

Лекция №4

Часть 1



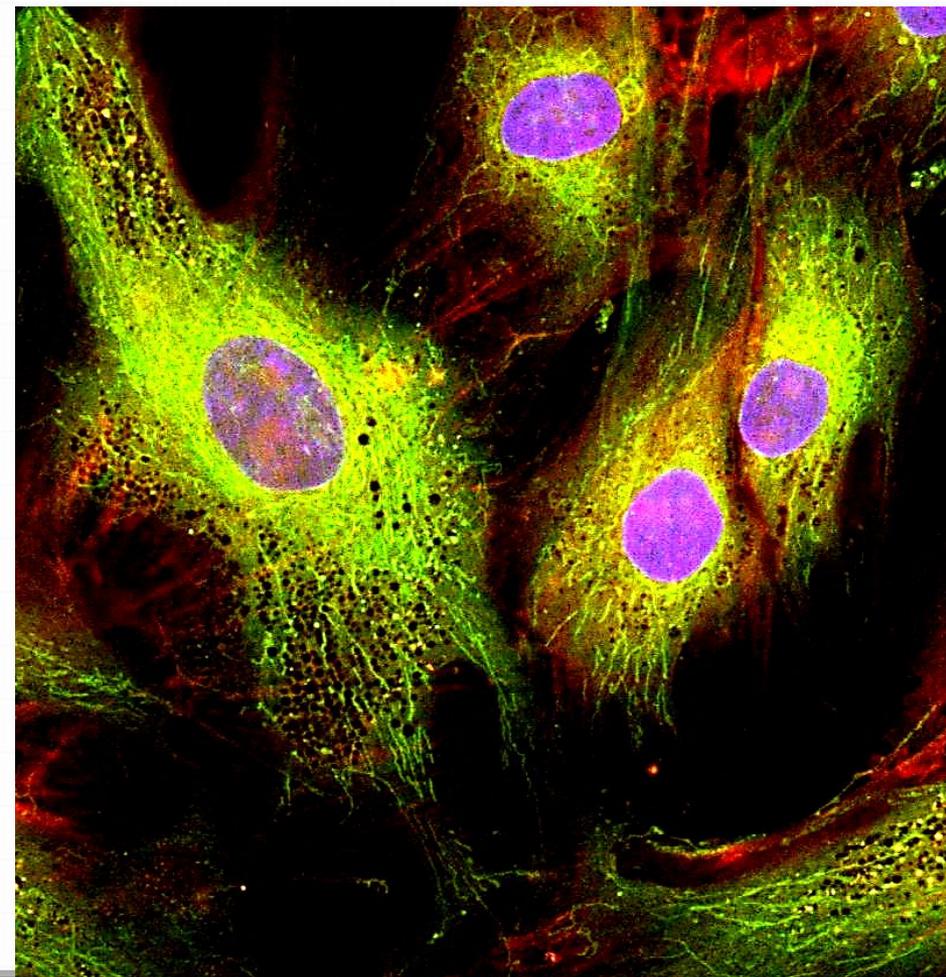
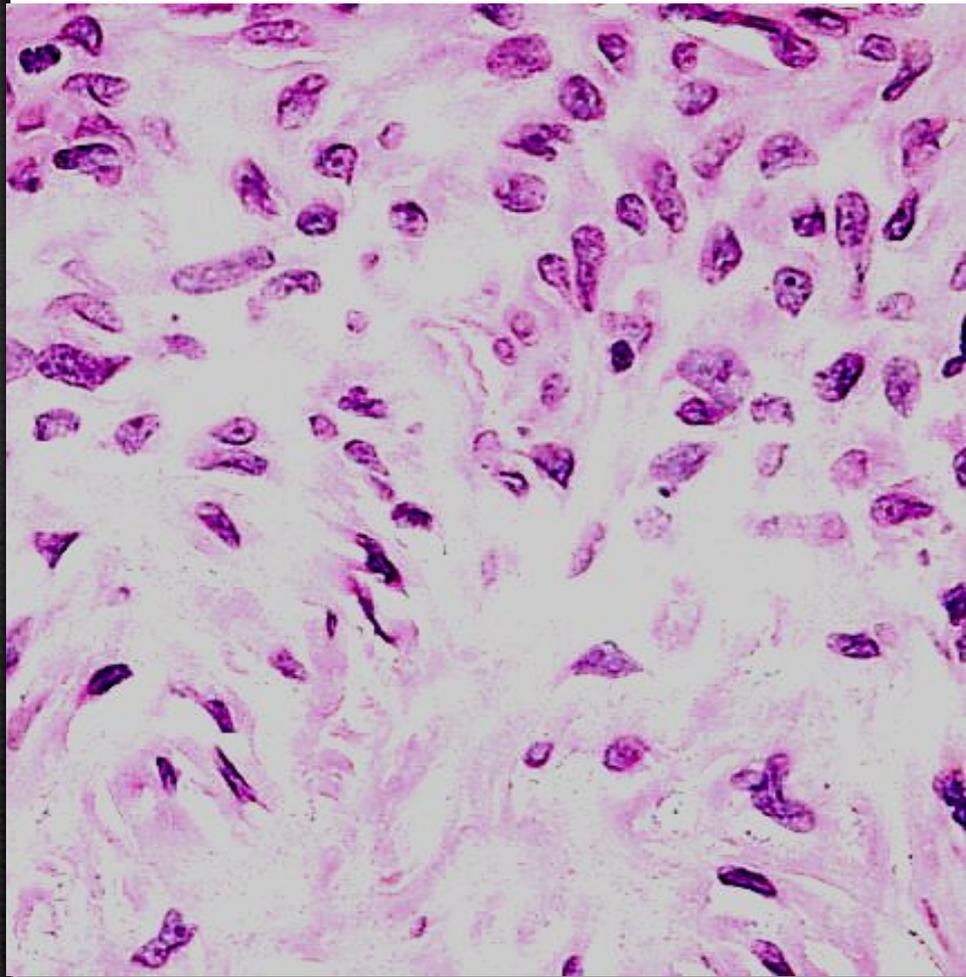
Общая характеристика
мезенхимных тканей.

Соединительная
ткань.

Костная ткань

Мезенхима

(соединительная ткань внутренней среды)



Мезенхима – эмбриональная соединительная ткань; совокупность рыхло расположенных отростчатых клеток, заполняющих в полости зародыша промежутки между зачатками органов и тканей

- 1. Первичная мезенхима** – из внезародышевой мезодермы и участвует в образовании провизорных органов.
- 2. Вторичная мезенхима** – из всех трех зародышевых листков и участвует в формировании тканей внутренней среды и гладкой мышечной ткани.

Классификация мезенхимных тканей:

1. Кровь, лимфоидная и миелоидная ткань.
2. Собственно соединительная ткань:
 - рыхлая и плотная волокнистая;
3. Соед. ткань со специальными свойствами.
 - жировая, пигментная, ретикулярная
4. Скелетные соединительные ткани
 - костная
 - хрящевая

Характерные черты :

- 1) наличие стволовых (камбиальных) клеток, обеспечивающих физиологическую и репаративную регенерацию;
- 2) Состоят из клеток и межклеточного вещества;
- 3) дифферонная организация;
- 4) способность к метаплазии;
- 5) клетки аполярны (не имеют полюсов);
- 6) хорошая васкуляризация.

Собственно волокнистая
соединительная ткань

(соединительная ткань)

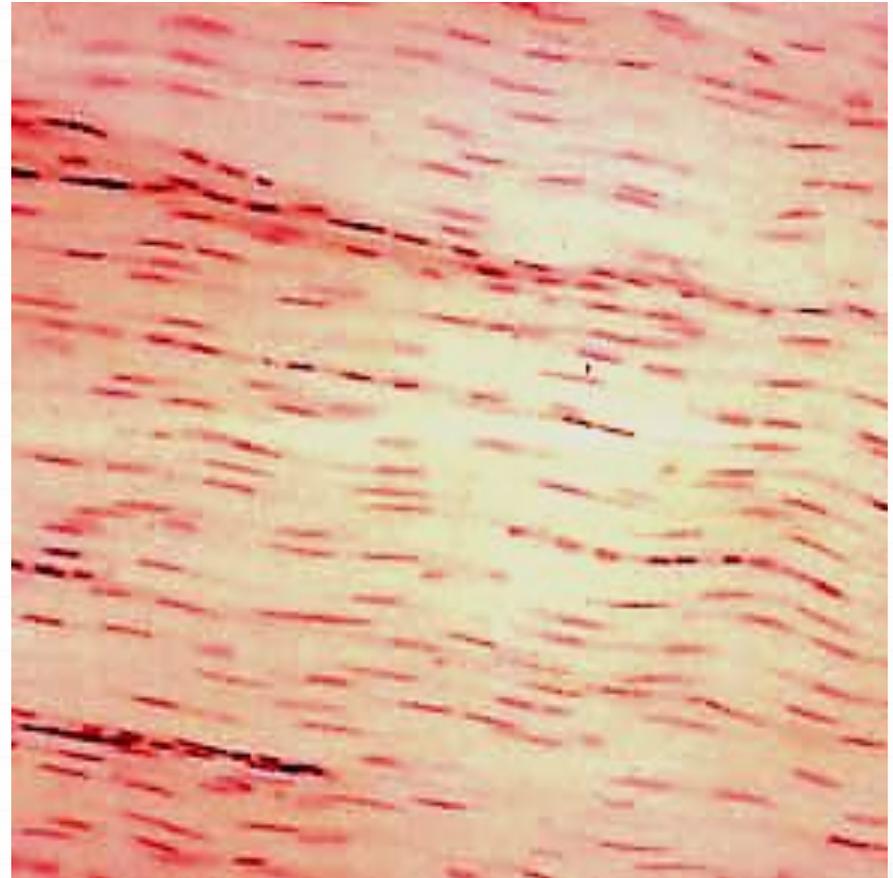
Классификация волокнистой соединительной ткани

1. рыхлая;

2. плотная

- оформленная (связки, сухожилия, фасции)
- неоформленная (сетчатый слой дермы).

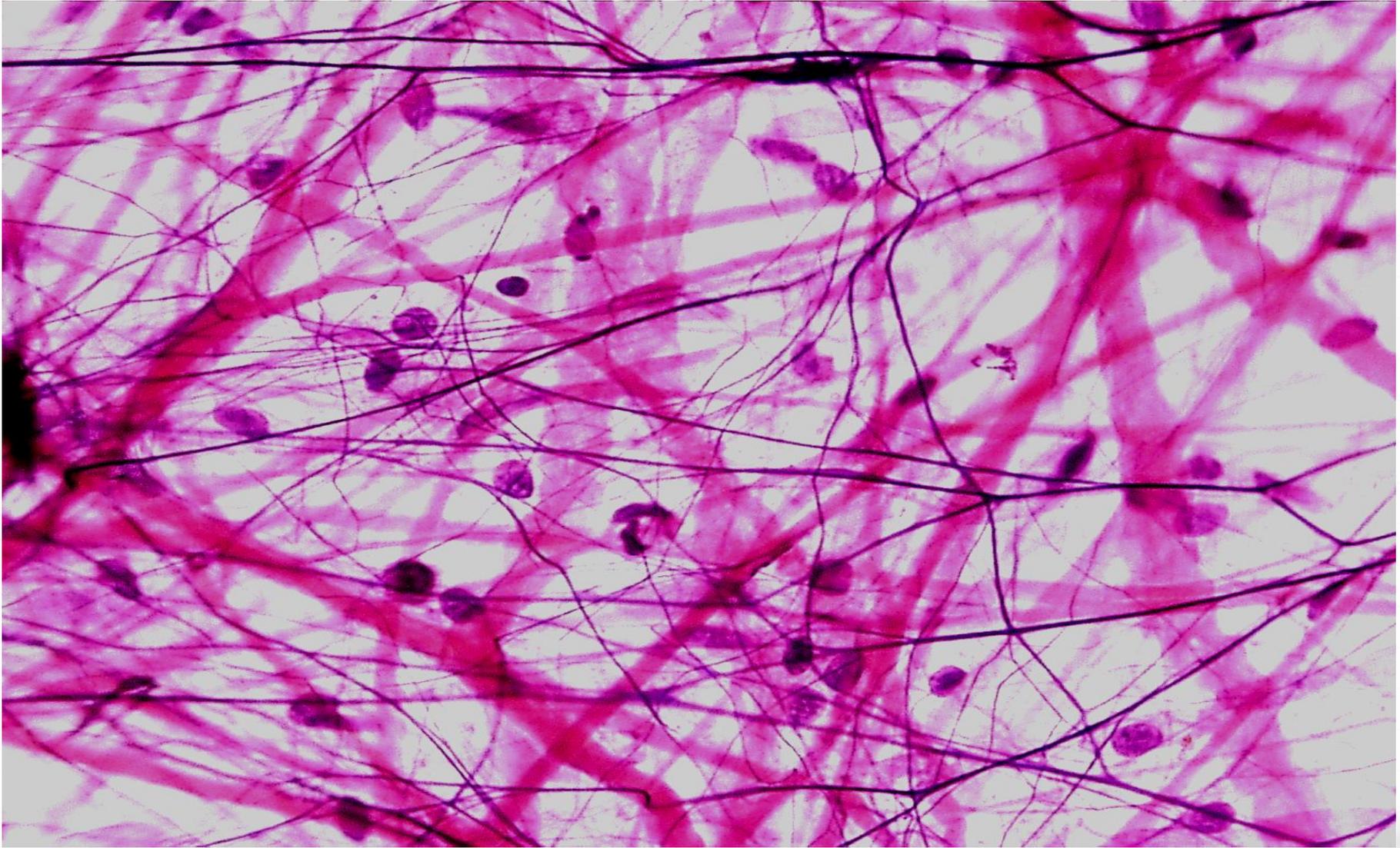
Рыхлая и плотная соединительная ткань



Функции

1. Трофическая
2. Фагоцитарная
3. Пластическая
4. Опорная
5. Формообразующая и морфогенетическая

Рыхлая волокнистая соединительная ткань



Характеристика:

1. самый распространенный вид С Тк
2. выполняет все функции (связывает разные ткани, способствует поддержанию гомеостаза)
3. во всех органах - образует их *строму* (основу)(прослойки между слоями, оболочками, дольками);
4. окружает нервы и сосуды, входит в состав кожи и слизистых оболочек.
5. клетки – множество разных типов
6. межклеточное вещество - волокна различных видов и основное аморфное вещество

Межклеточное вещество Соед. Тк.

- Продукт жизнедеятельности клеток
- Состоит их волокон в аморфном веществе

Волокна:

1. Коллагеновые

- белок коллаген (16 типов),
- из *3-х полипептидных* цепей;
- очень прочные, плохо растяжимые
- толстые
- окрашиваются железным гемоксилином

2. Эластические

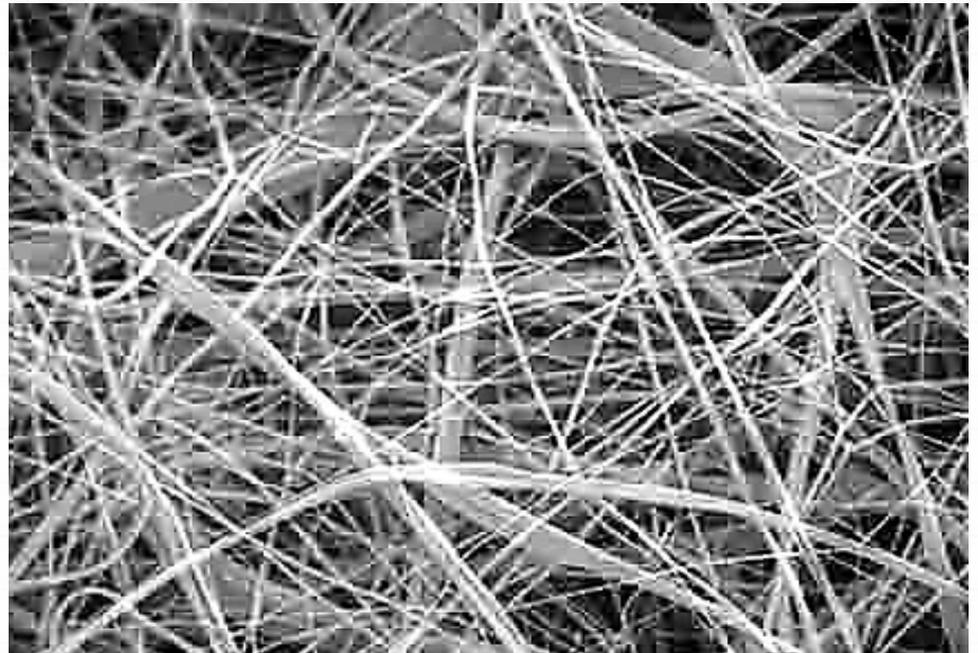
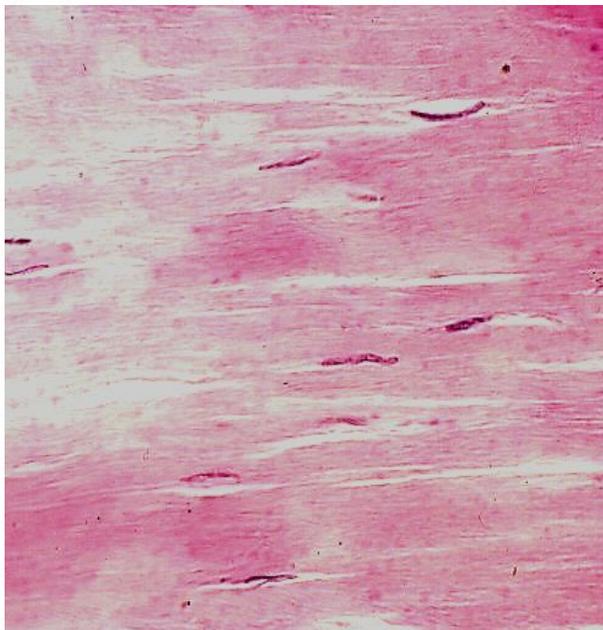
- белок эластин и фибриллин,
- эластин из *4-х полипептидных* цепей;
- обратимо деформируется,
- не образуют пучки
- Тонкие
- Окраска жел. гематокс.

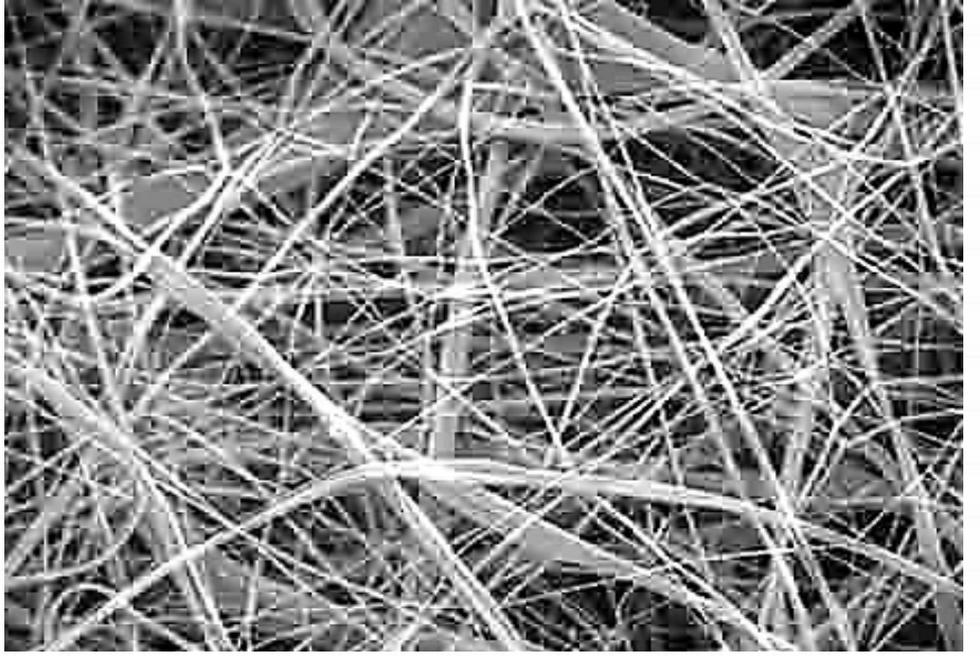
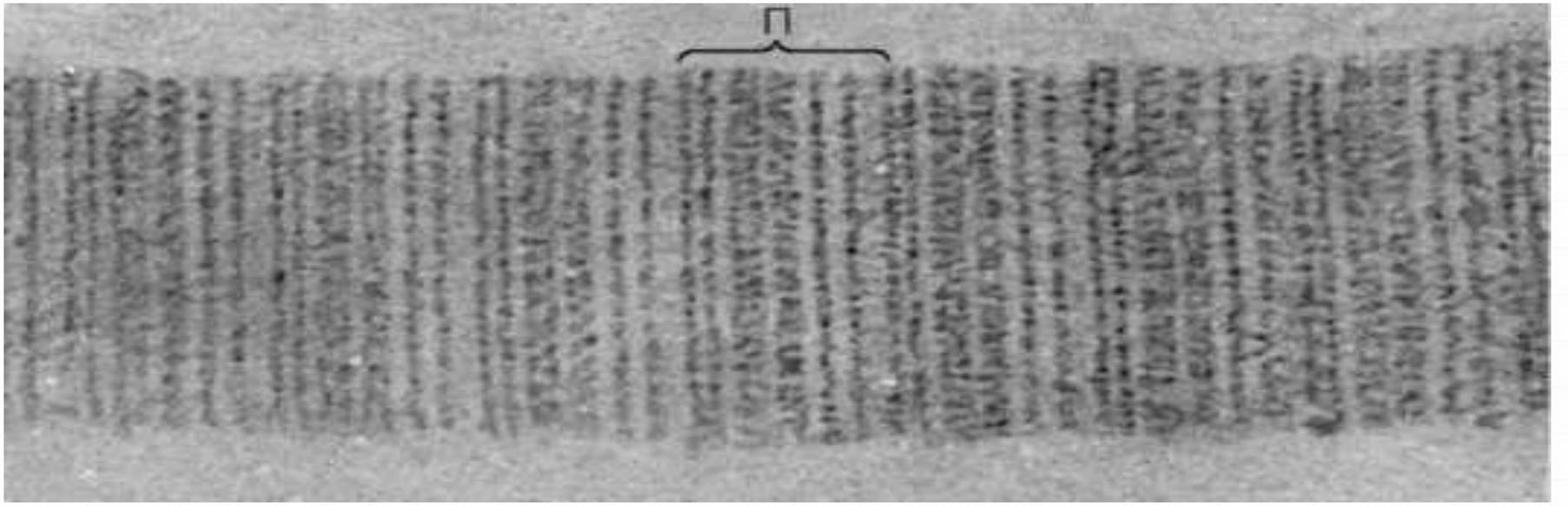
3. Ретикулярные

- коллаген III типа;
- тонкие
- окраска солями Ag (серебра)

Уровни укладки коллагеновых волокон

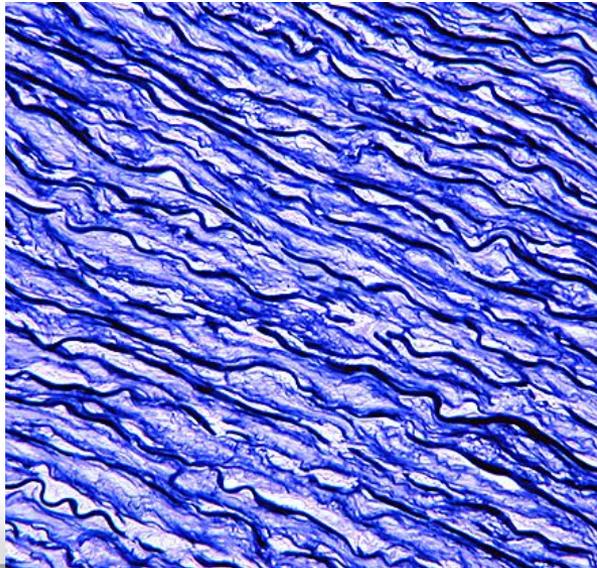
1. Молекулярный - проколлаген (1,5 нм)
2. Надмолекулярный - тропоколлаген, протофибриллы
3. Фибриллярный - фибрилла (20-400 нм)
4. Волокнистый - волокно (0,5-20 мкм)
5. Пучковый - пучки (100-200 мкм)

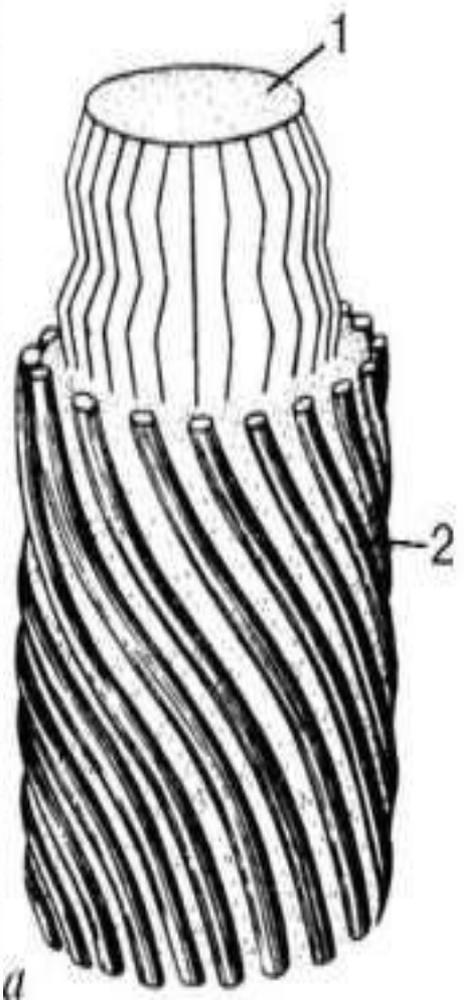




Уровни укладки эластических волокон:

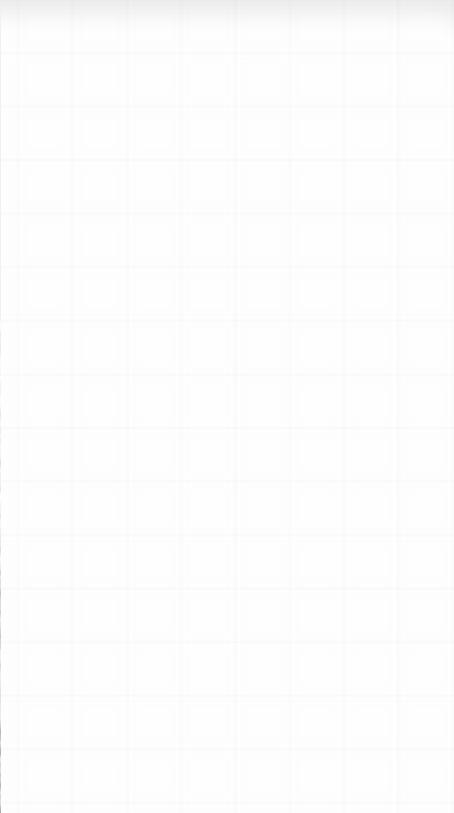
1. **Молекулярный** - молекула эластина из 4-х полипептидных цепей (2,8 нм)
2. **Надмолекулярный** - филаменты (3,5 нм), микрофибрилла (8-10 нм)
3. **Фибриллярный** - эластические, элауниновые, окситалановые фибриллы
4. **Волокнистый** - волокно из эластических фибрилл





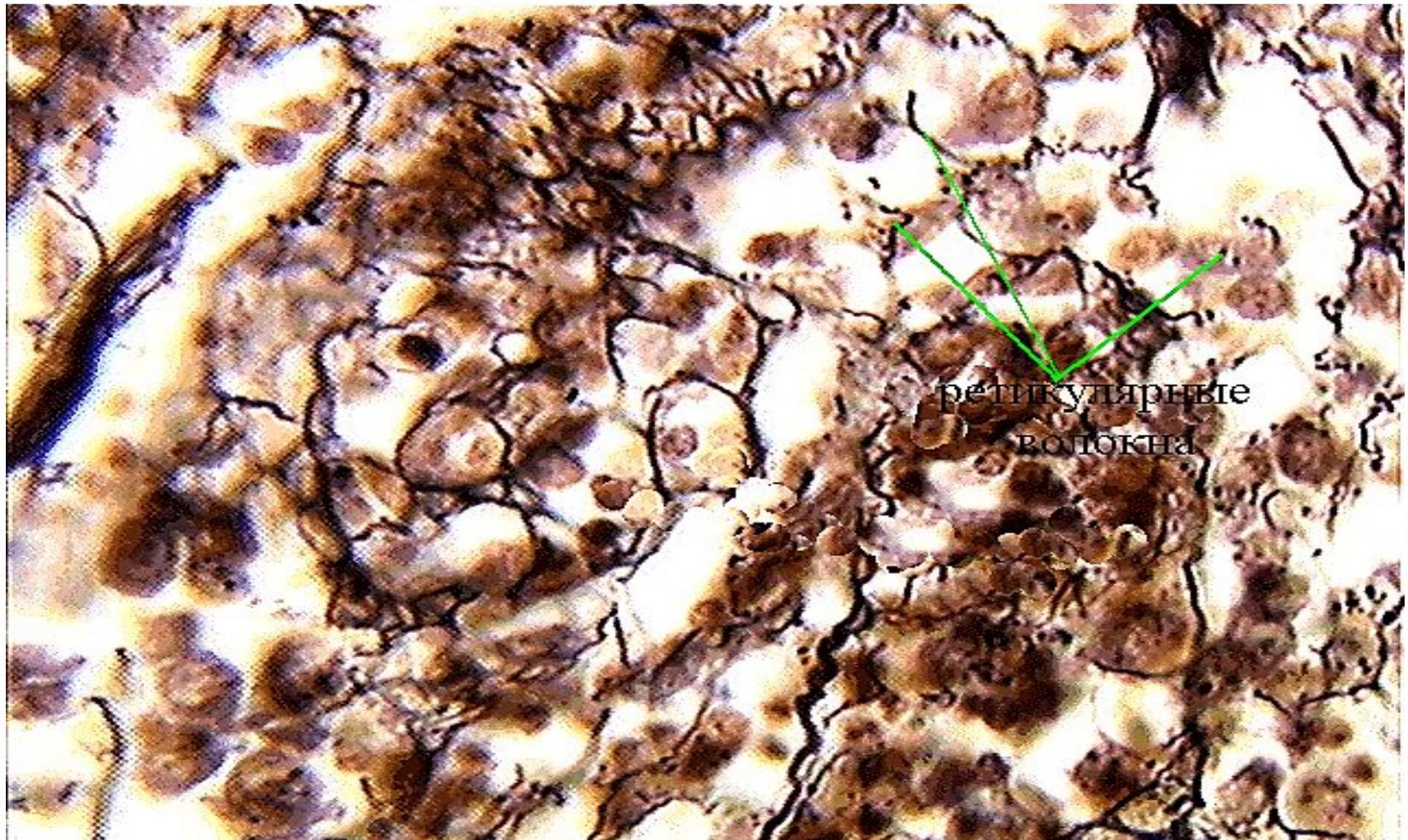
A light micrograph of a stem cross-section. Label 1 points to the vascular bundles arranged in a ring. Label 2 points to the pith at the center. Label 3 points to the cortex, which contains various cells and structures. The vascular bundles are clearly visible as dark, circular or oval structures.

A scanning electron micrograph (SEM) showing a dense network of fibrous structures, likely plant tissue. The fibers are highly branched and interconnected, forming a complex, mesh-like pattern. The surface of the fibers appears smooth and slightly wavy.



Ретикулярные волокна

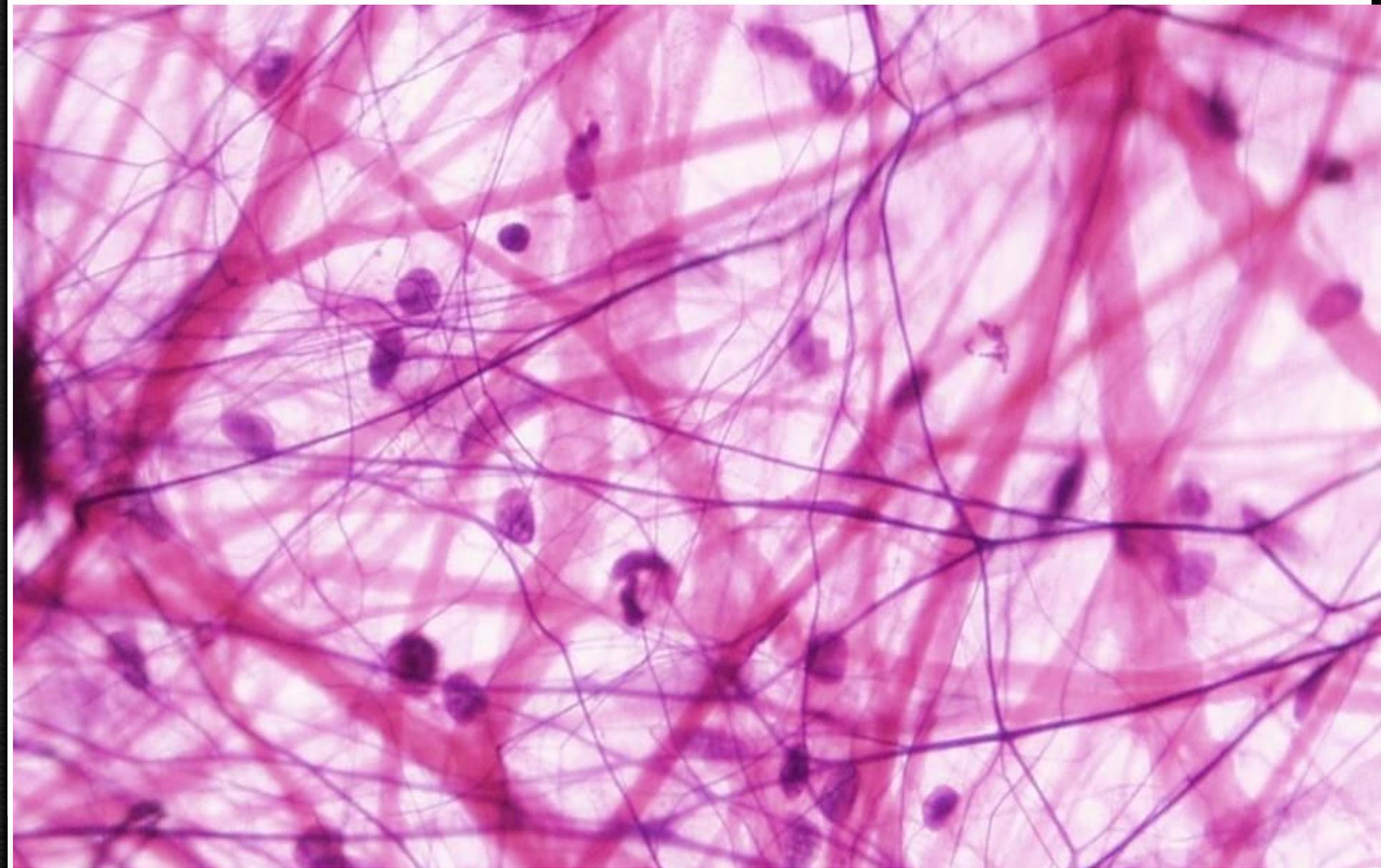
- в кроветворных органах



Аморфное вещество

- 1) прозрачное, слабая базофилия и низкая электронная плотность
- 2) гликозаминогликаны
 - *сульфатированные* (хондроитин, хондроитин-4-сульфат, хондроитин-6-сульфат, дерматан-сульфат, кератан-сульфат, гепарин-сульфат)
 - *несульфатированные* (гиалуроновая кислота)
- 3) гликопротеины, фибронектин, ламинин
- 4) Вода
- 5) липиды, альбумины, глобулины, минеральные соли

Рыхлая Соед. Тк.



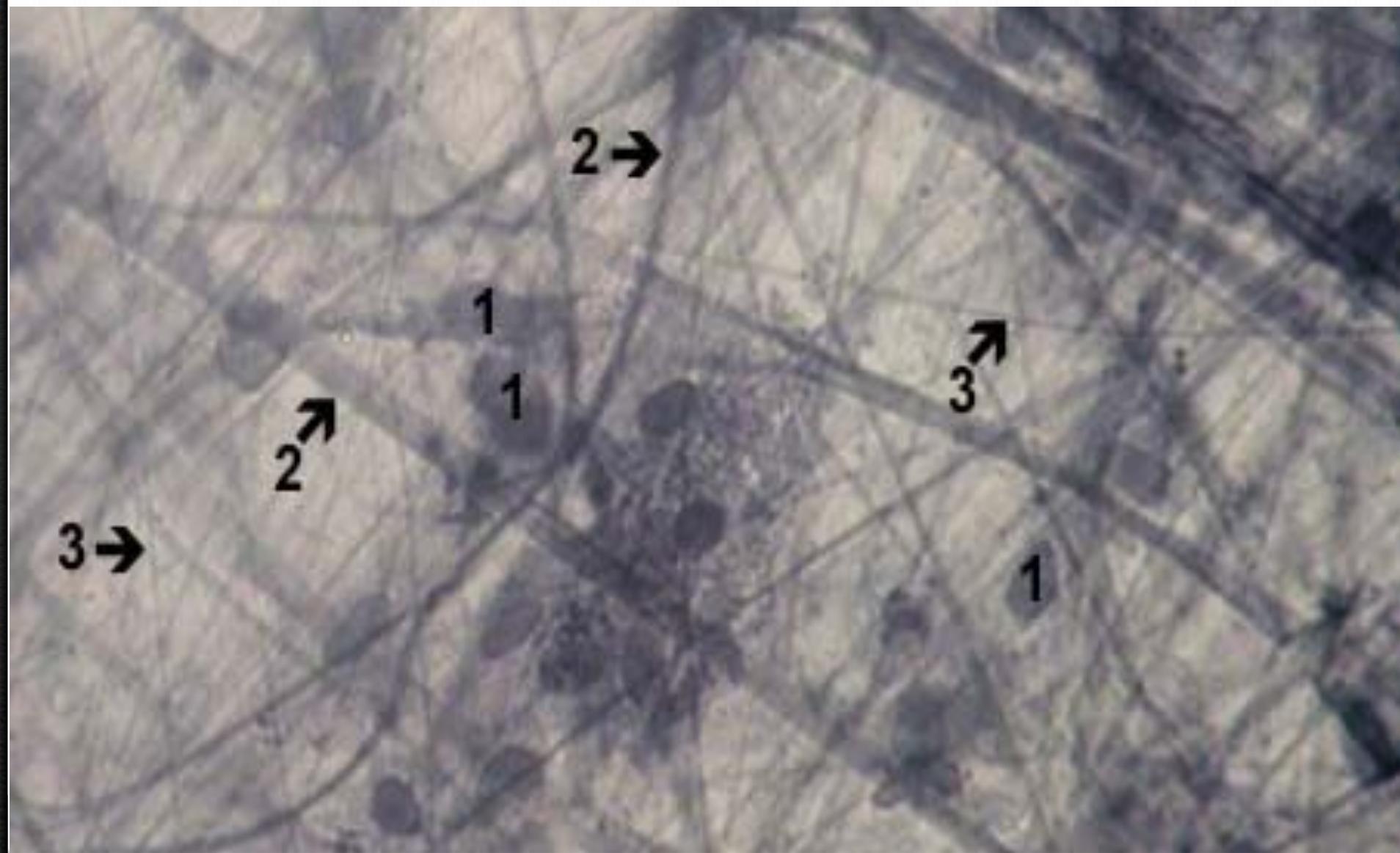
Рыхлая Соед. Тк.



Щек

фиброцит коллагено-
вое в-но плаз-
мо-
цит лейкоциты макрофаг моноцит эозинофил тучная эласти
клетка волоки

Рыхлая Соед. Тк.



Клетки Рыхлой Соед.Тк.

Группы:

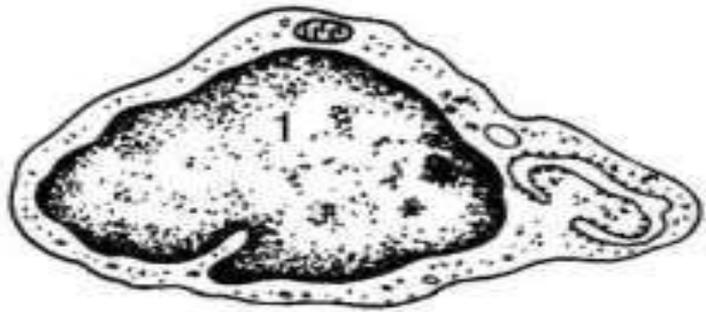
- I. Типичные – фибробласты и гистиоциты
- II. Специальные – тучные, плазматические, жировые, пигментные
- III. Камбиальные - стволовые
- IV. Пришлые - лейкоциты

Фибробласты

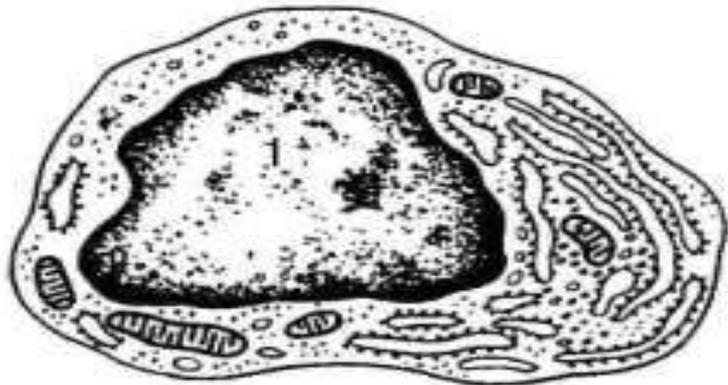
- ведущие клетки
- Синтез волокна и основное аморфное вещество
- регулируют деятельность других клеток
- крупная отростчатая клетка
- Цитоплазма слабо базофильна
- *диплазматическая дифференцировка* - разделением на *эндоплазму* (внутреннюю, более плотную часть, окружающую ядро) и *эктоплазму* (периферическую, сравнительно светлую часть, образующую отростки)

Конечная форма развития фибробласта - *фиброцит*

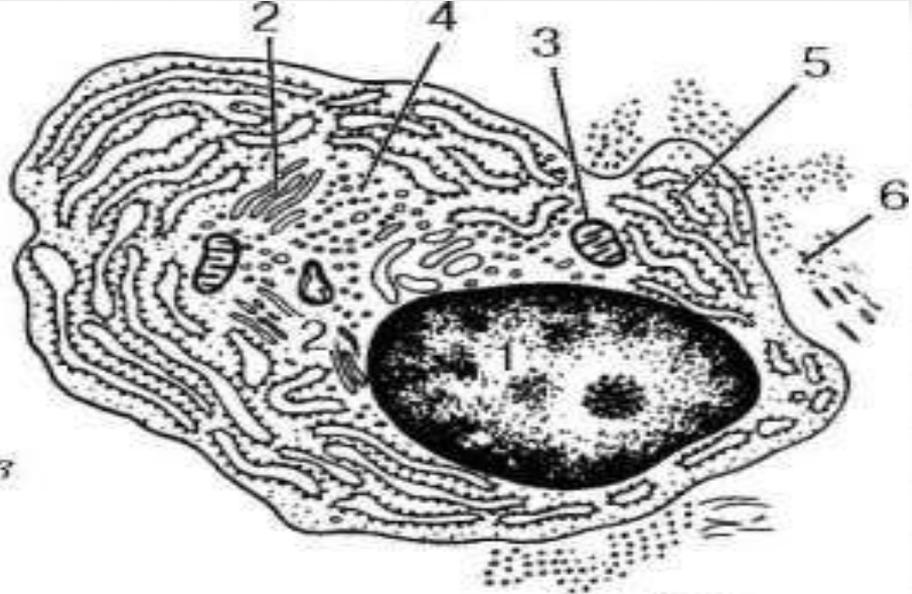
- узкая веретенообразная,
 - не пролиферирует,
 - слабо развитым синтетическим аппаратом.
- Фиброциты преобладают в плотной волокнистой соединительной ткани.



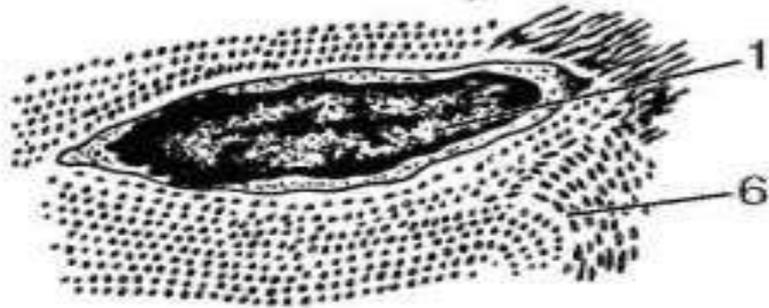
а



б

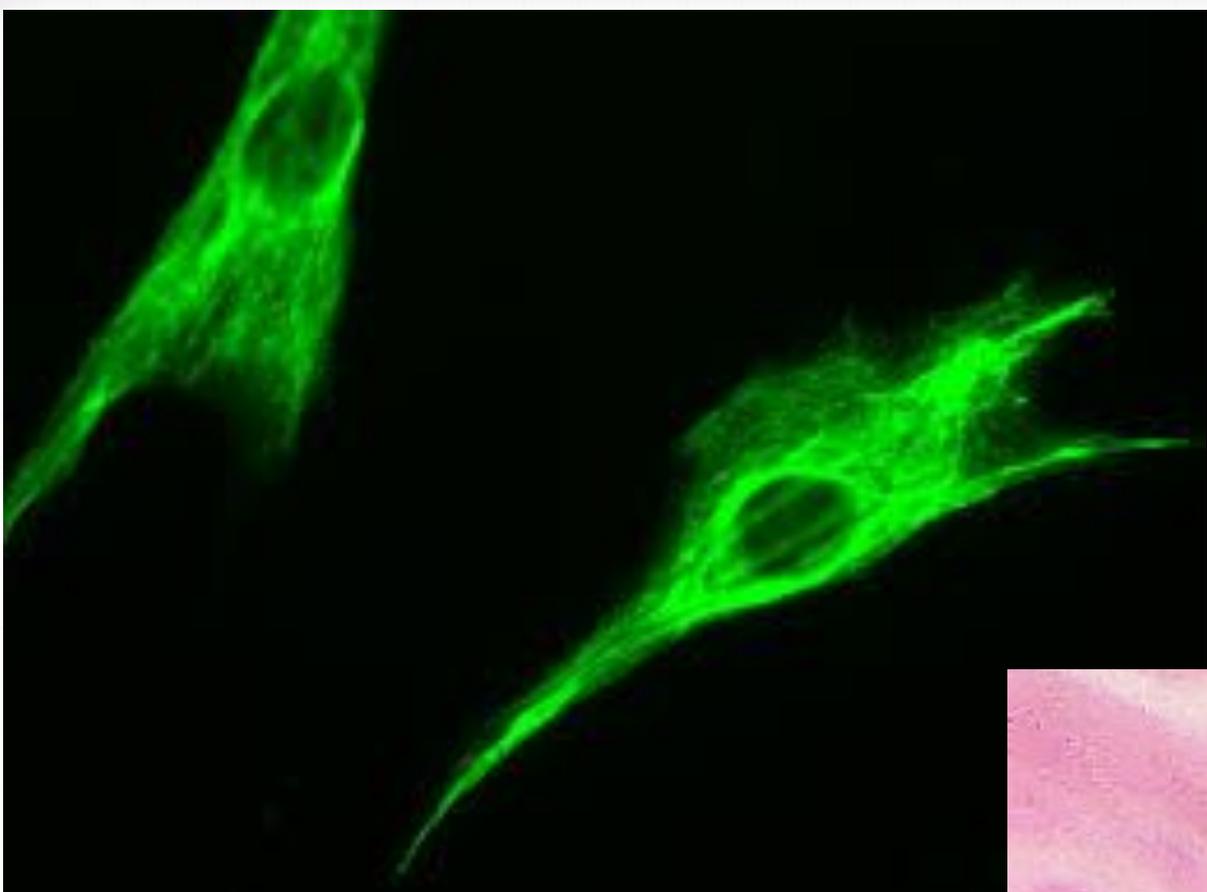


в



г

строение фибробласта на разных стадиях дифференцировки
 а - малодифференцированный;
 б - молодой;
 в - зрелый;
 г - фиброцит.



фибροцит

Гистиоцит (макрофаг)

- вторые по численности (после фибробластов)
- образуются из моноцитов (из сосудов)

1. Покоящиеся

вид мелких клеток, небольшое ядро и плотная цитоплазмой.

2. Активированные

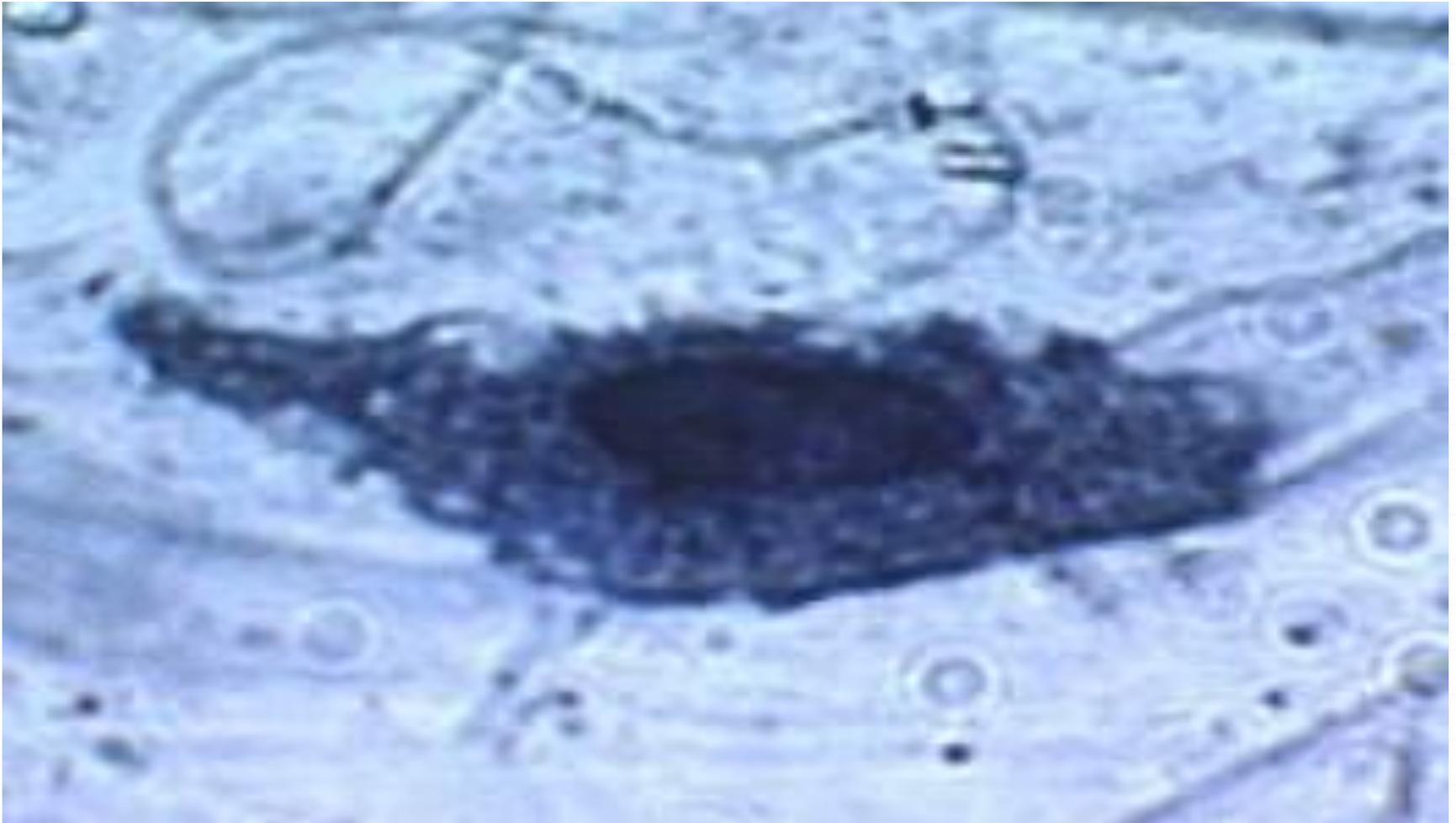
- разная форма,
- цитоплазма с крупными фаголизосомами, вспененный вид
- Много псевдоподий

Гистиоцит (макрофаг)

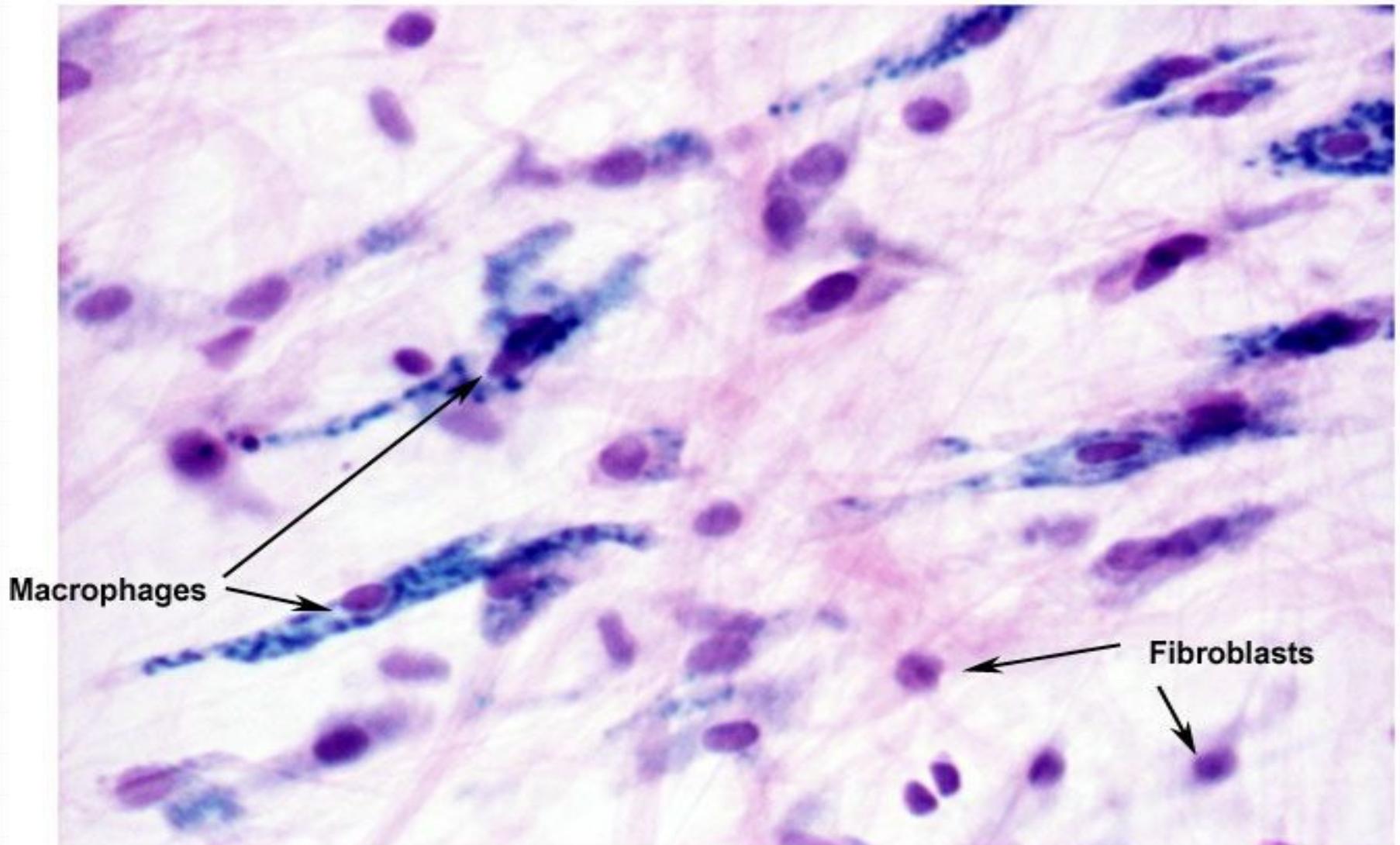
Функции :

- 1.** *поглощение и переваривание* поврежденных, зараженных, клеток, межклеточного вещества, экзогенных веществ и микроорганизмов;
- 2.** *индукция иммунных реакций* (в качестве антиген-представляющих клеток);
- 3.** *регуляция деятельности клеток других типов* - секреция цитокинов, факторов роста, ферментов.

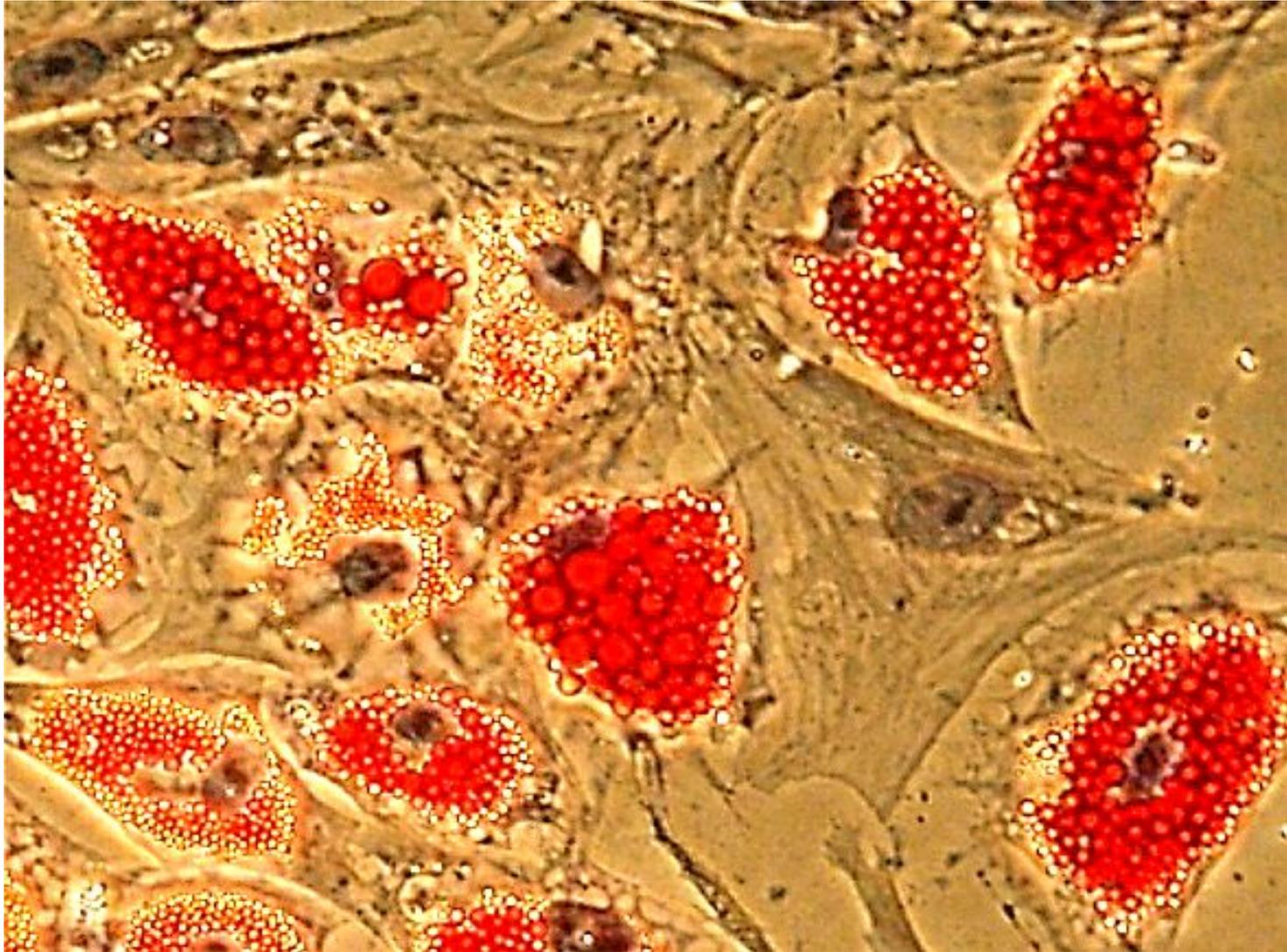
Гистиоцит (макрофаг)



Гистиоцит и фибробласт



АДИПОЦИТЫ



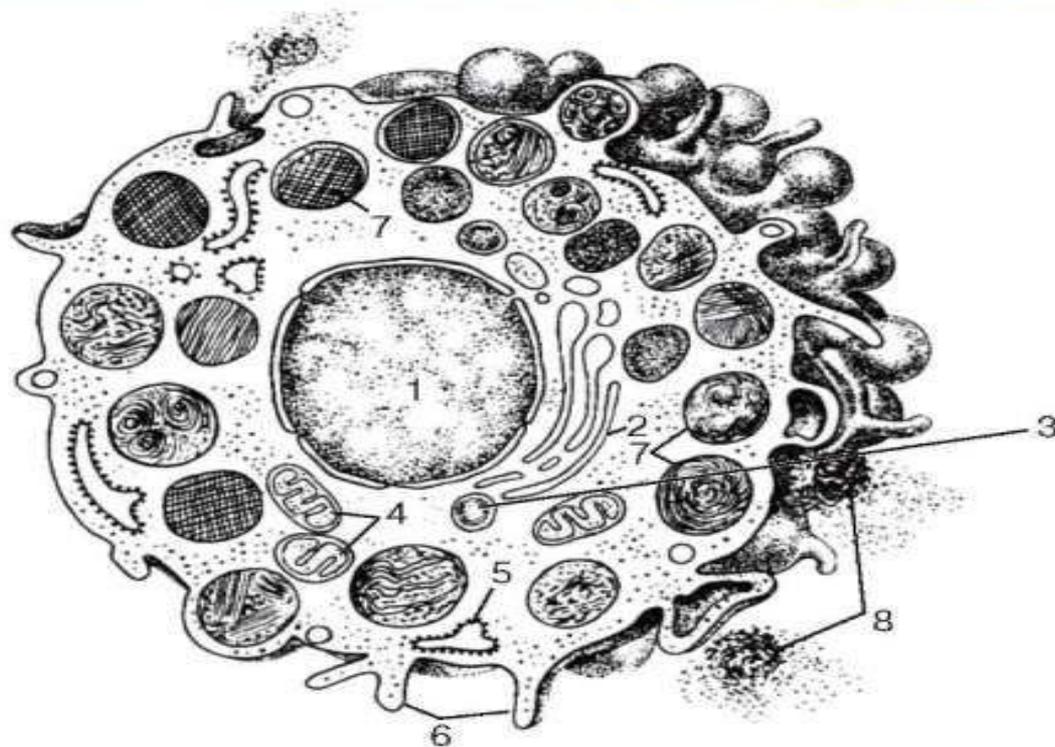
АДИПОЦИТЫ



Тучные клетки

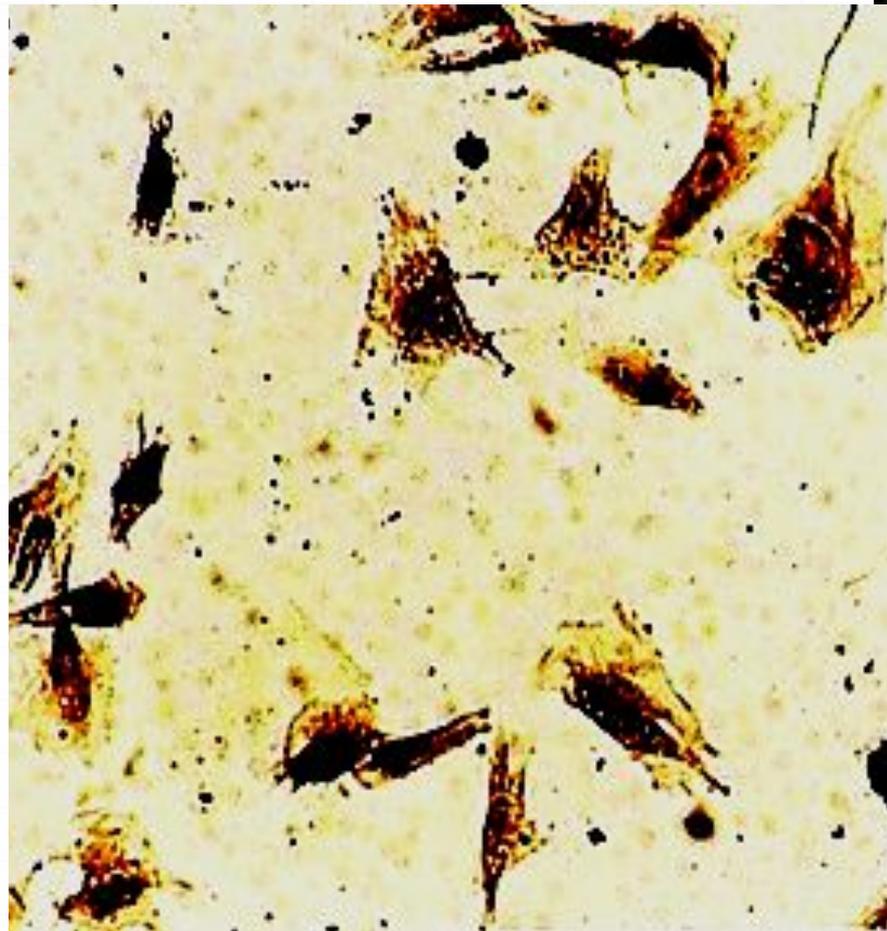
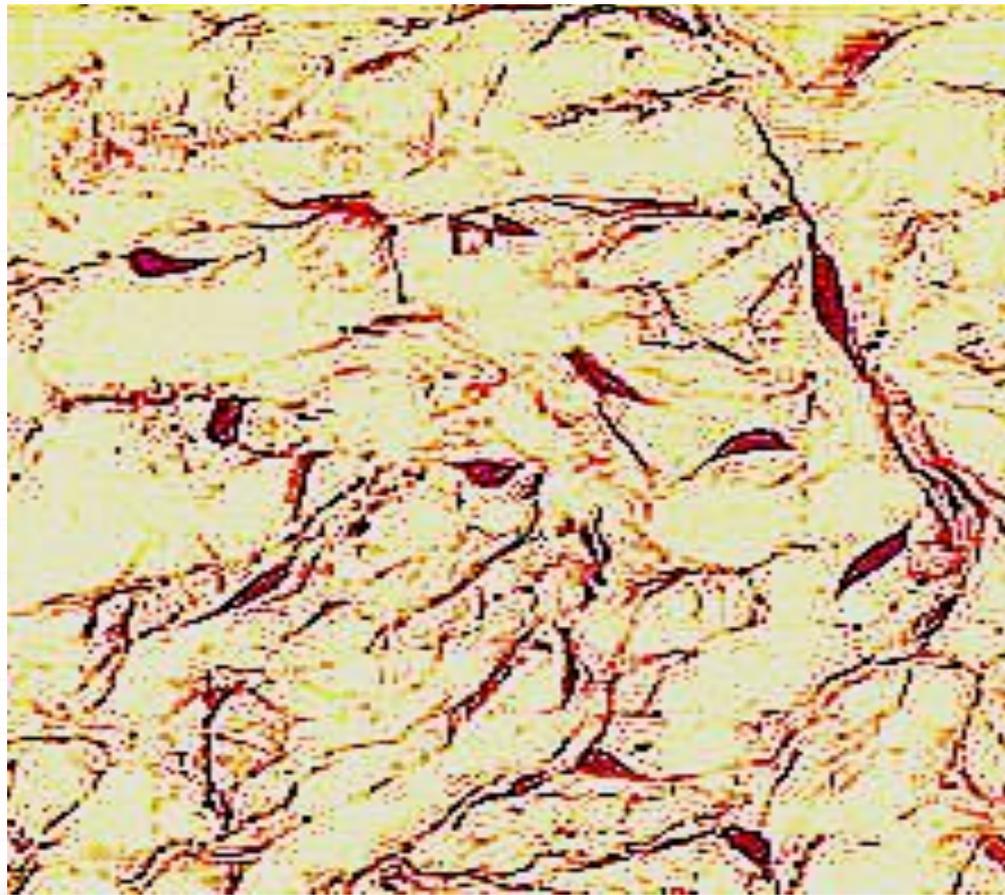


a

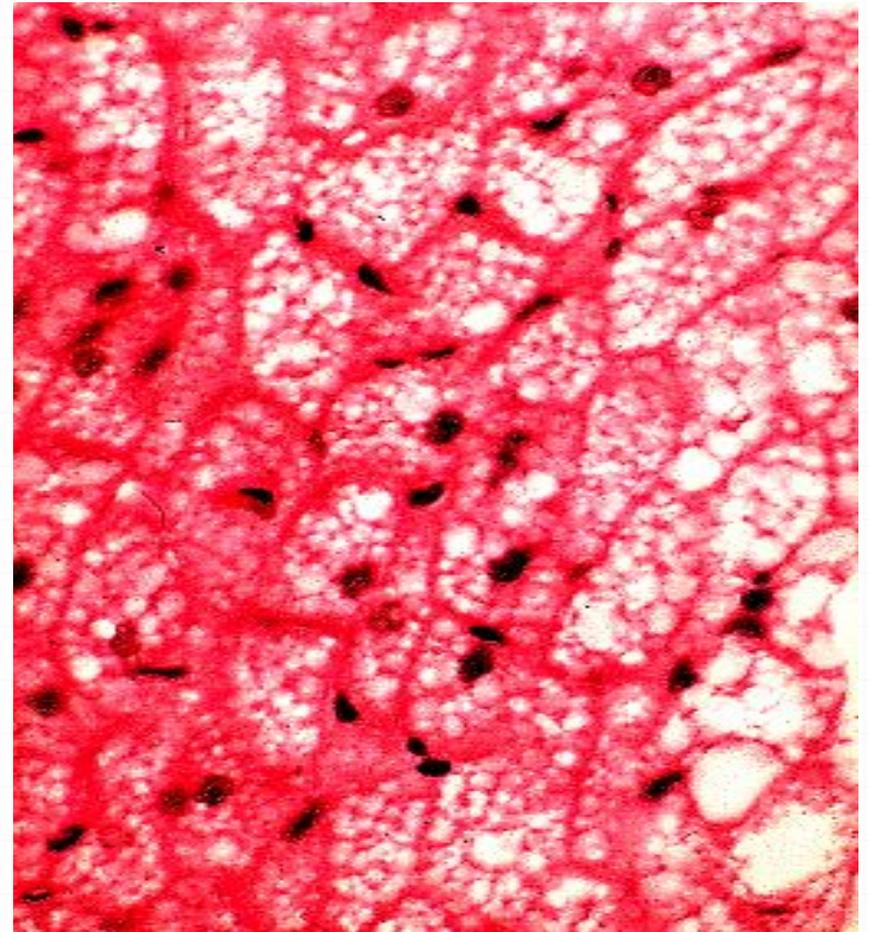
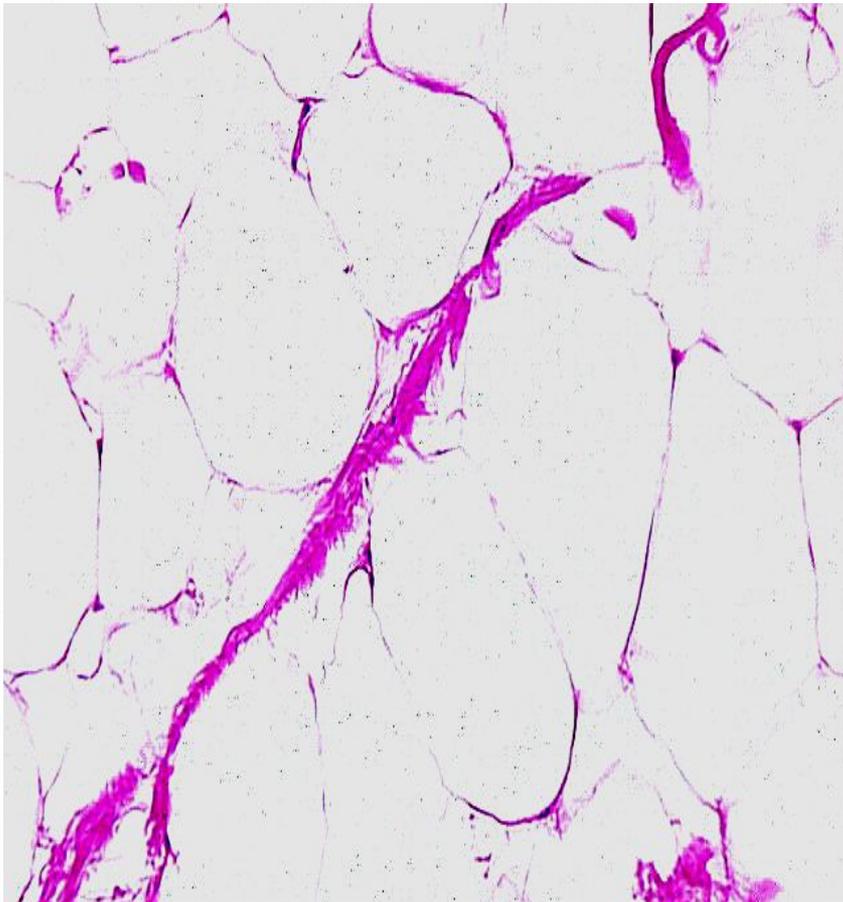


б

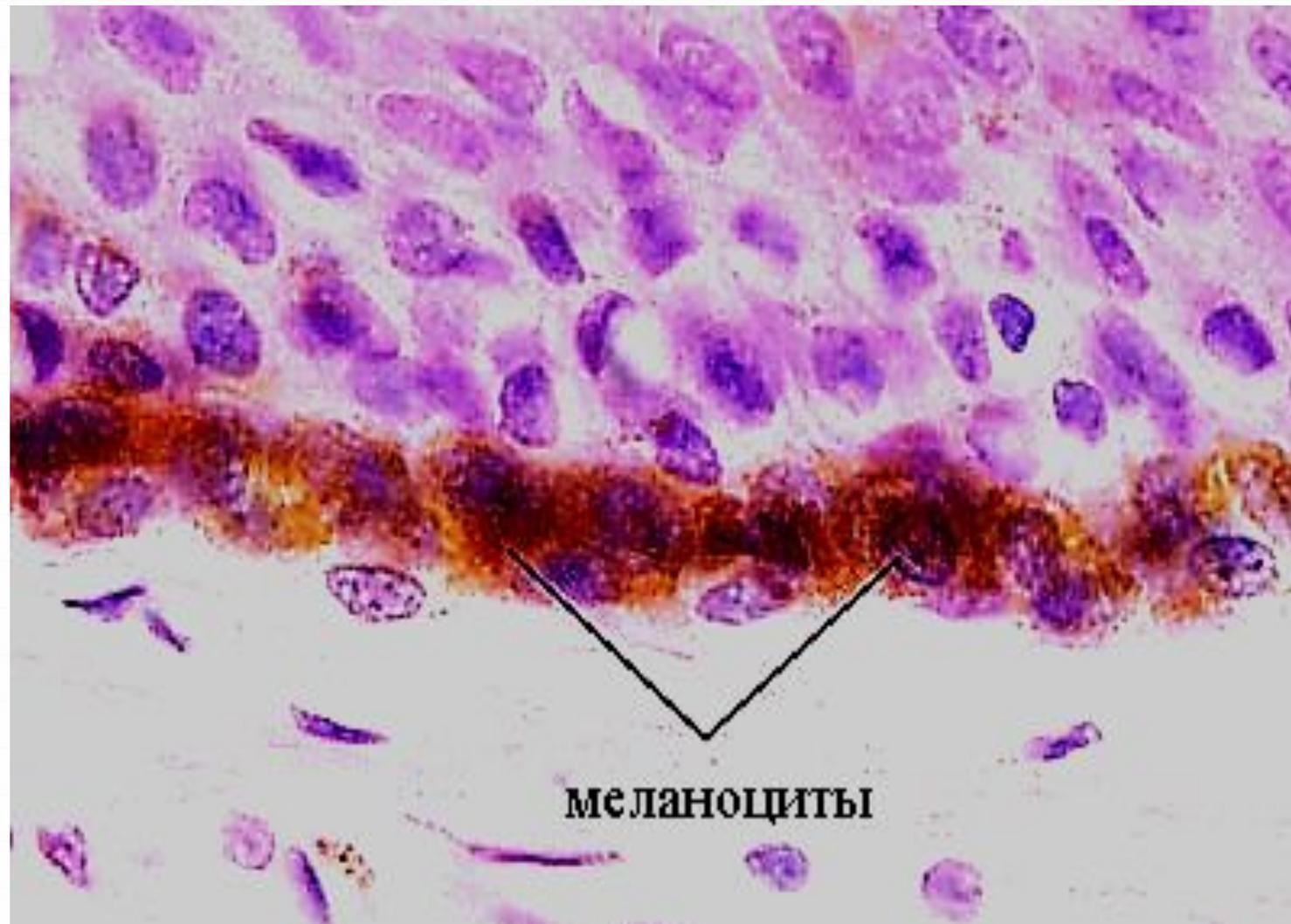
Адвентициальные и пигментные клетки



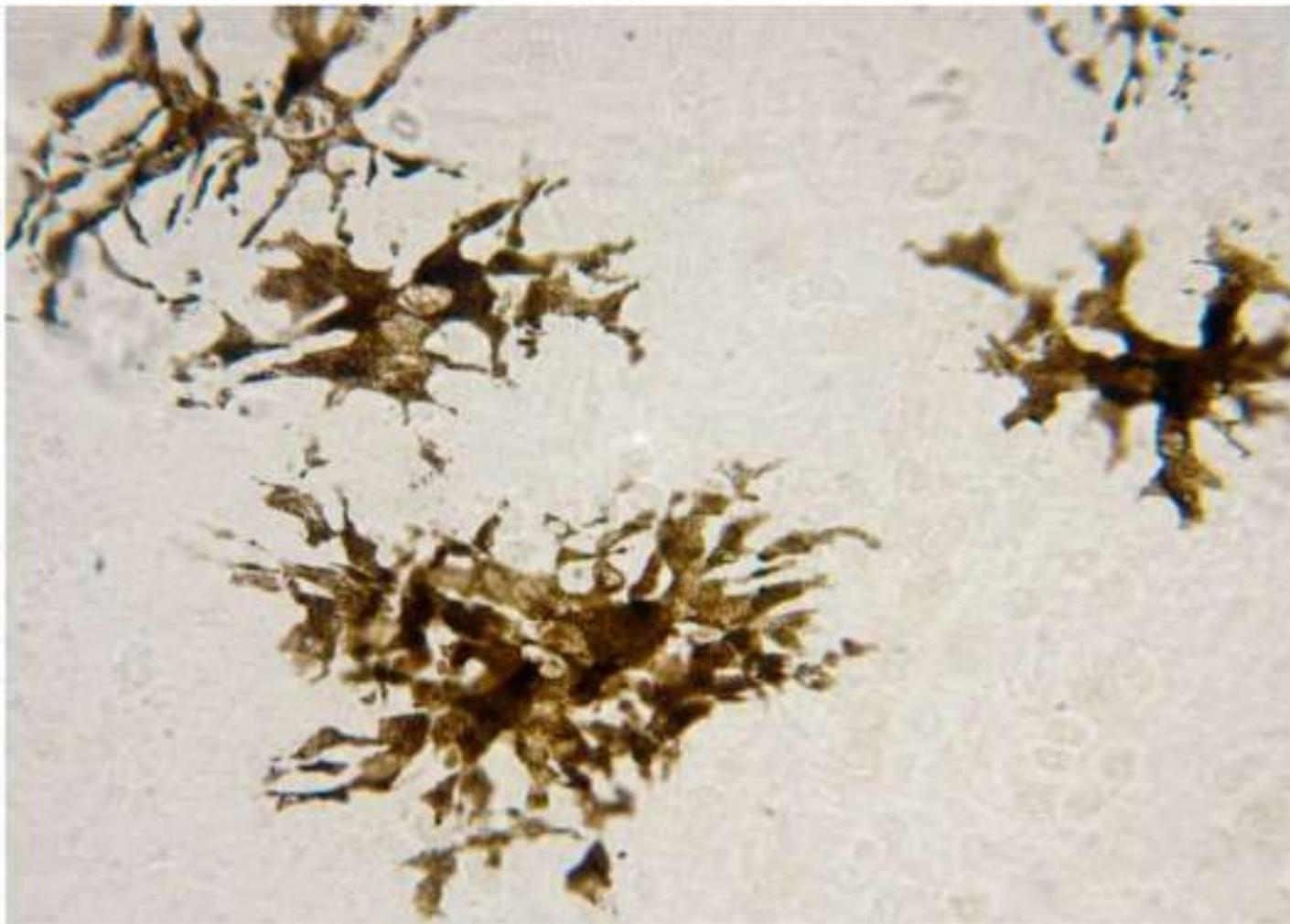
Соединительная ткань со специальными свойствами: жировая (белая и бурая)



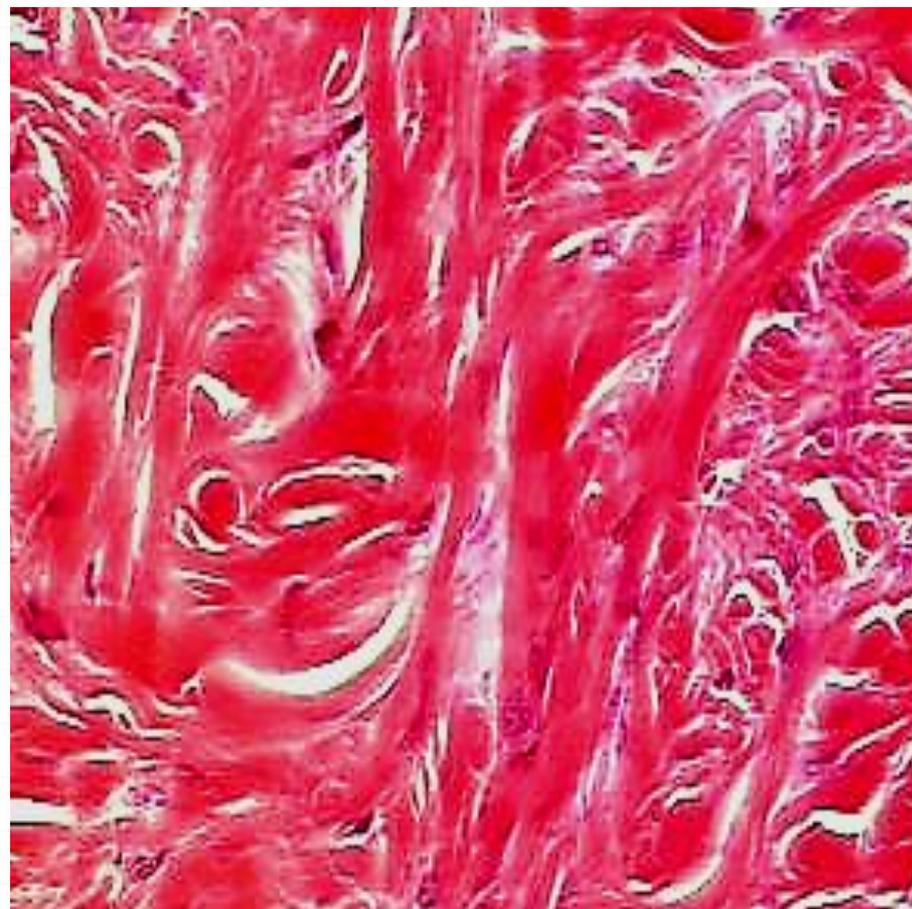
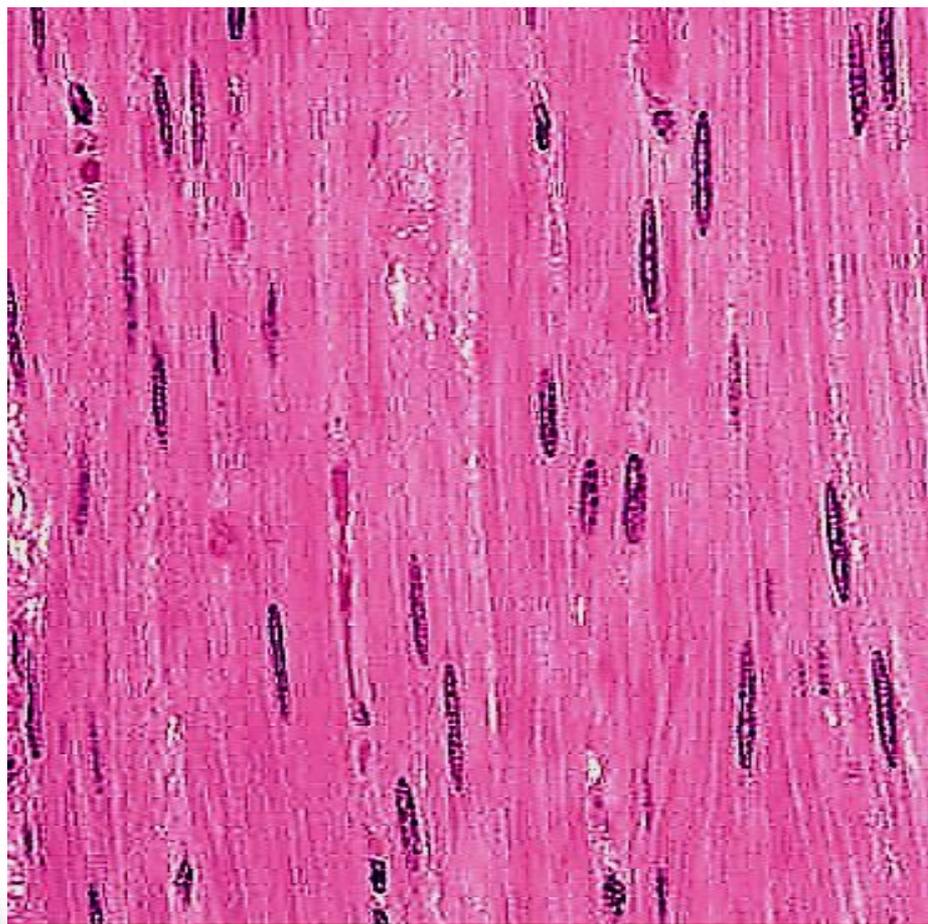
Пигментная ткань



Пигментоциты (меланоциты)



Плотная волокнистая соединительная ткань: оформленная и неоформленная



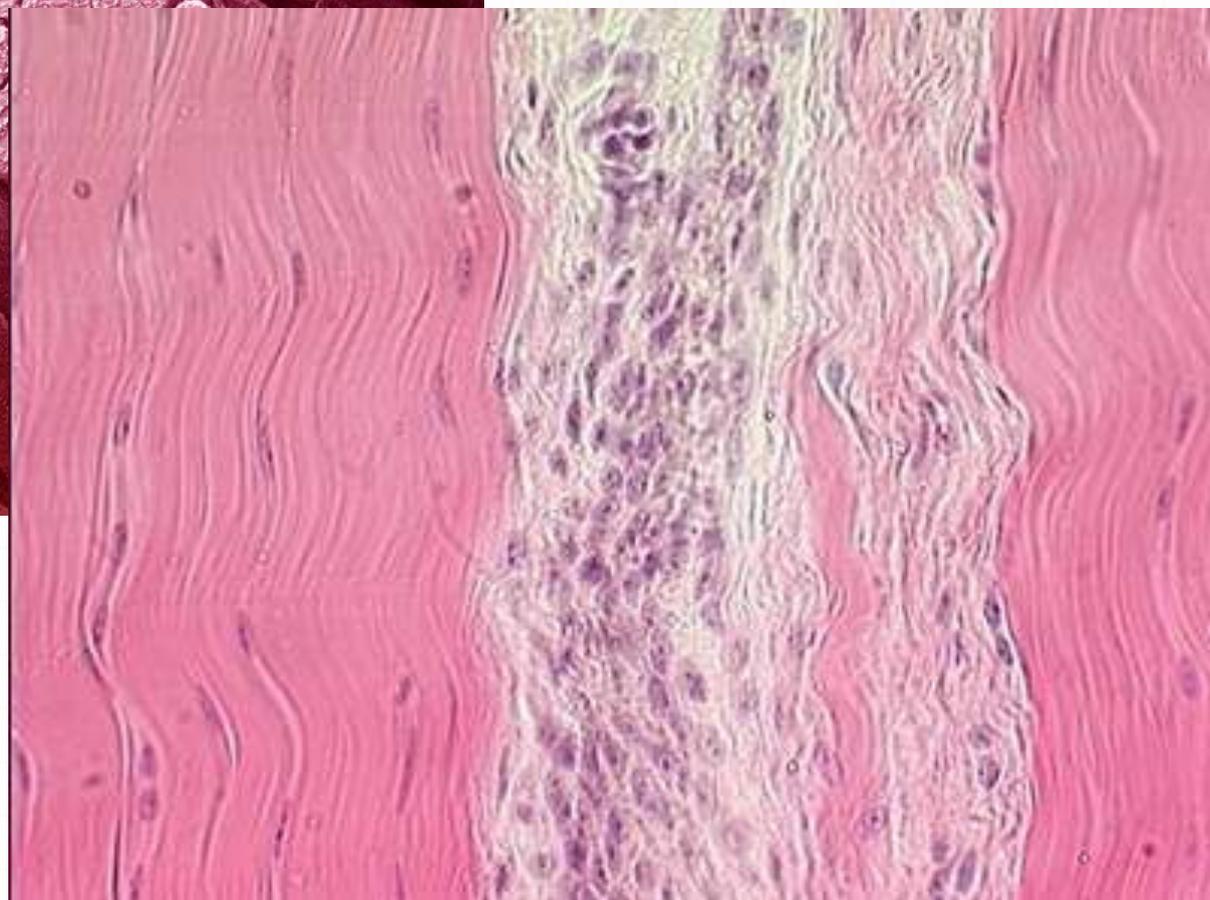
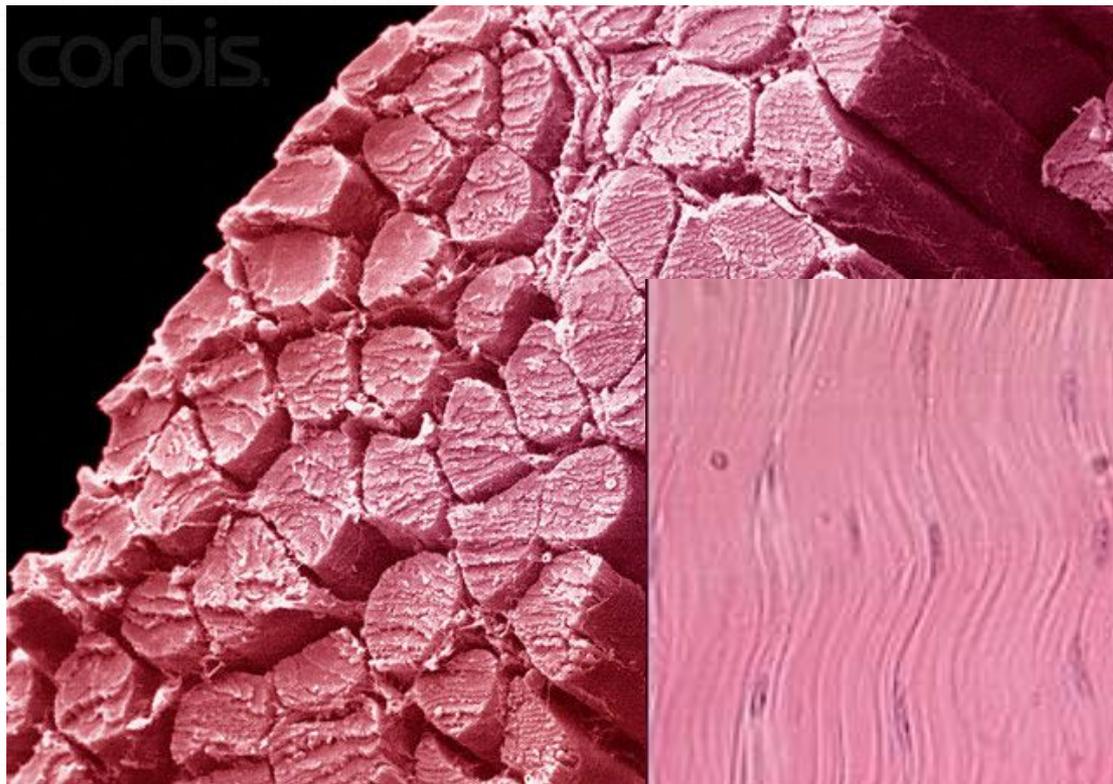
Характерные черты

- 1)** **очень высокое содержанием волокон** (преимущественно коллагеновых), формируют толстые пучки и занимают основную часть объема ткани, - *высокая механическая прочность*
- 2)** **Мало основного аморфного вещества**
- 3)** **Мало клеточных элементов**
- 4)** **Преобладание фиброцитов**

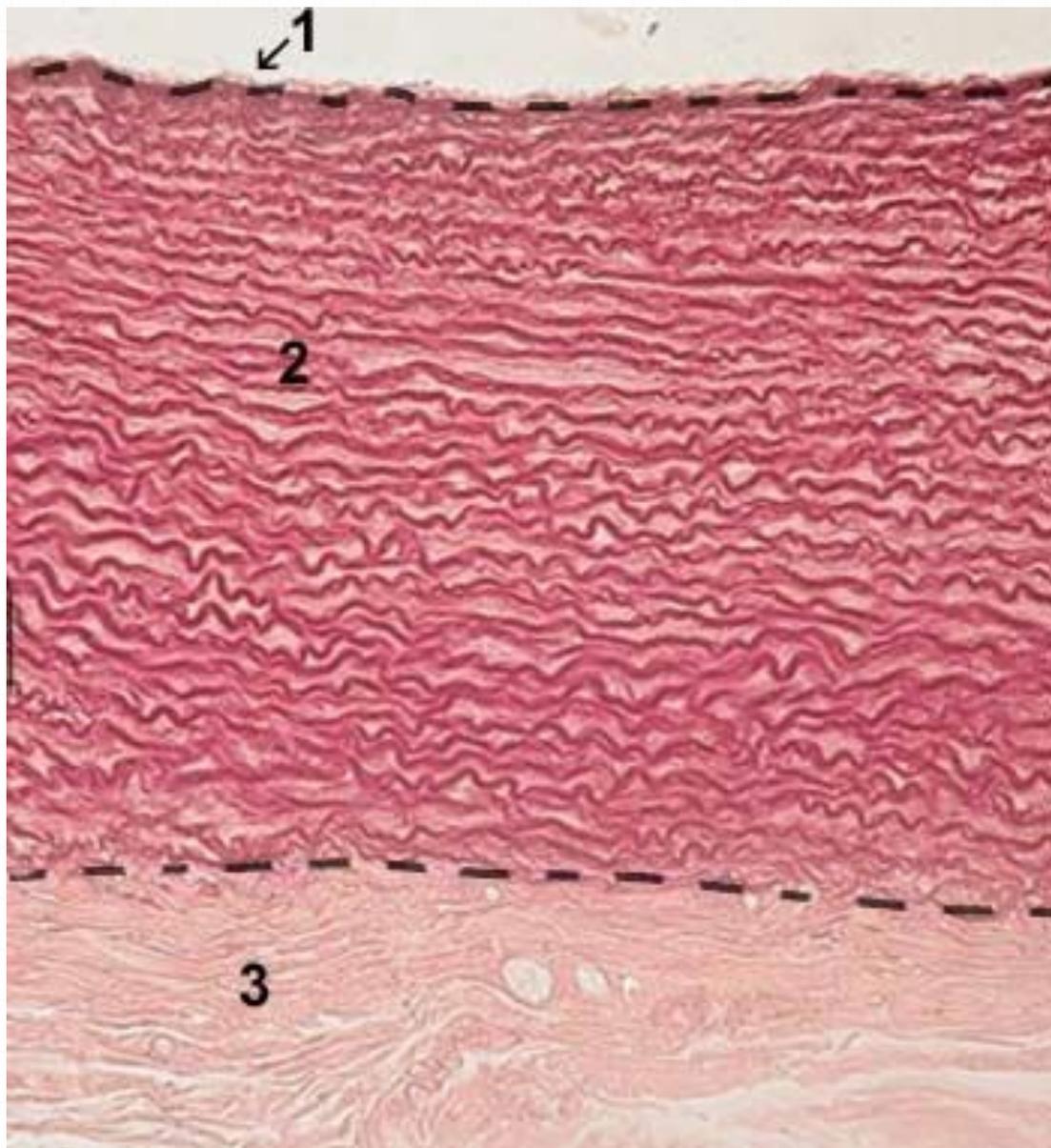
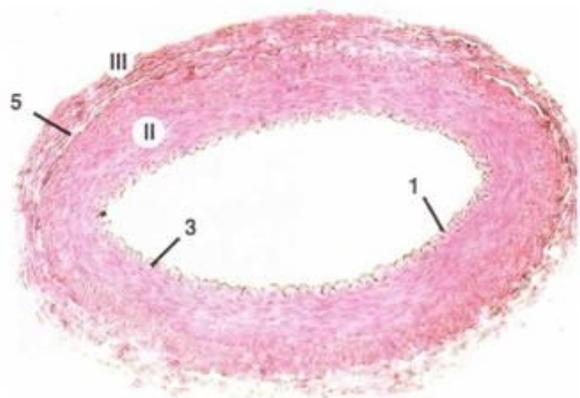
Плотная волокнистая оформленная Соед. Тк.

1. Коллагеновая – фибриллярная (сухожилия)
пластинчатая (апоневрозы)
2. Эластическая - фибриллярная (вильная связка)
пластинчатая (мембраны сосудов)

1. Коллагеновая – фибриллярная (сухожилия)



2. Эластическая - пластинчатая (мембраны сосудов)



Часть 2

Костная ткань

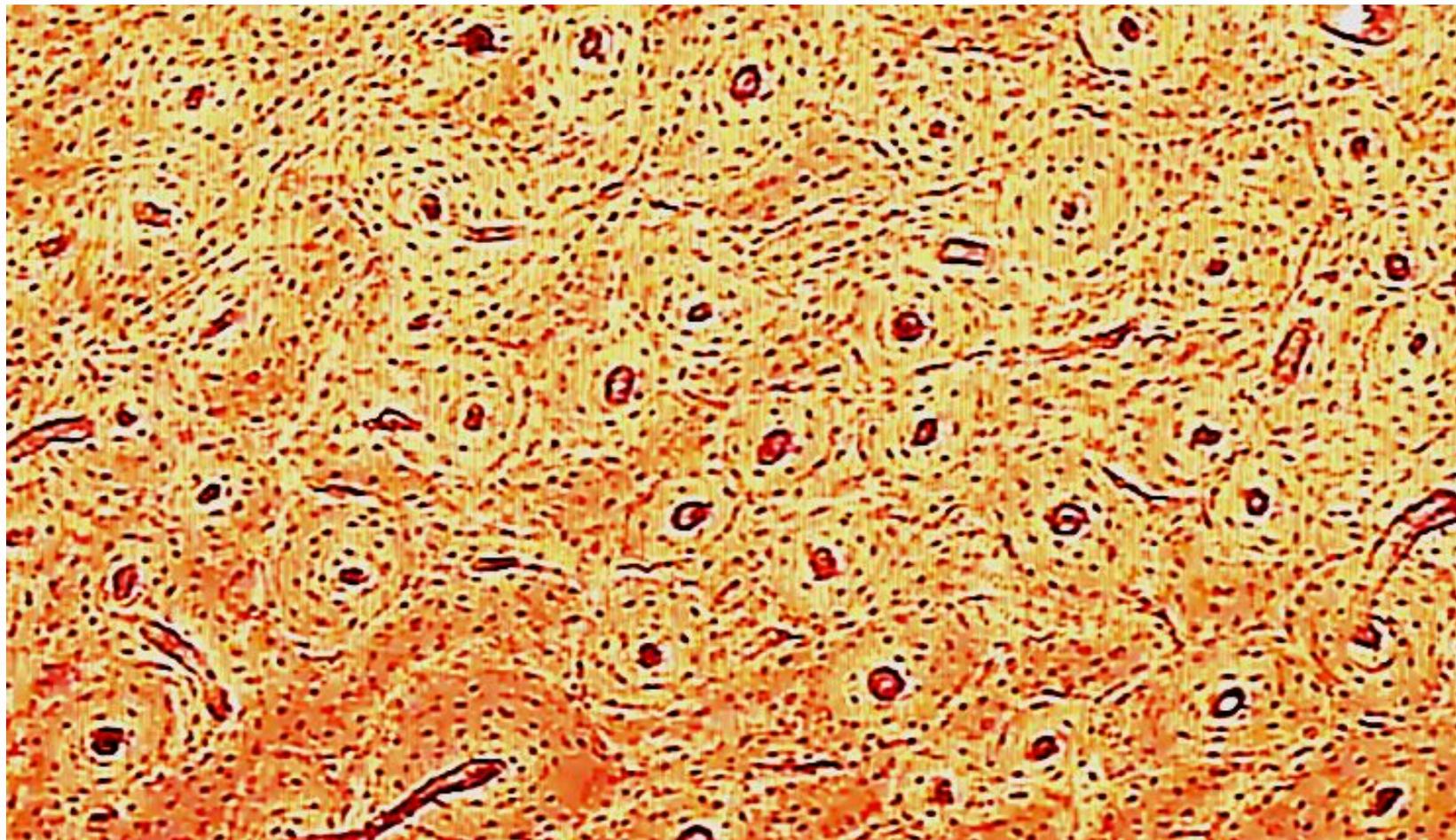
Костные ткани (*textus ossei*)

- это специализированный полидифферонный вид соединит. тк. с высокой минерализацией межклеточного органического вещества
- около 70 % неорганических соединений, главным образом **фосфатов кальция**.
- более 30 микроэлементов (медь, стронций, цинк, барий, магний и др.)

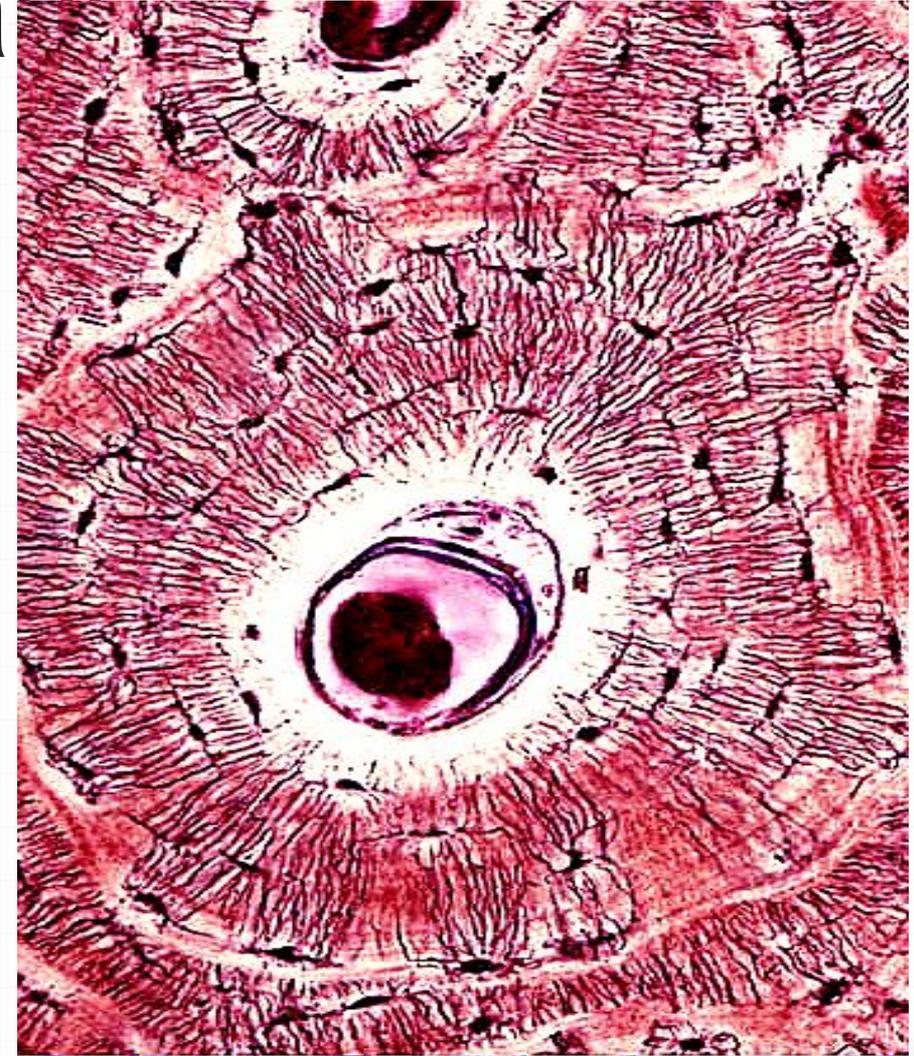
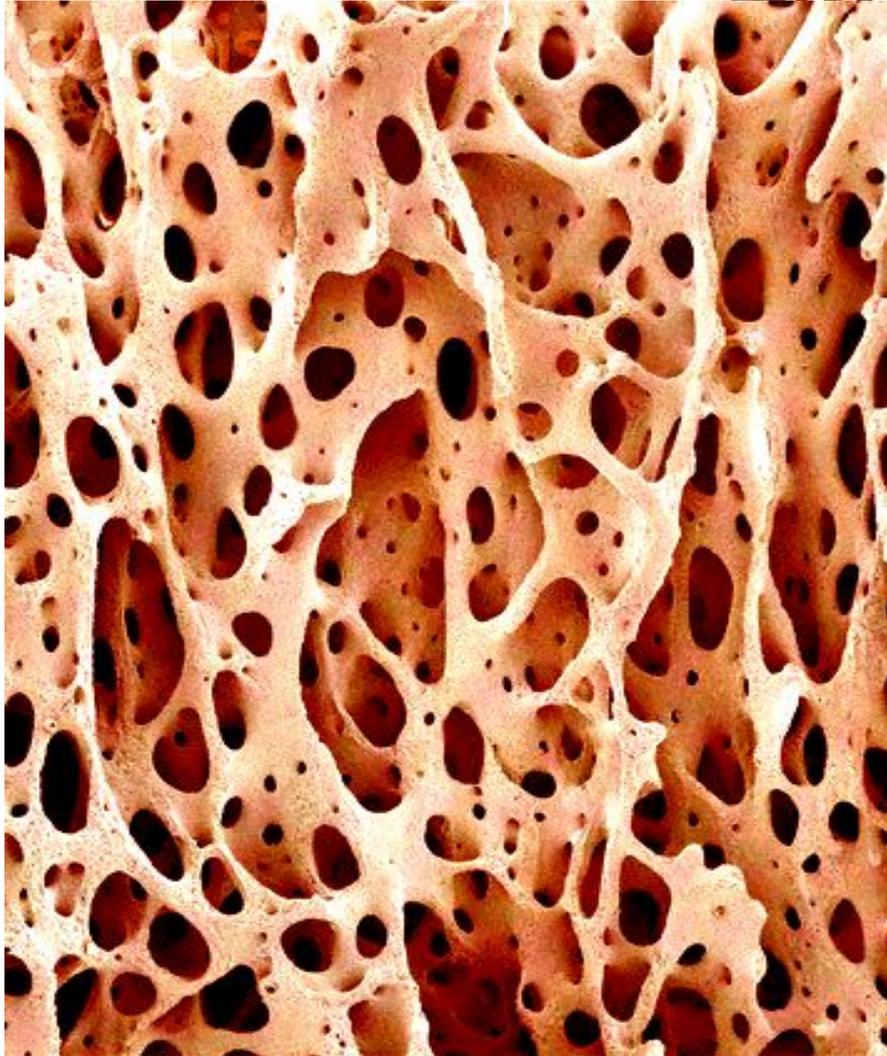
Органическое вещество - *матрикс* костной ткани

- белки коллагенового типа и липиды.

Костная ткань



Виды: Губчатая и пластинчатая костная



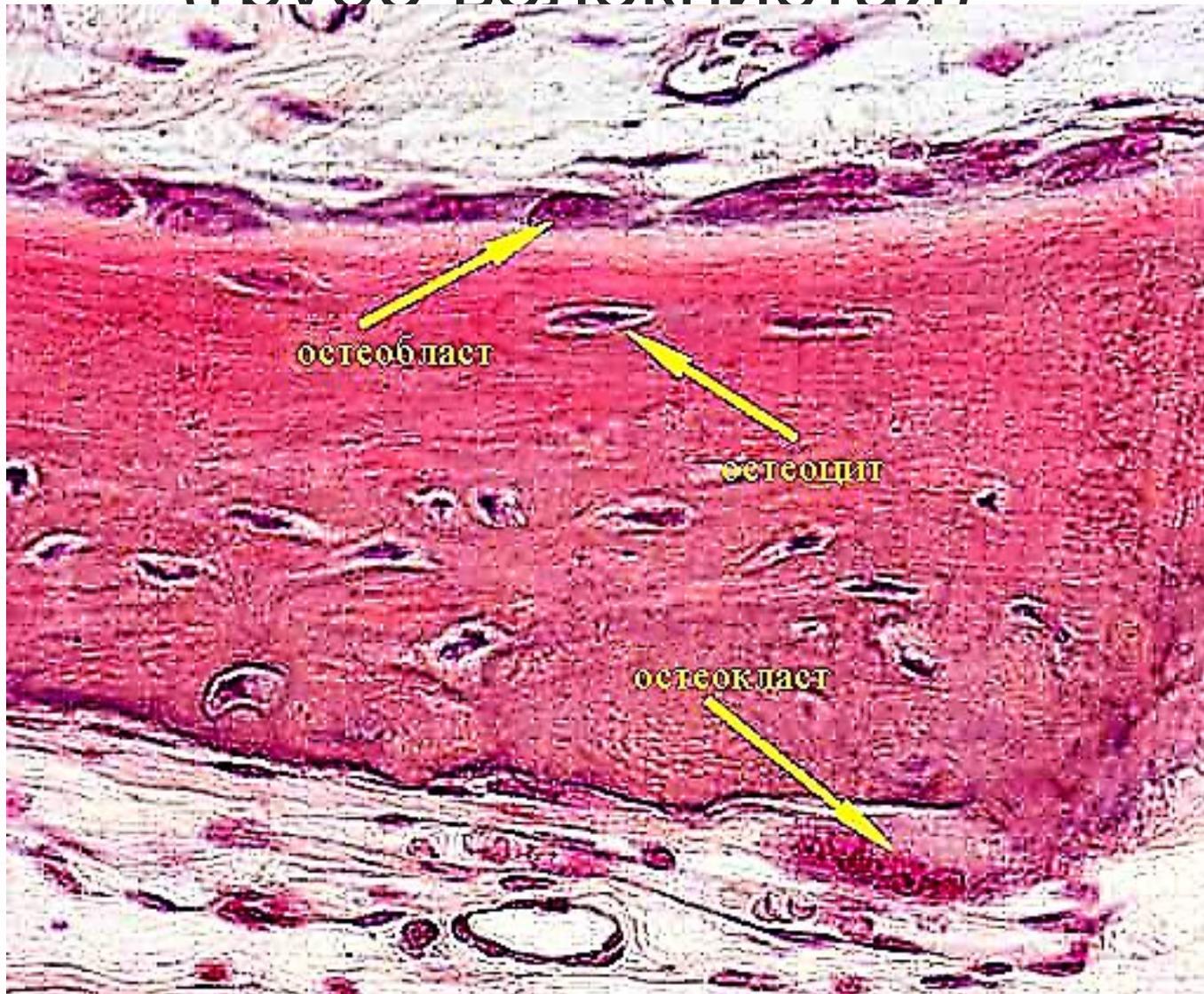
Грубо-волокнистая

- У зародышей
- У взрослых - черепные швы, места прикрепления сухожилий к костям
- Имеет толстые пучки коллагеновых волокон

Пластинчатая

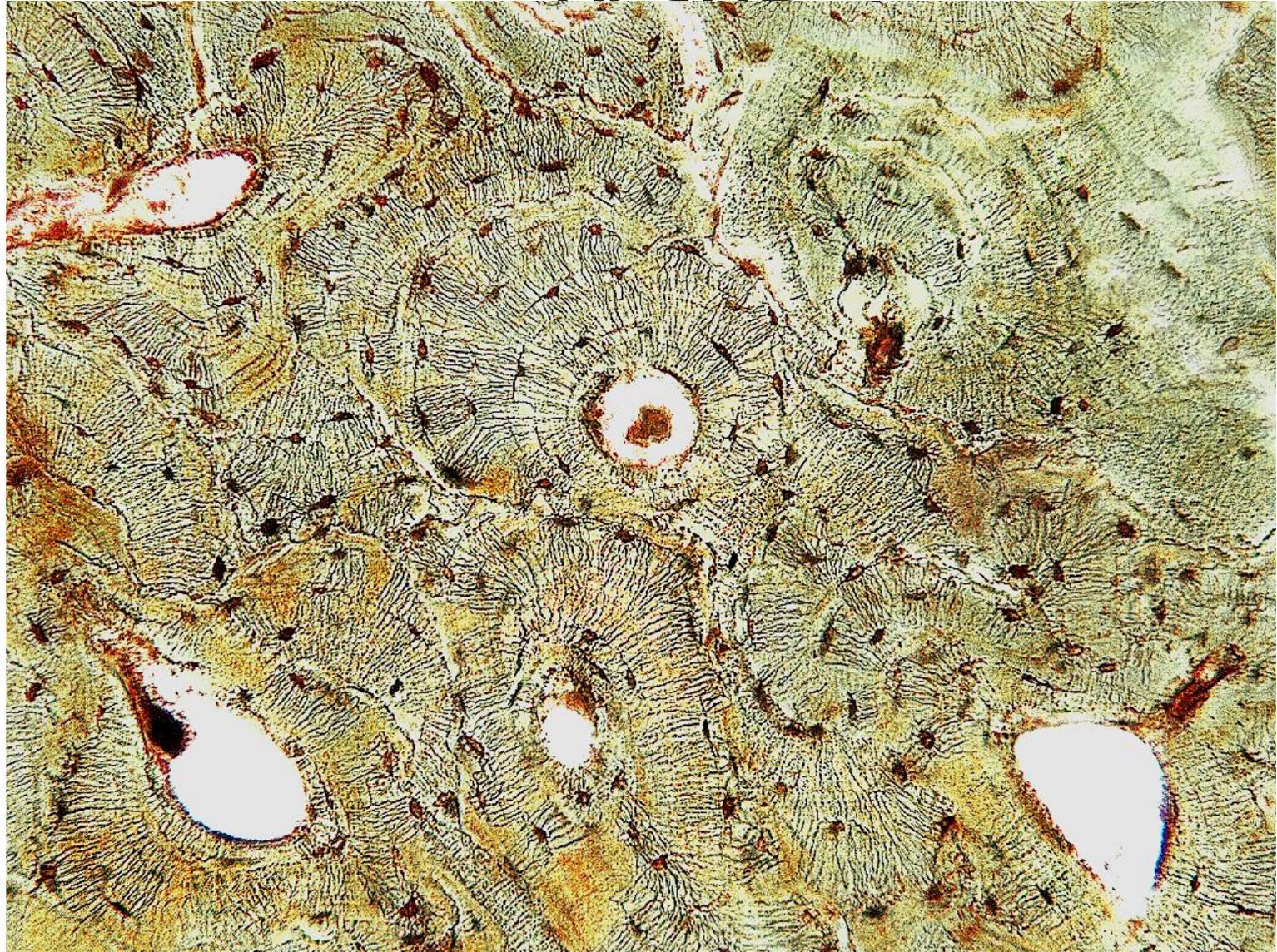
- наиболее распространенная у взрослого человека
- состоит из *костных пластинок*

Первичная ретикуло-фиброзная костная ткань (грубо-волокнистая)

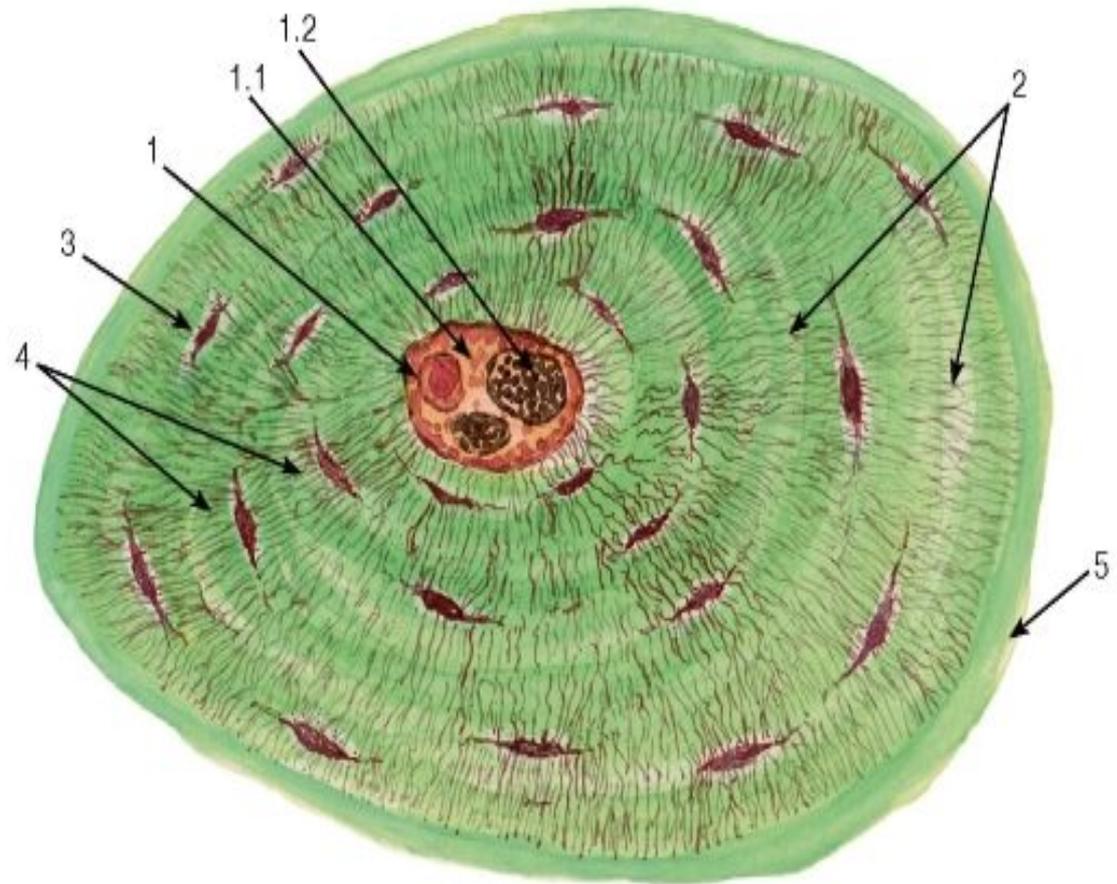


Пластинчатая костная

ткань



Костные пластинки



Межклеточное вещество

Неорганические вещества (70%): кальций (35%), фосфор (50%), натрий, магний, фтор, свинец, стронций, барий, калий (15%).

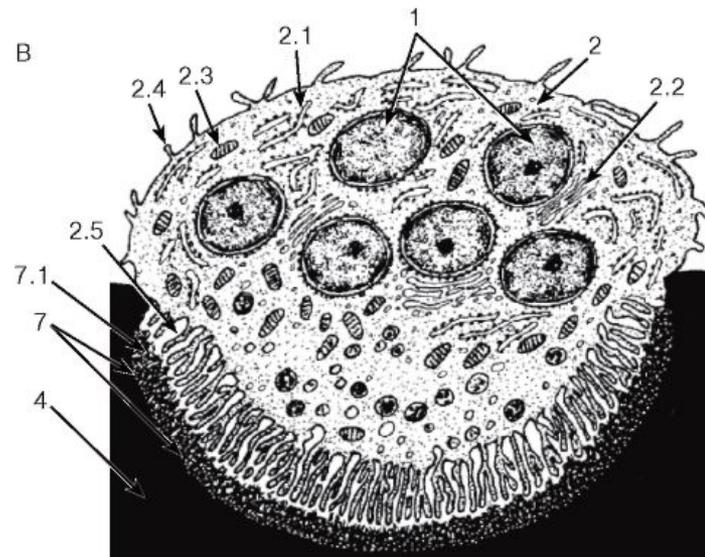
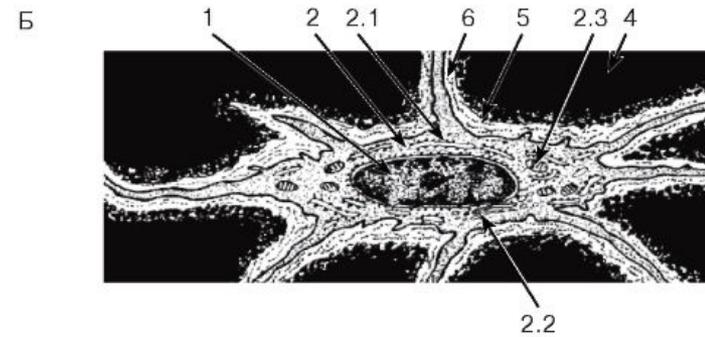
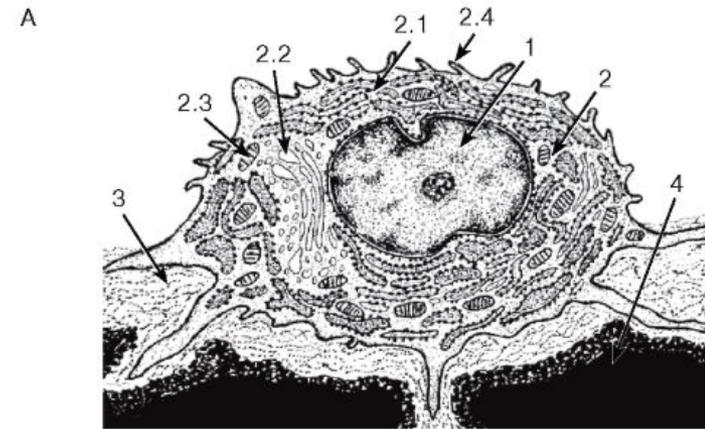
Органические вещества (20%): коллаген I типа (90%), коллагены III, IV, V и XII (5%), гликопротеиды (остеокальцин, остеонектин, сиалопротеин, фосфопротеин, протеолипиды – 5%).

Вода (10%)

Пластинчатая костная ткань

Клетки:

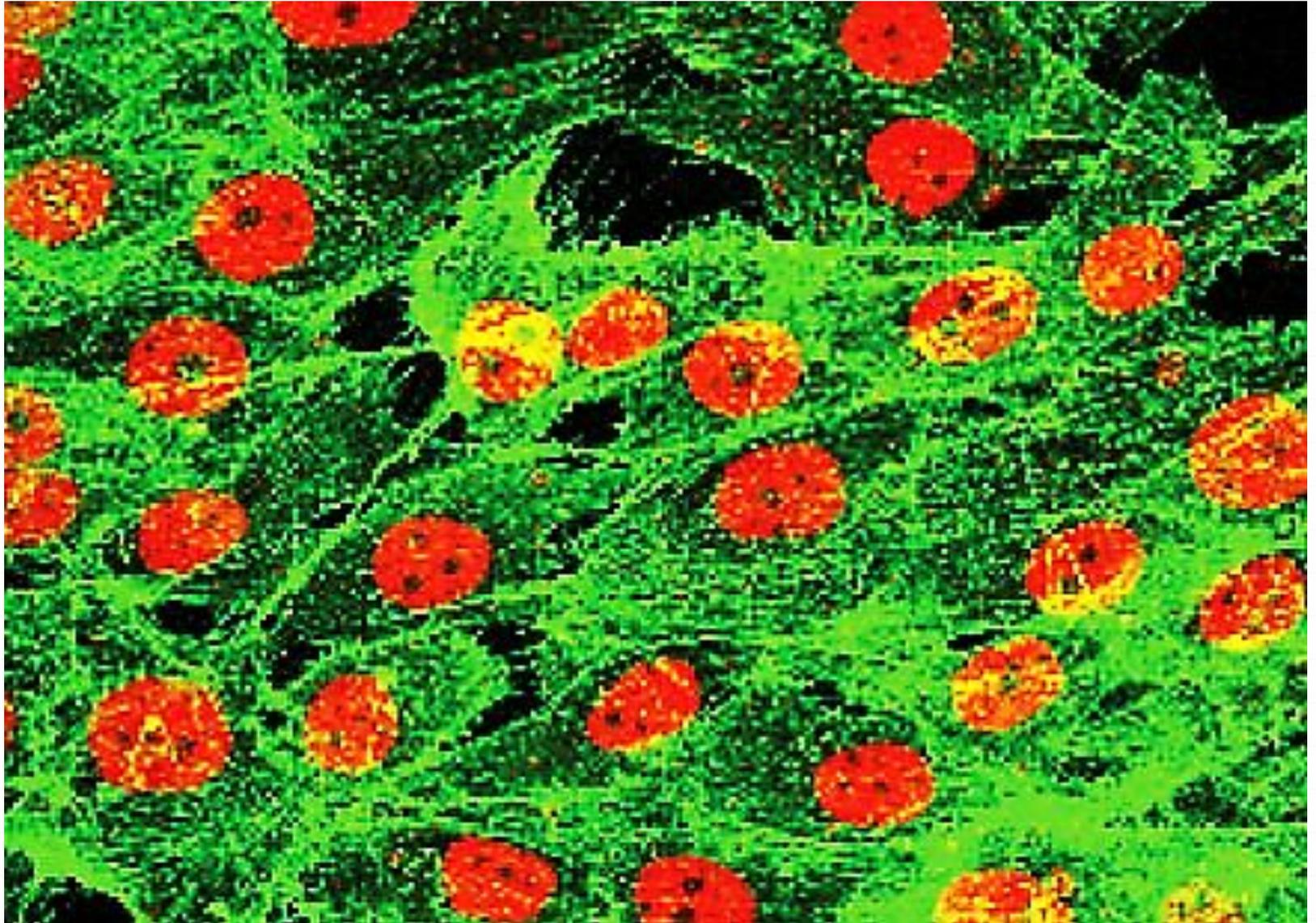
1. Остеобласты – рост кости
2. Остеоциты – структура кости
3. Остеокласты – разрушение кости



Остеобласты

- молодые клетки, создающие костную ткань
- глубокие слои надкостницы и в местах регенерации костной ткани после ее травмы
- способны к пролиферации
- Форма различная: кубической, пирамидальной или угловатой
- Размер их тела около 15-20 мкм.

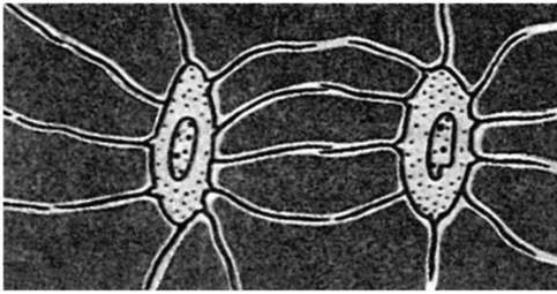
Остеобласты



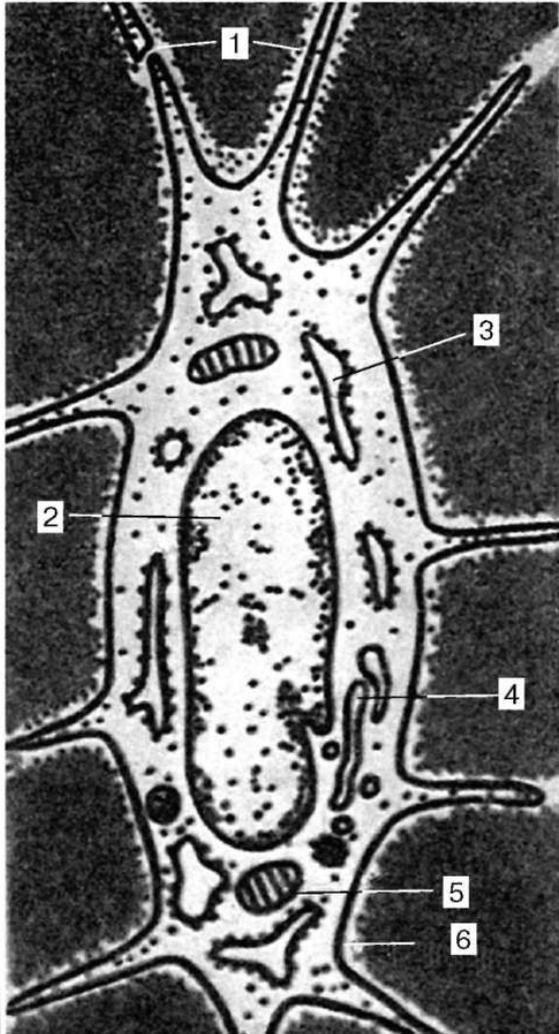
Остеоциты

- Основные клетки костной ткани
- Не делятся
- отростчатая форма, крупное ядро и слабобазофильную цитоплазму
- Органеллы развиты слабо
- лежат в костных полостях, или лакунах
- анастомозируют между собой и с периваскулярными пространствами сосудов внутри кости

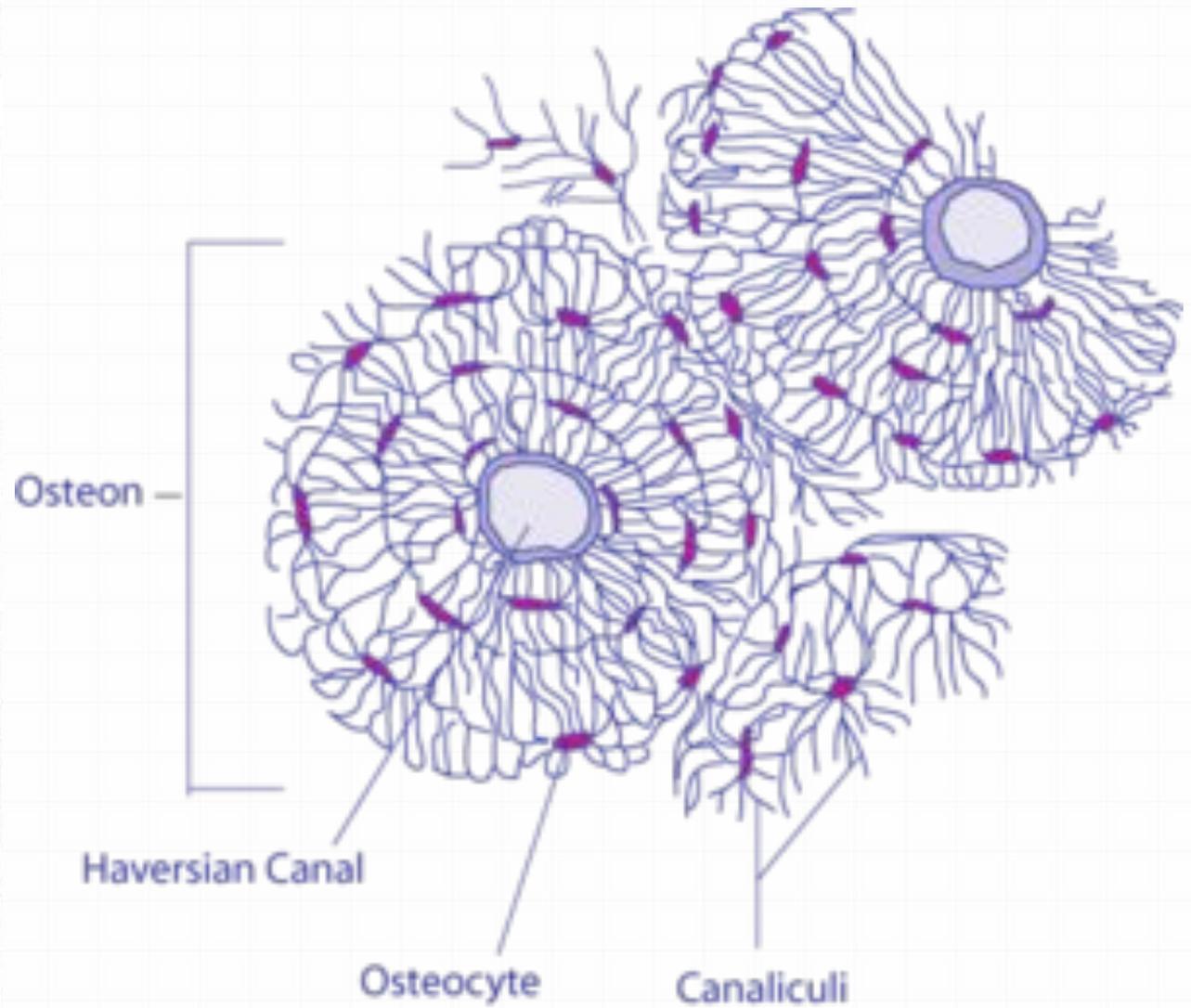
Остеоциты



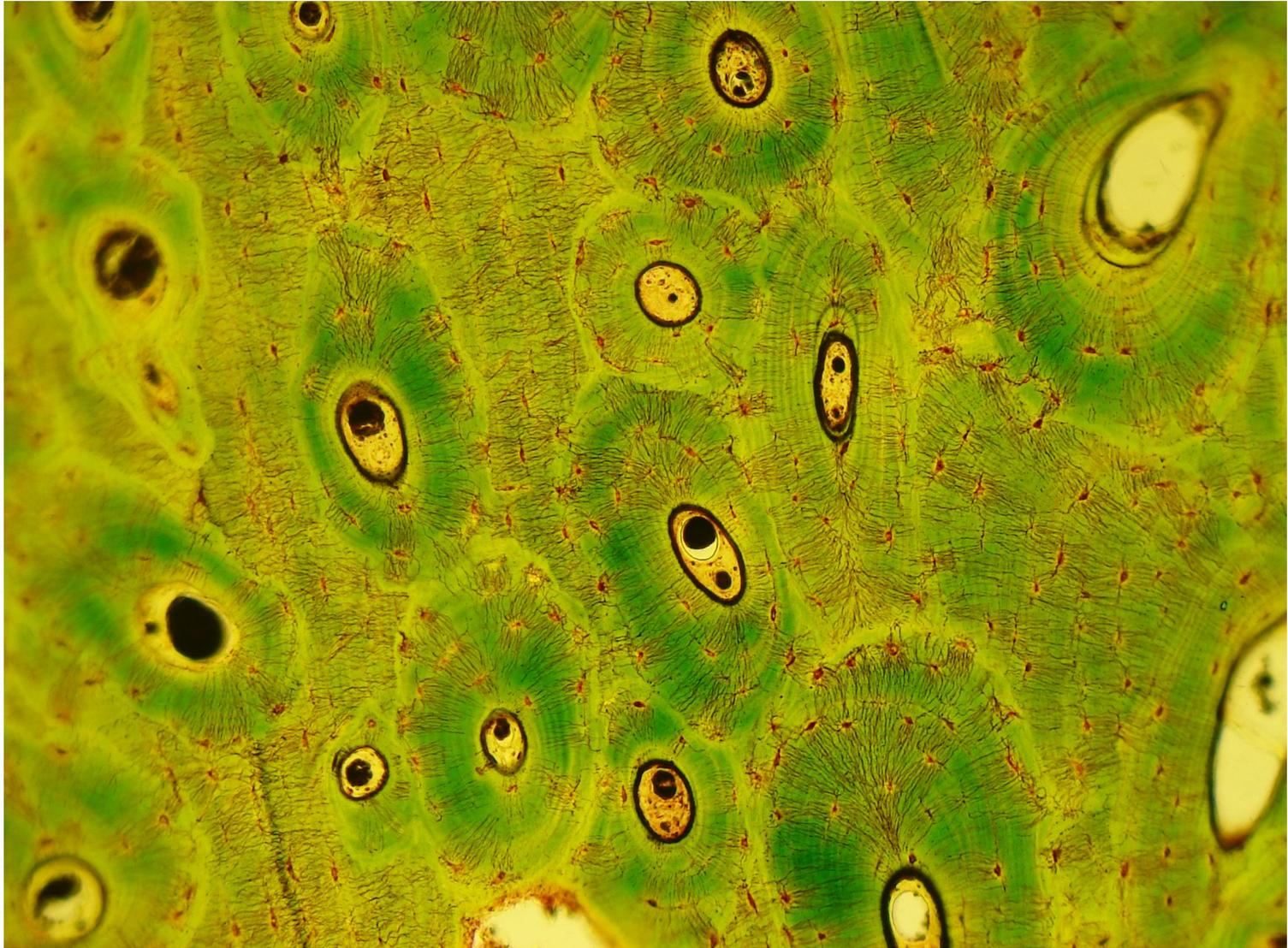
a



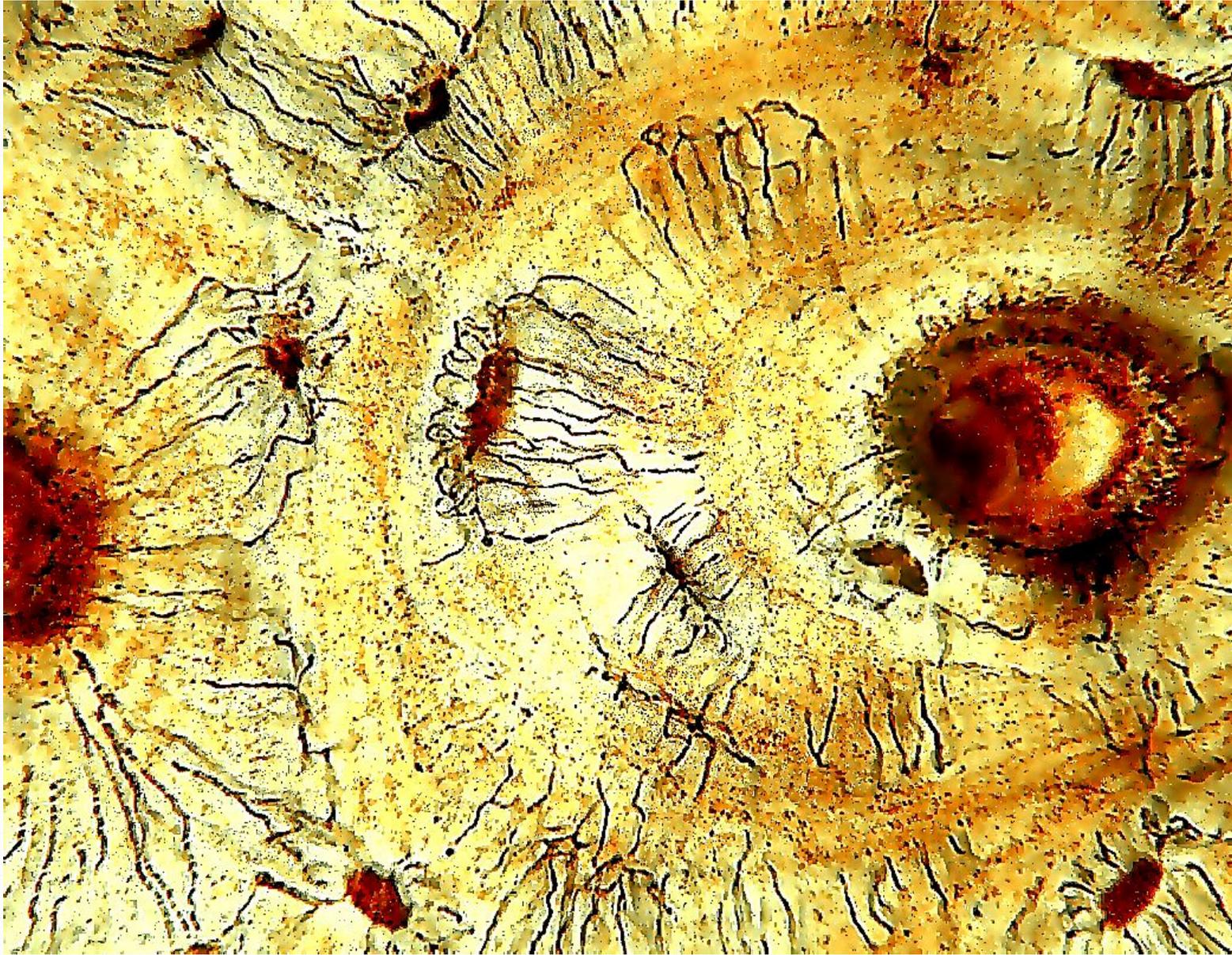
b



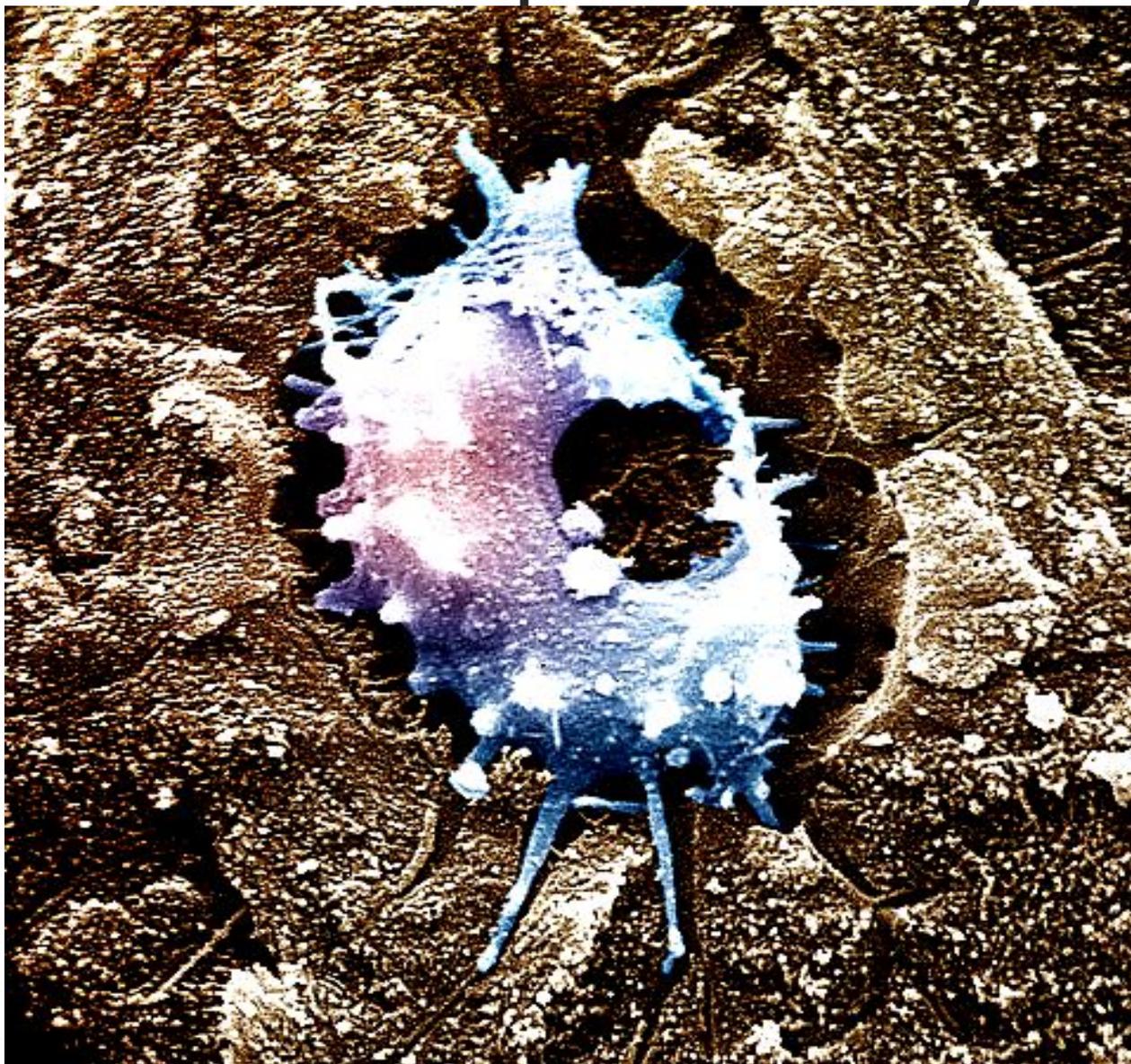
Остеоциты



Остеоциты



Остеоцит в лакуне



Остеокласт

- разрушают обызвествленный хрящ и кость
- от 3 до нескольких десятков ядер
- располагаются обычно на поверхности костных балок

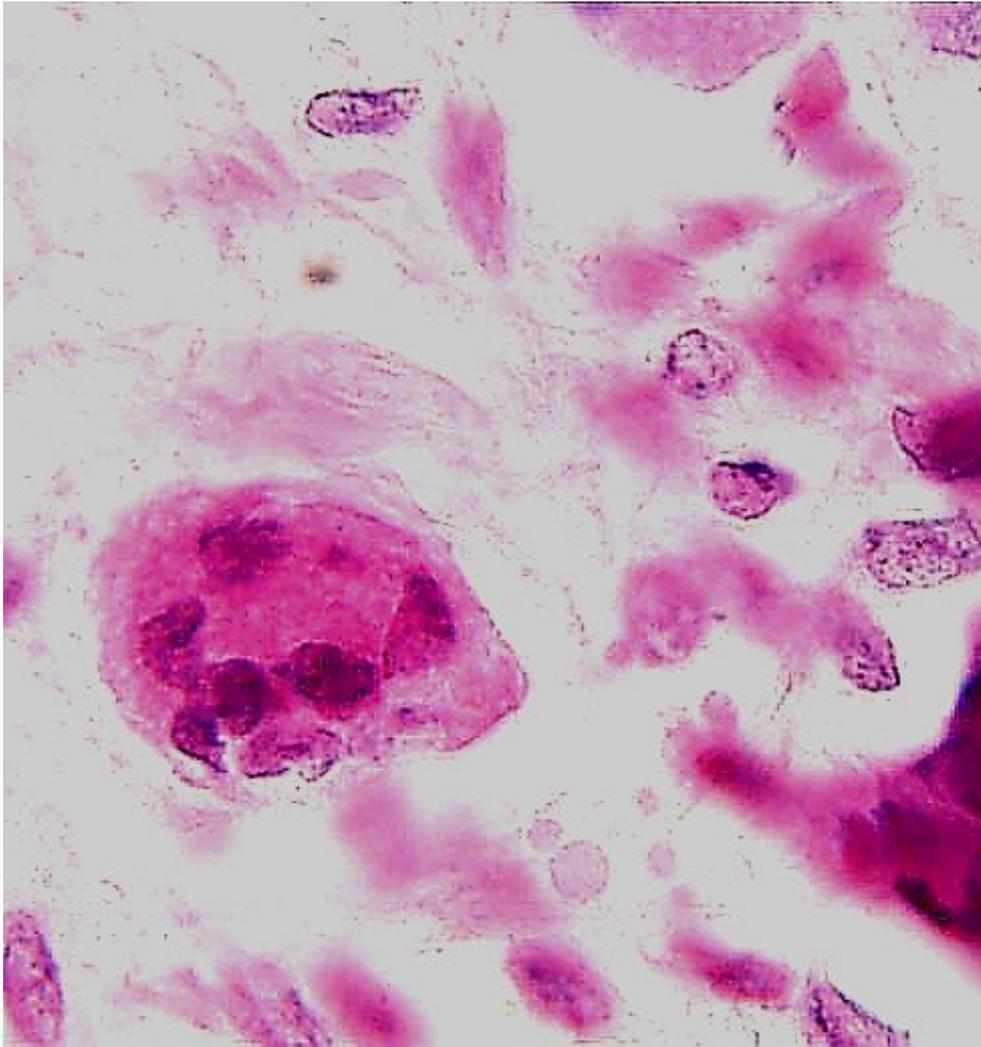
4 зоны остеокласта:

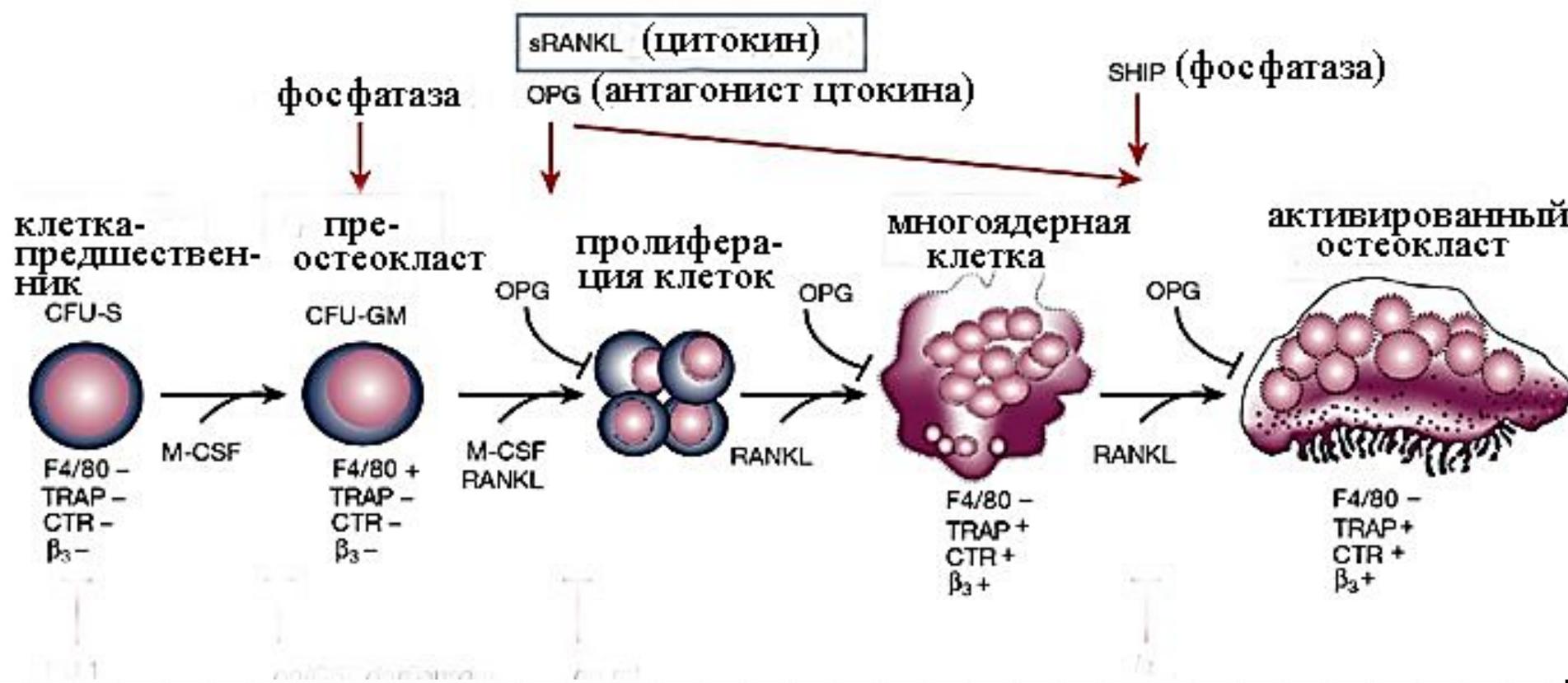
1. **Гофрированная** - На стороне, прилежащей к разрушаемой поверхности, - синтез и секреции гидролитических ферментов
2. **Светлая** - прилегание клетки к костной поверхности, герметизирует область
3. **Везикулярная** - по периферии, мелкие пузырьки и вакуоли - ферменты.
4. **Базальная** - область органелл

Там где остеокласт соприкасается с костным веществом образуется **резорбционная лакуна.**

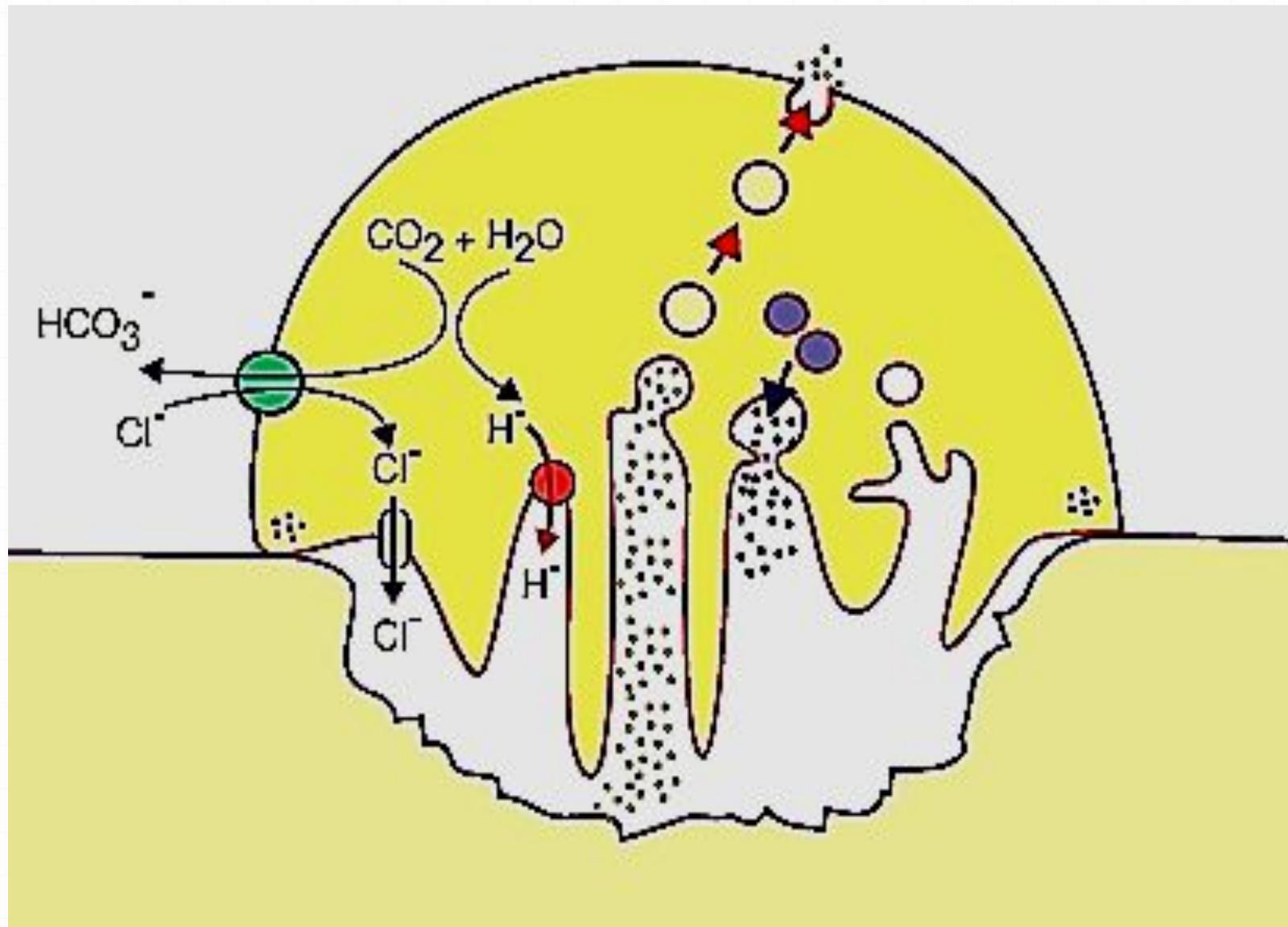
Один остеокласт может разрушить столько кости, сколько создают 100 остеобластов за это же время.

Остеокласт





Остеокласт



Строение диафиза

3 слоя:

1. *наружный* слой опоясывающих (общих, генеральных) пластинок

2. *средний, остеонный слой* - образован концентрически напластованными вокруг сосудов костными пластинками – остеонами

3. *внутренний* слой опоясывающих пластинок.

Остеон (гаверсов канал)

- структурно-функциональная единица
- Вид цилиндров, вставленных друг в друга

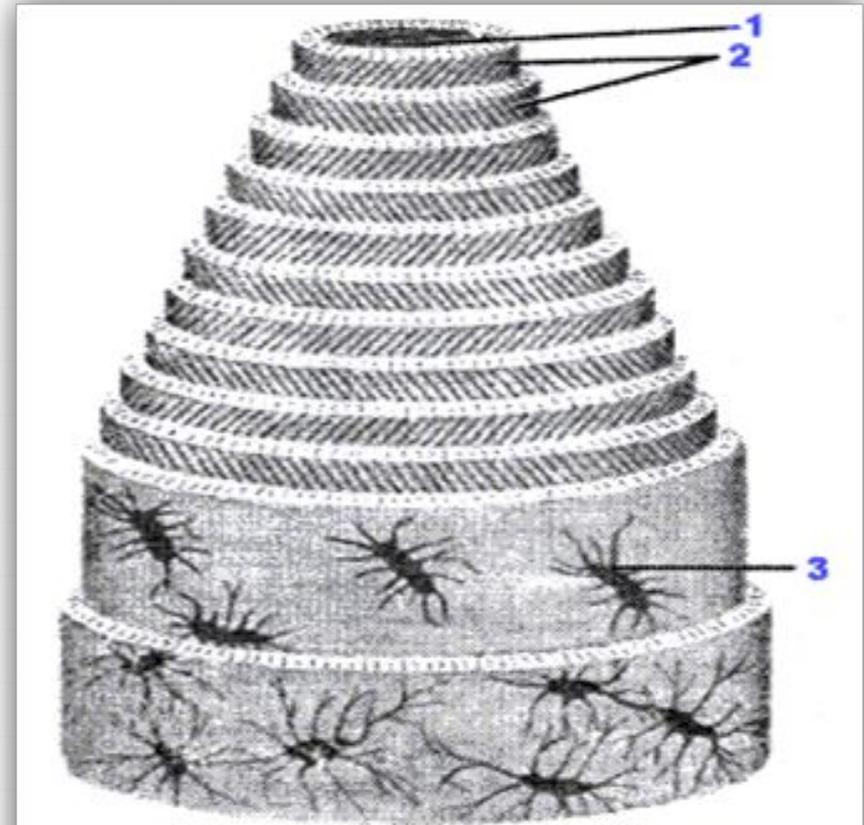
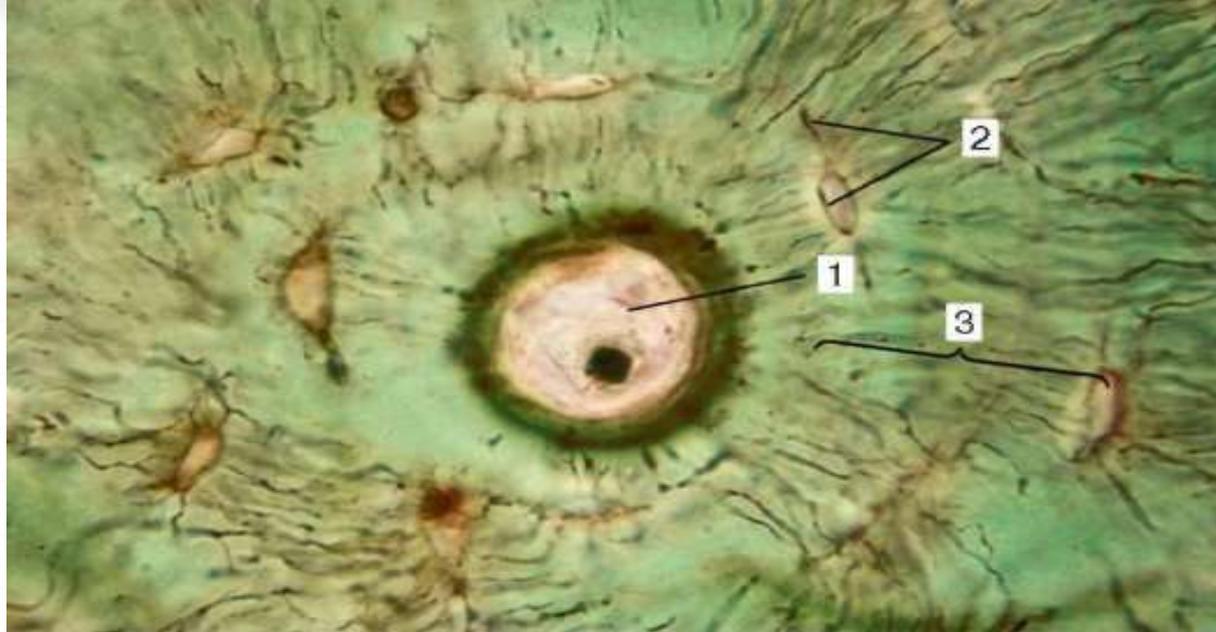


Рис. 121. Строение остеона в разрезе:

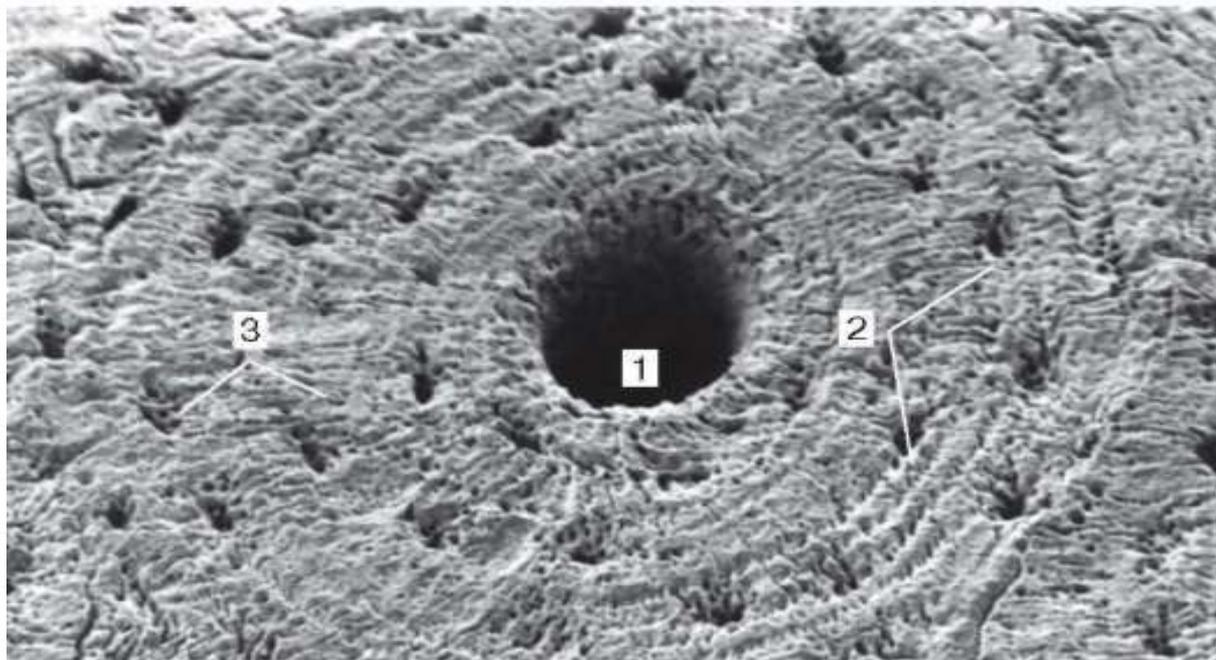
1 – центральный канал (канал остеона); 2 – пластинки остеона; 3 – костная клетка (остеоцит)

Остео

H

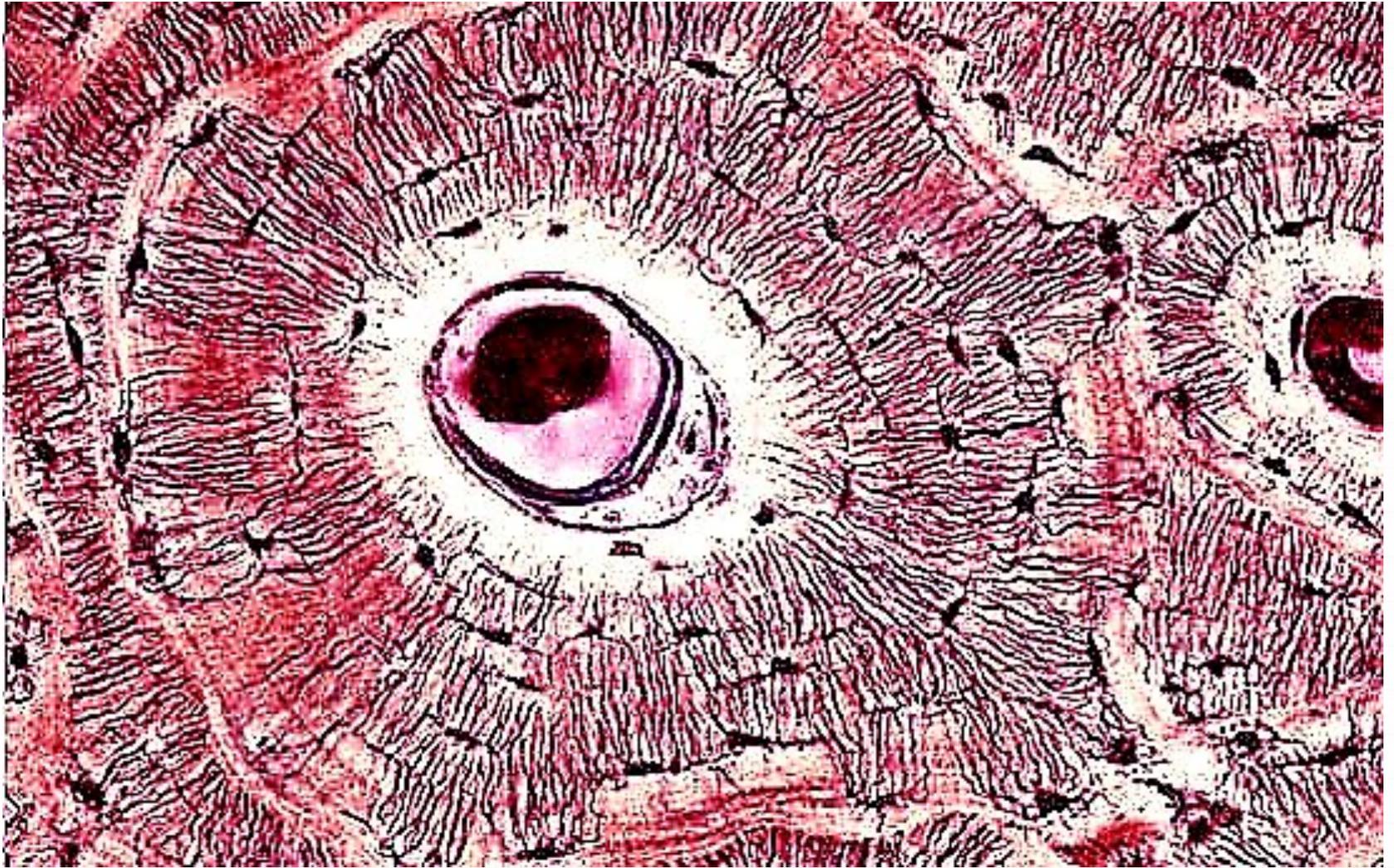


a



б

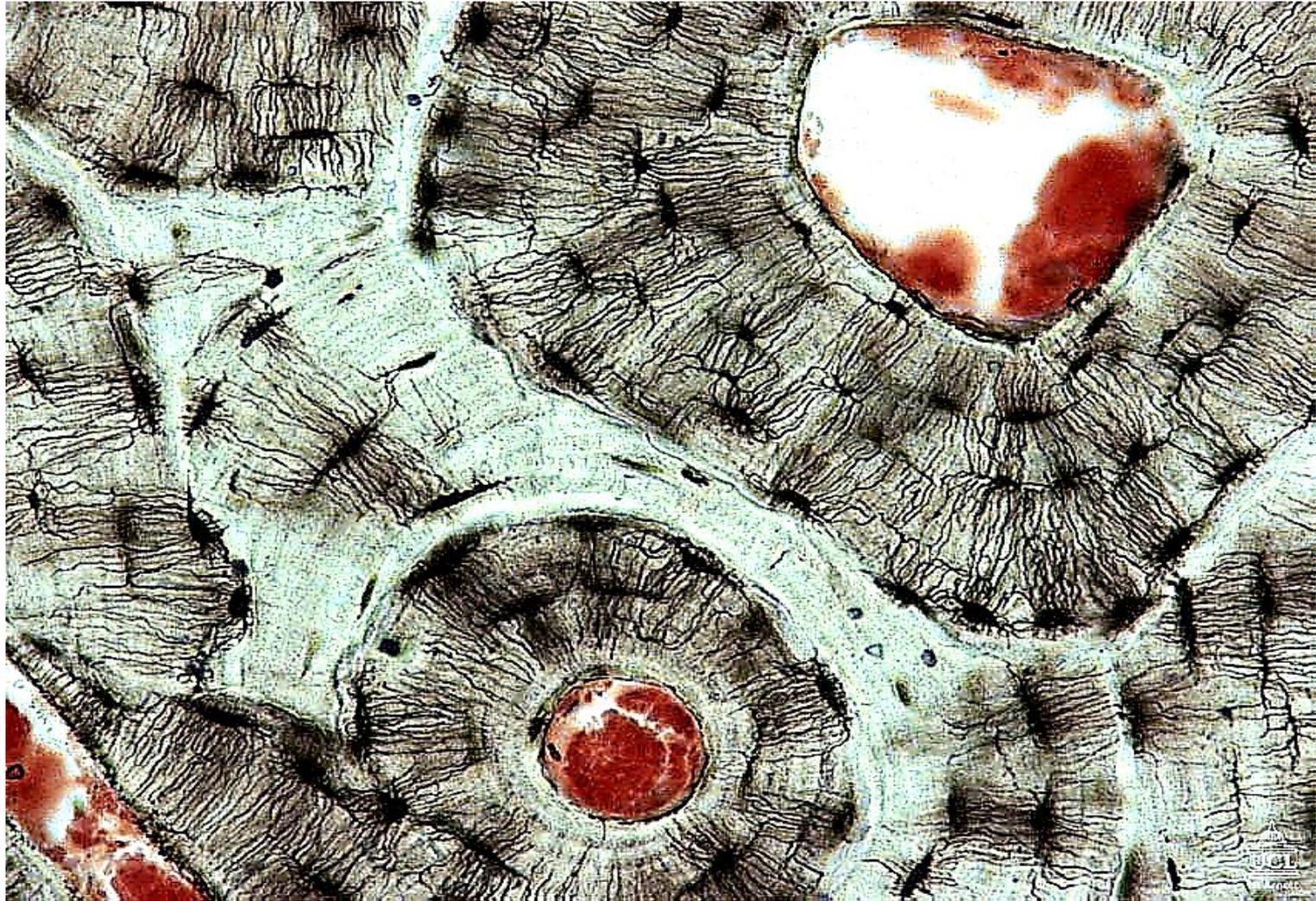
Остеон



Вставочные пластинки – между остеонами



Растущий и резорбционный остеон

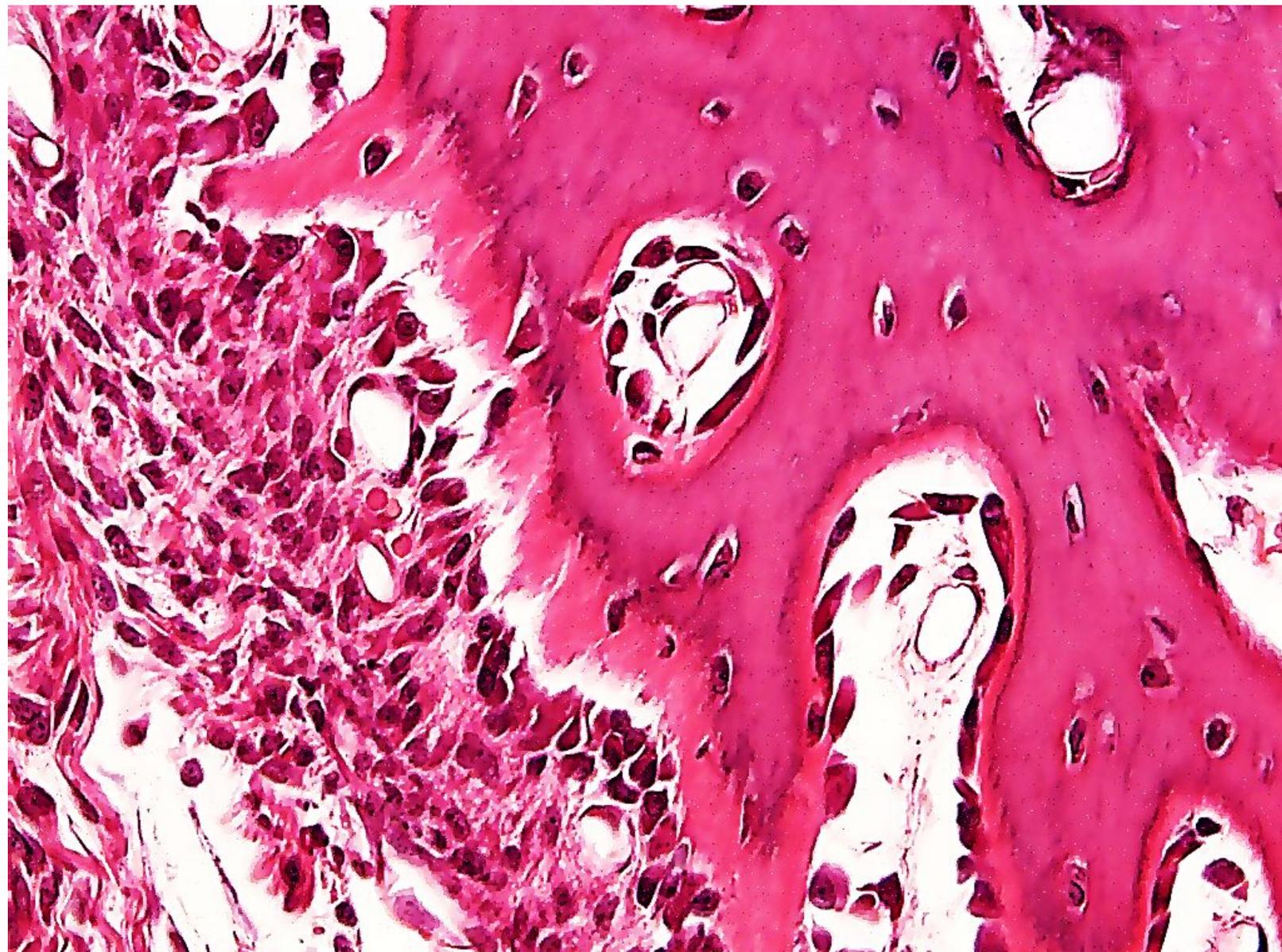


Остеогенез

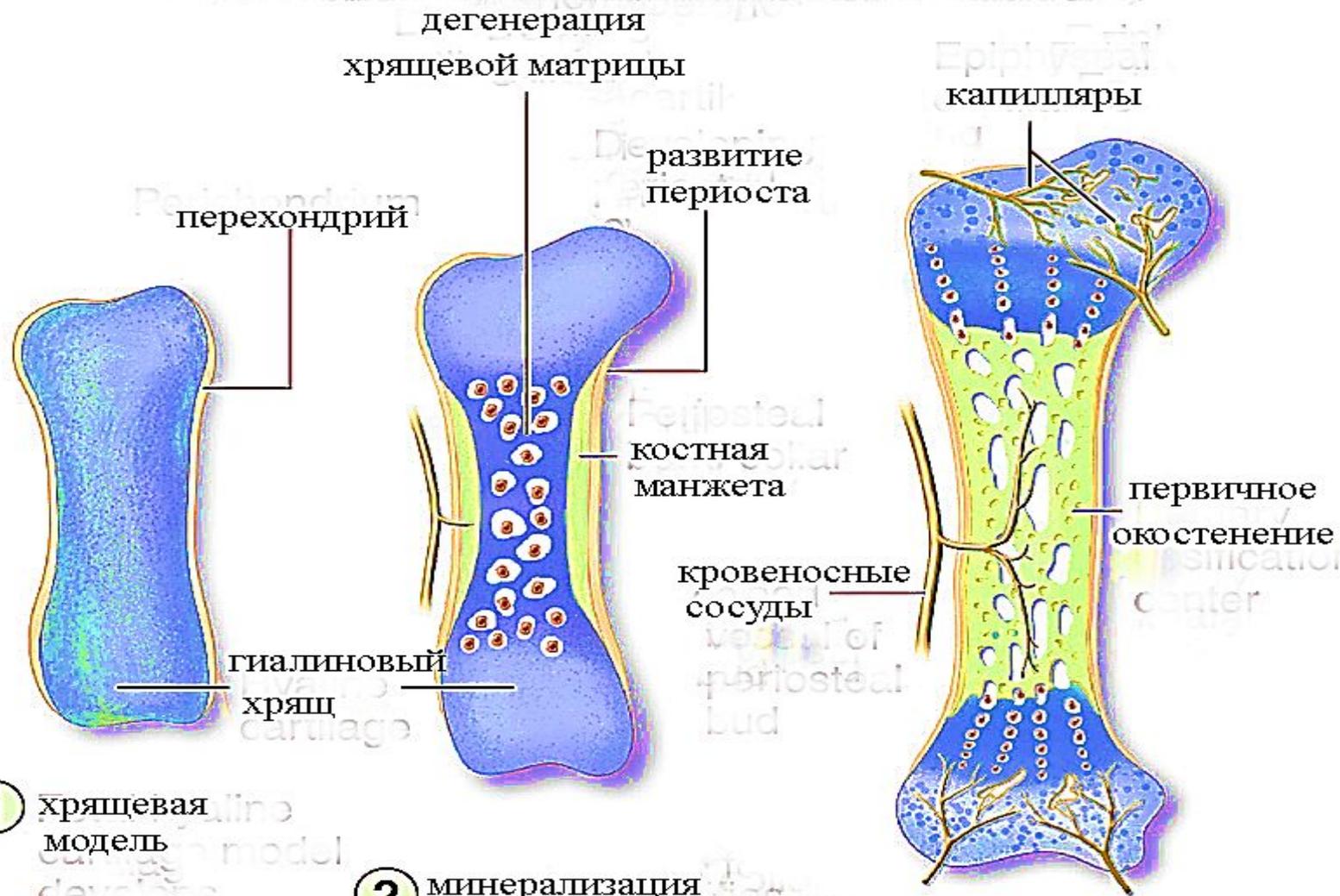
(развитие костной ткани)

- 1) непосредственно из мезенхимы (прямой остеогенез);
- 2) на месте хряща (непрямой остеогенез).

Прямой остеогенез



Непрямой остеогенез



1 хрящевая модель

2 минерализация хряща и формирование костной манжеты в области диафиза

3 первичное окостенение в центре диафиза

Регуляция остеогенеза

- 1) **соматотропный гормон** передней доли гипофиза стимулирует рост эпифизарной кости;
- 2) **кальцитонин** (парафолликулярные клетки щитовидной железы) – ингибирует функцию остеокластов, повышает активность остеобластов и остеоцитов, тормозит выход органических и минеральных веществ из клеточного матрикса, способствует депонированию кальция в кости;

Регуляция остеогенеза

3) паратирин (паращитовидная железа) увеличивает выход кальция из костной ткани в кровь;

4) эстрогены и андрогены – стимулируют остеогенез;

5) **глюкокортикоиды** – их избыток снижает синтез коллагена, что снижает рост кости, при низких дозах они стимулируют синтез коллагена.

6) **витамин С** – стимулирует развитие коллагеновых волокон;

7) **витамин D** – способствует минерализации костей;

8) **витамин А** – регулирует функции остеокластов.

Конец лекции

НО...