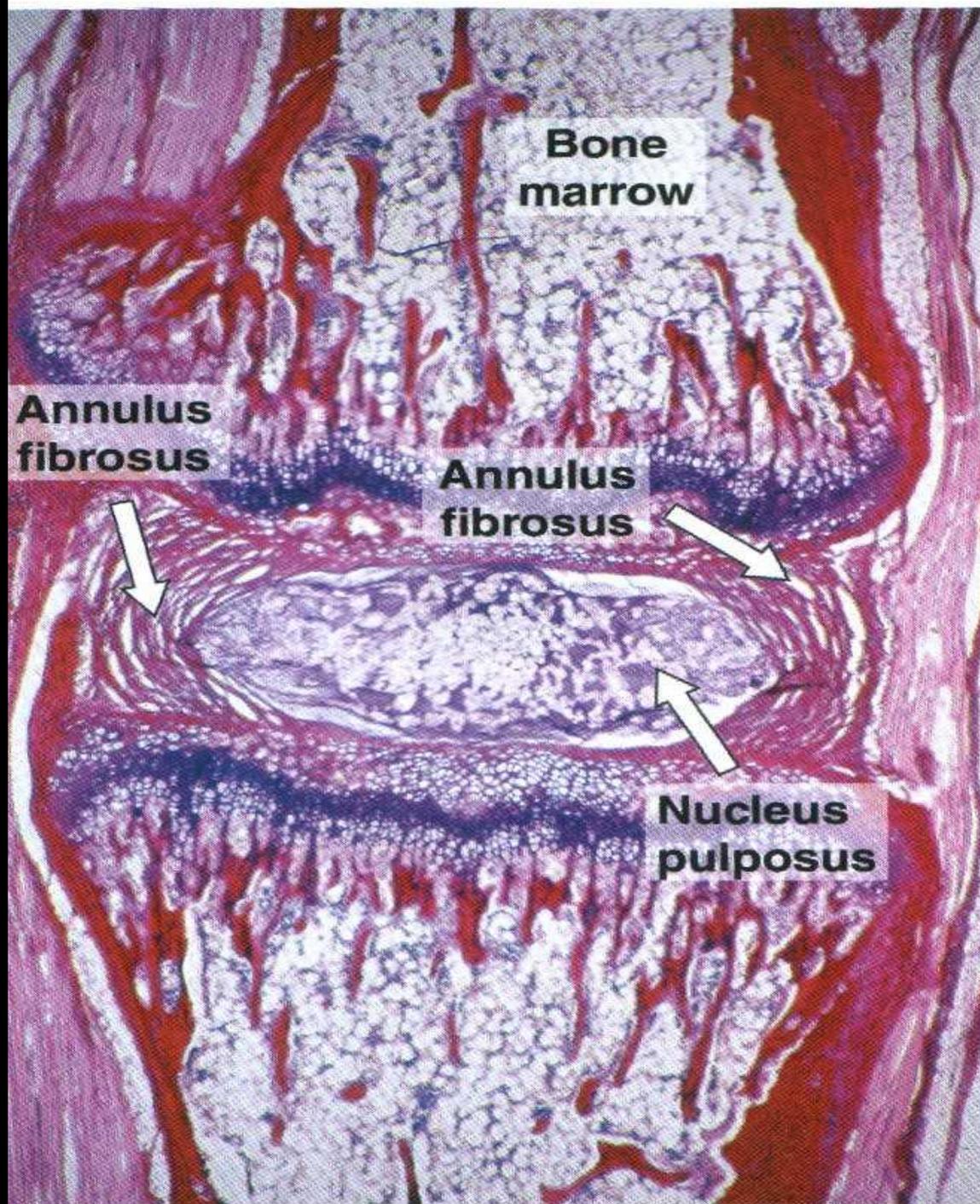
Ретикулофиброзная кость

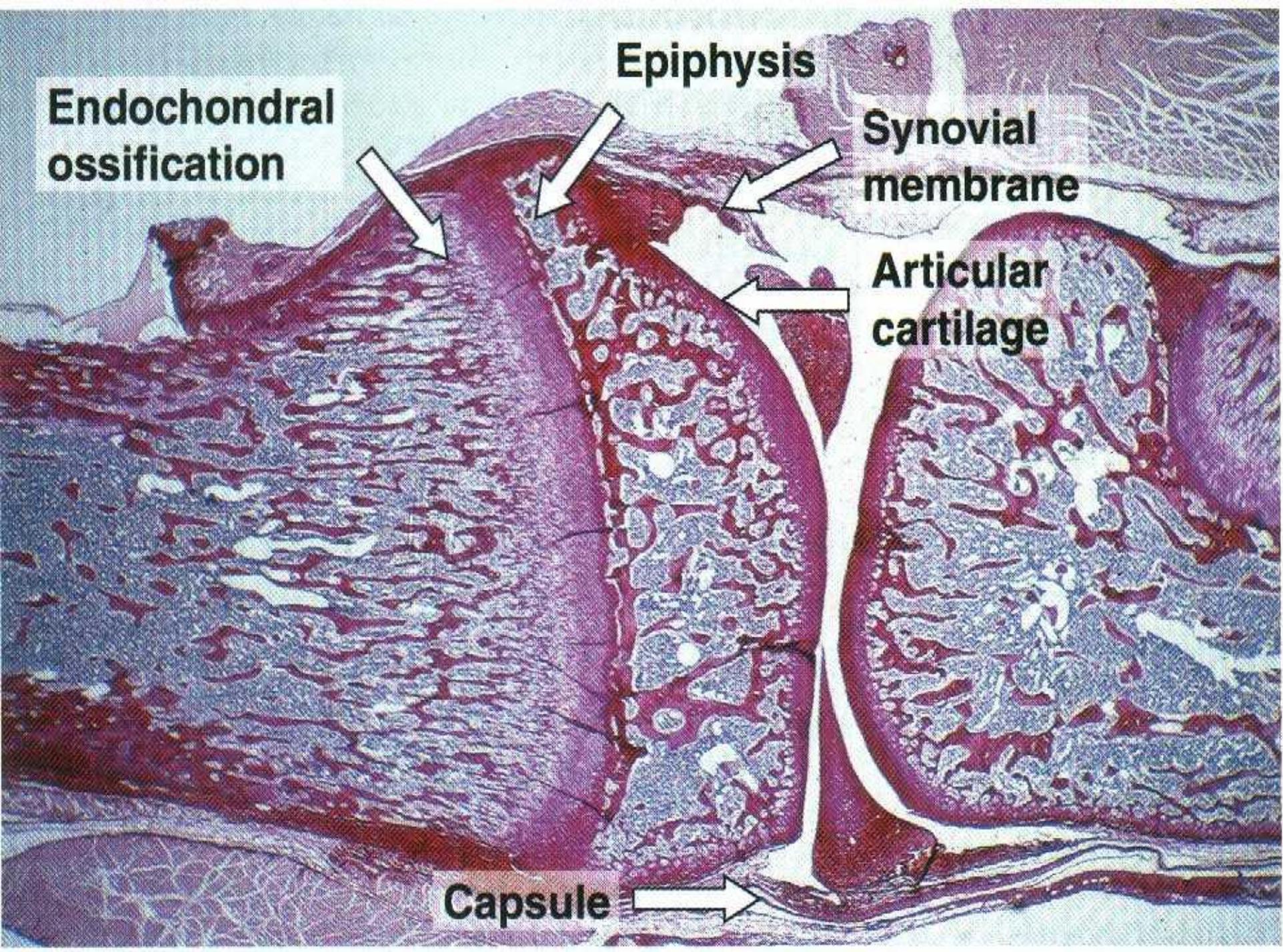
Пластинчатая костная ткань



**Развитие
кости
на месте
хряща**







Конец лекции

Благодарим за внимание !!!

