

# Опорно-двигательный аппарат

Мышечная система, костная  
система

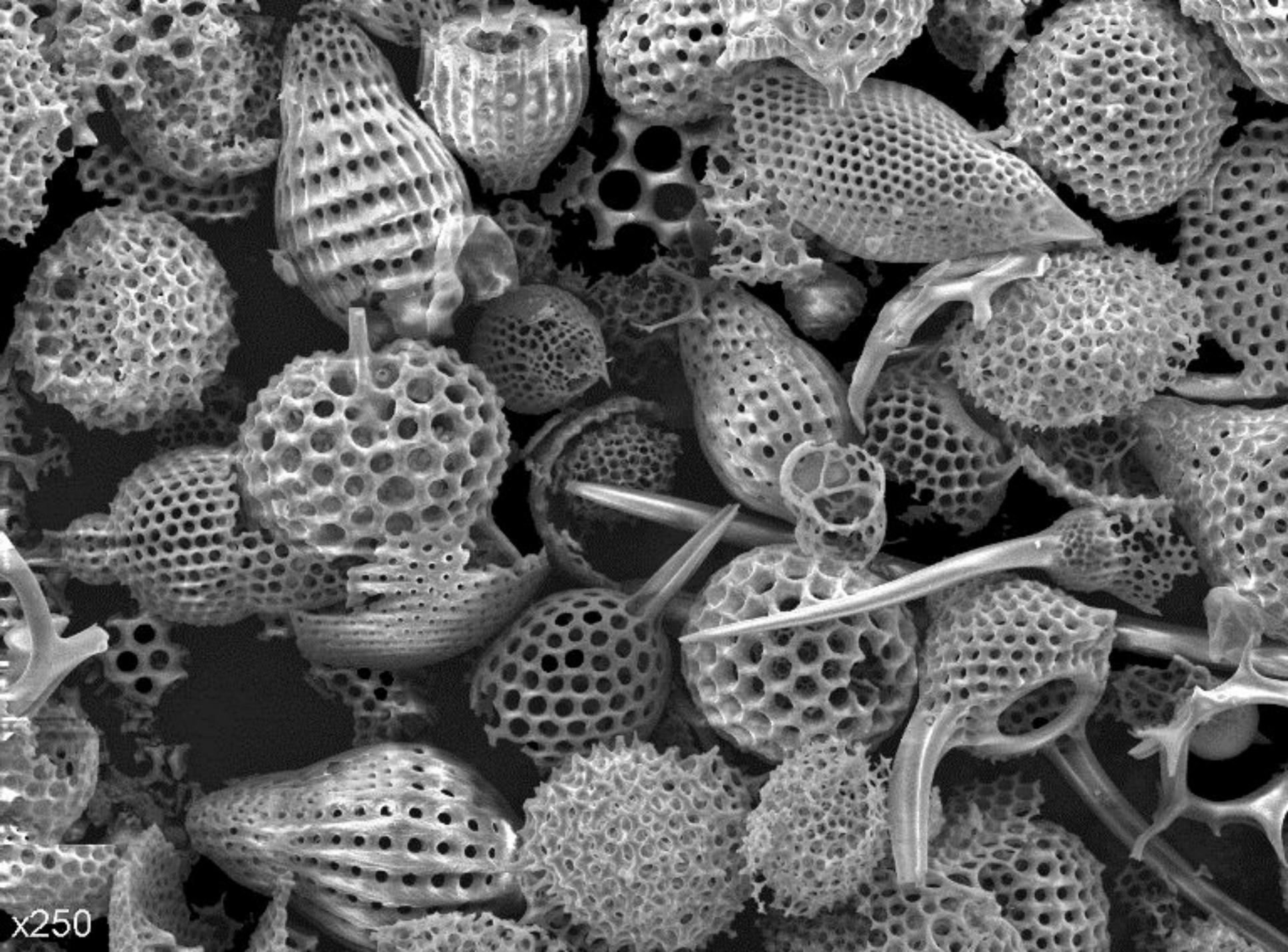
# Гидроскелет

Обеспечивается жидкостью в полости тела, находящейся под давлением



# Наружный скелет

Прочный, состоит из солей кальция, стронция, оксида кремния, хитина. Небольшой организм



x250





# Внутренний скелет

У самых крупных наземных и  
водных животных -  
ПОЗВОНОЧНЫХ

# Типы соединительных тканей

ареоллярная

рыхлая

Белая коллагеновая

Желтая эластическая

гиалиновый

Белый волокнистый

Желтый эластический

плотная

хрящ

скелетная

кость

жировая

дентин

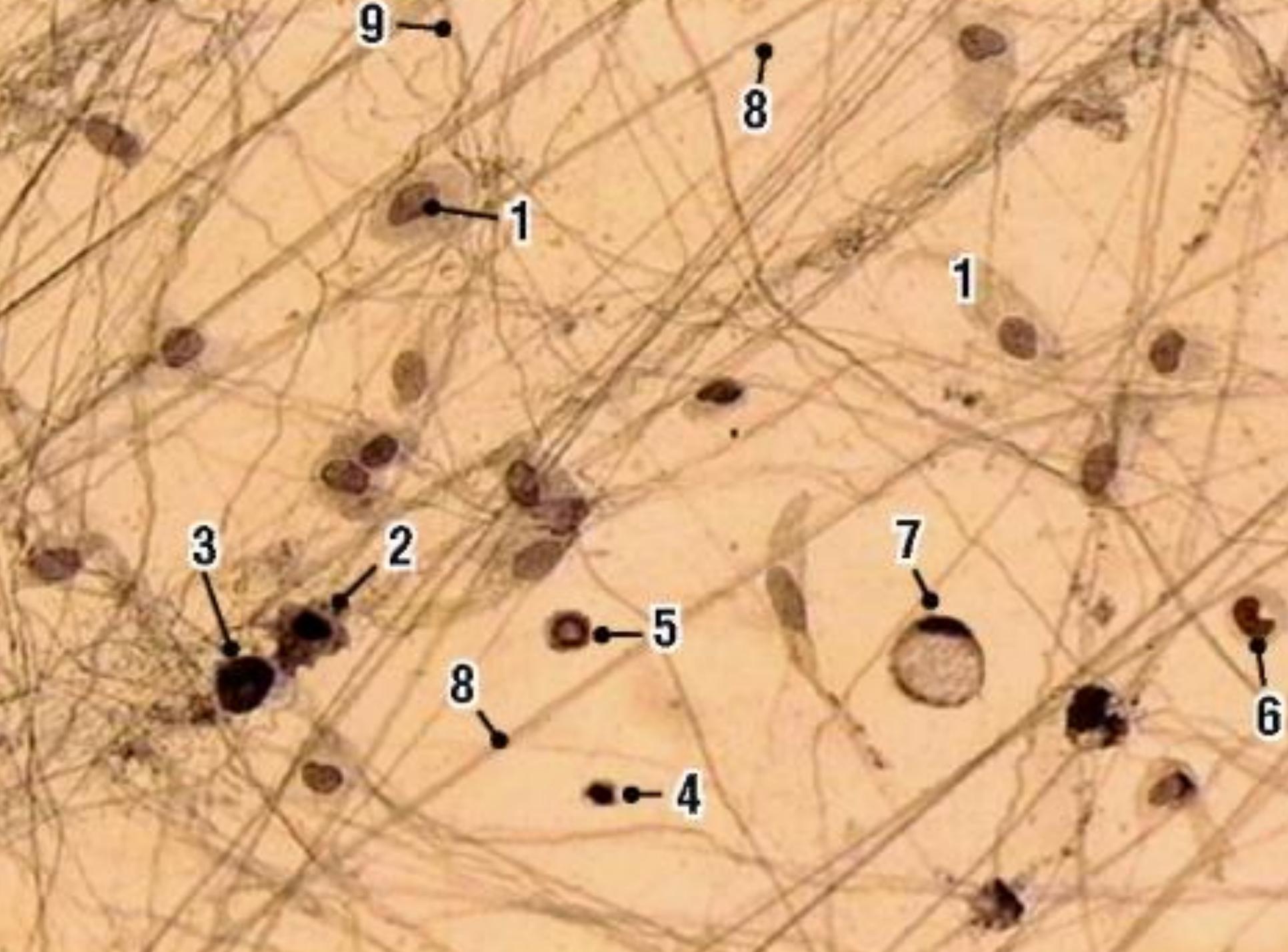
кроветворные

миелоидная

лимфоидная

кровь

лимфа

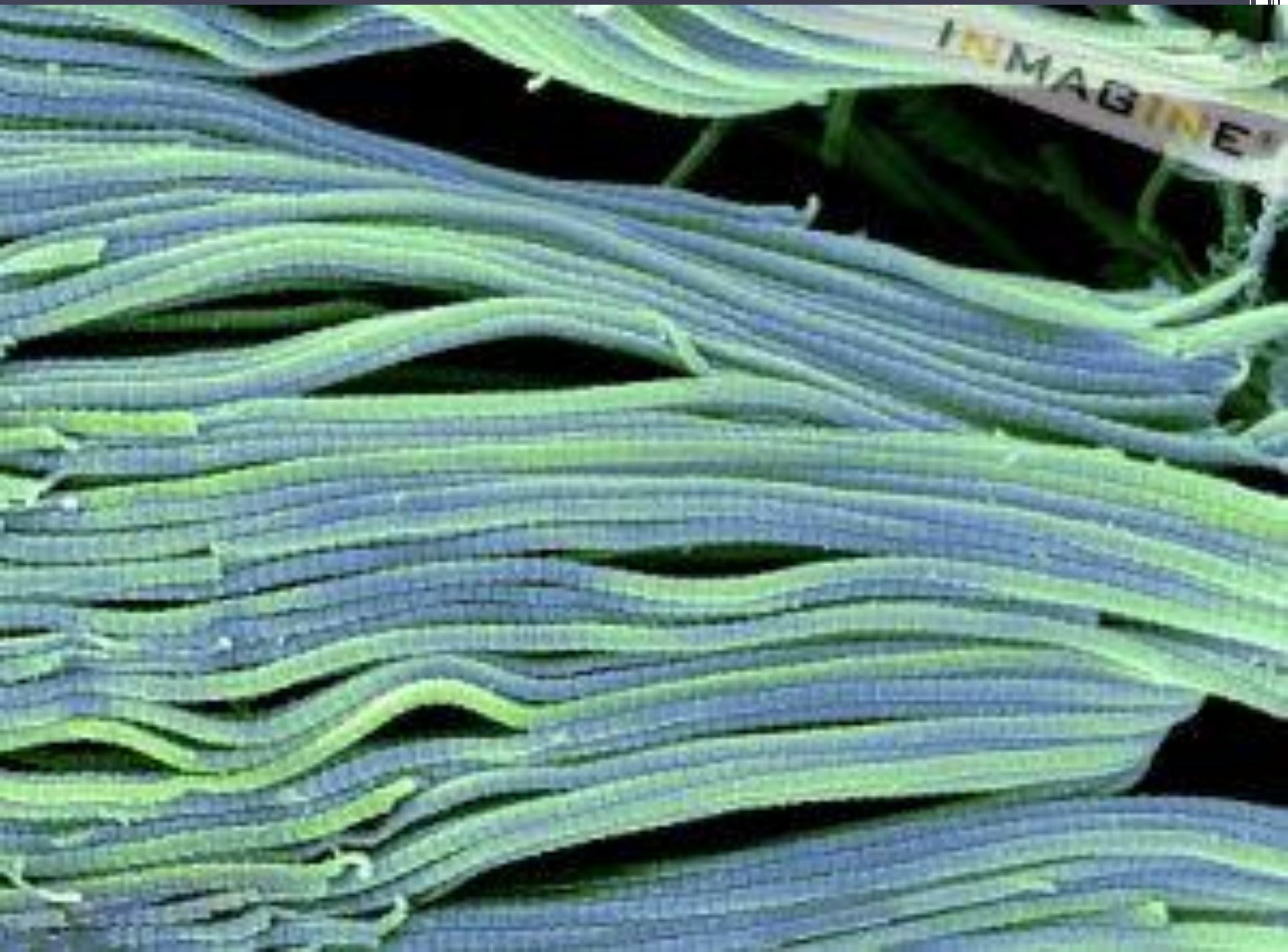


Заполняет пространство между органами

**Рыхлая волокнистая неоформленная соединительная ткань (пленочный препарат), окраска железным гематоксилином, большое увеличение: 1 - фибробласт; 2 - макрофаг (гистиоцит); 3 - тучная клетка (тканевой базофил); 4 - лимфоцит; 5 - нейтрофил сегментоядерный; 6 - моноцит; 7 - адипоцит однокапельный; 8 - коллагеновые волокна; 9 - эластические волокна**

## Волокна

- **Коллагеновые:** гибкие, не эластичные, толстые, расположены в виде пучков
- **Эластические волокна:** гибкие эластичные, тонкие

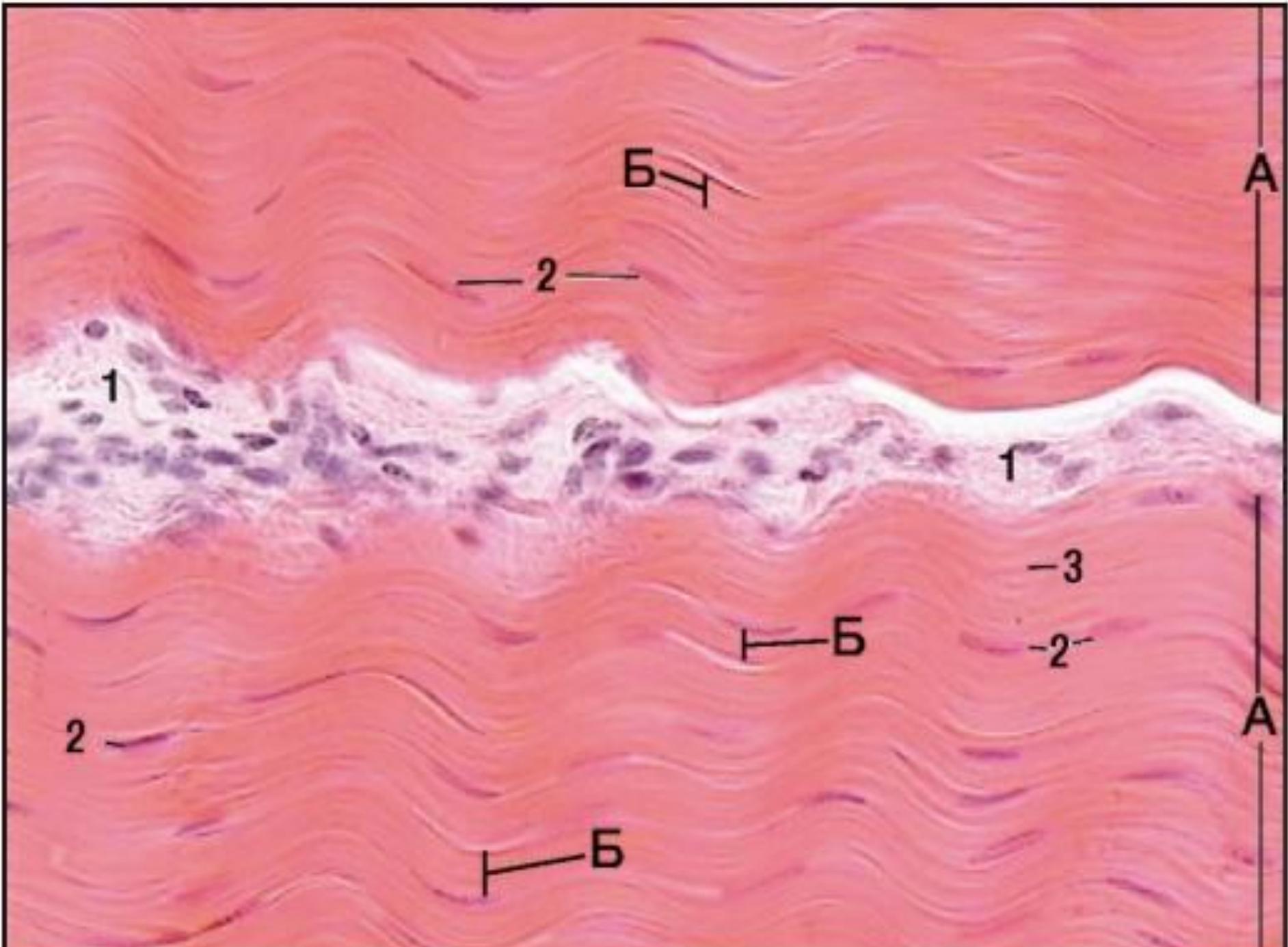


# Клетки

- **Макрофаги** (гистиоциты) – поглощают чужеродные частицы;
- **Фибробласты** – вырабатывают волокна, мигрируют к поврежденным тканям;
- **Тучные клетки** – вырабатывают матрикс, гистамин и гепарин
- **Плазматические клетки** – выработка антител
- **Хроматофоры** – накапливают меланин
- **Адиipoциты** – жировые клетки



**Белая жировая ткань  
гиподермы кожи (окраска  
суданом III и  
гематоксилином, большое  
увеличение): 1 - адипоцит  
(однокапельный); 2 - ядро  
адипоцита**



Б

— 2 —

1

1

— 3 —

Б

— 2 —

2

Б

A

A

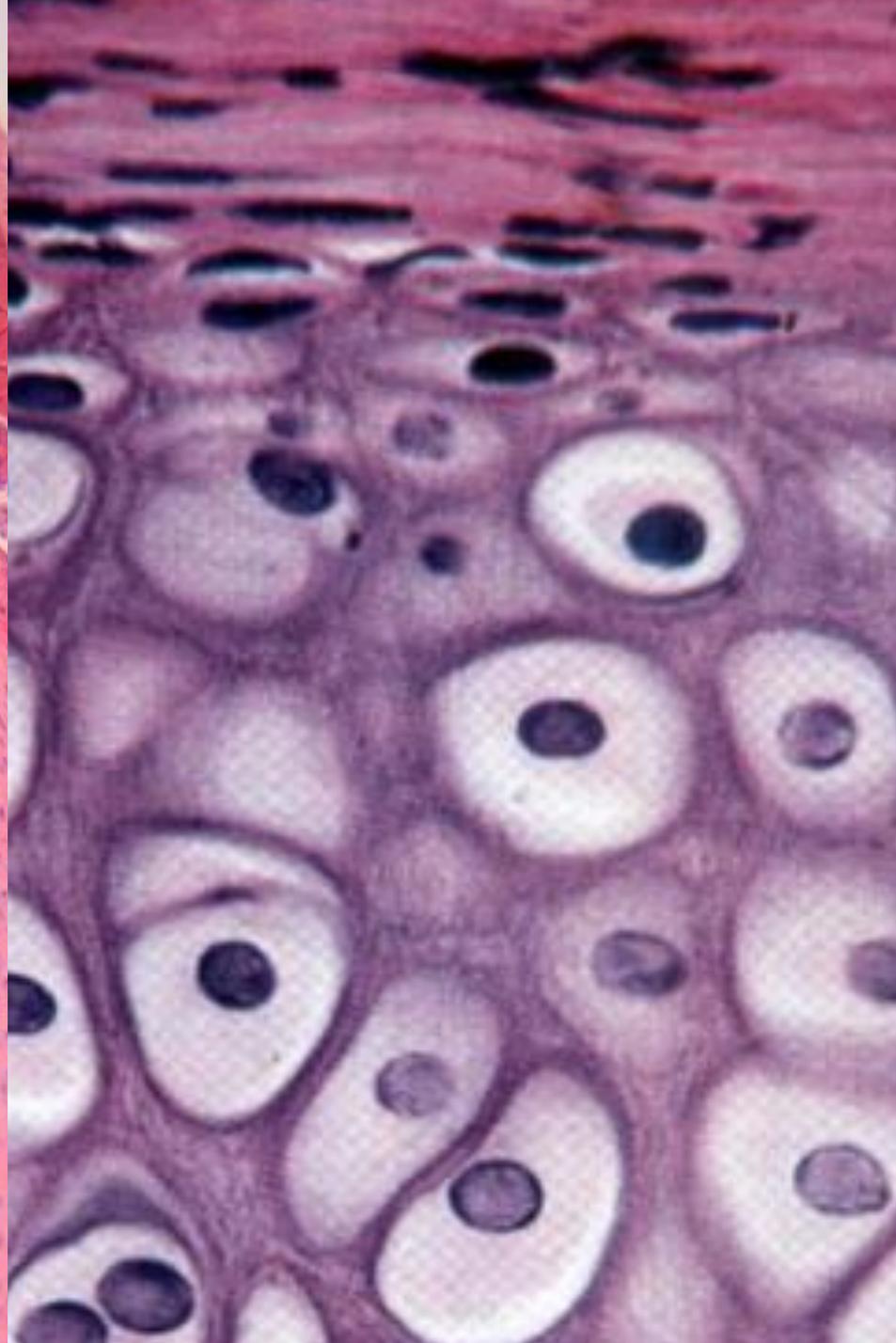
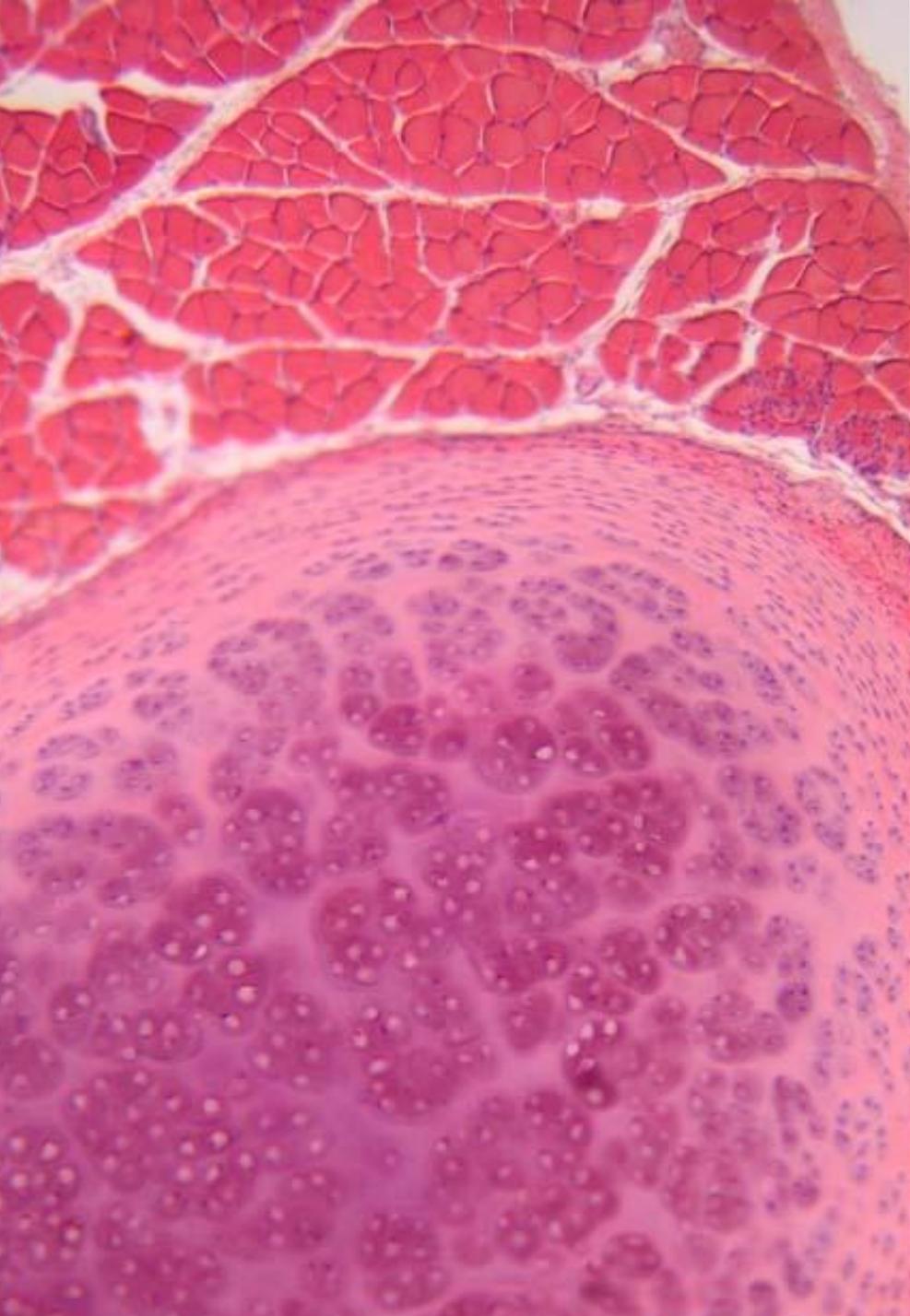
Образует сухожилия, связки,  
надкостницу

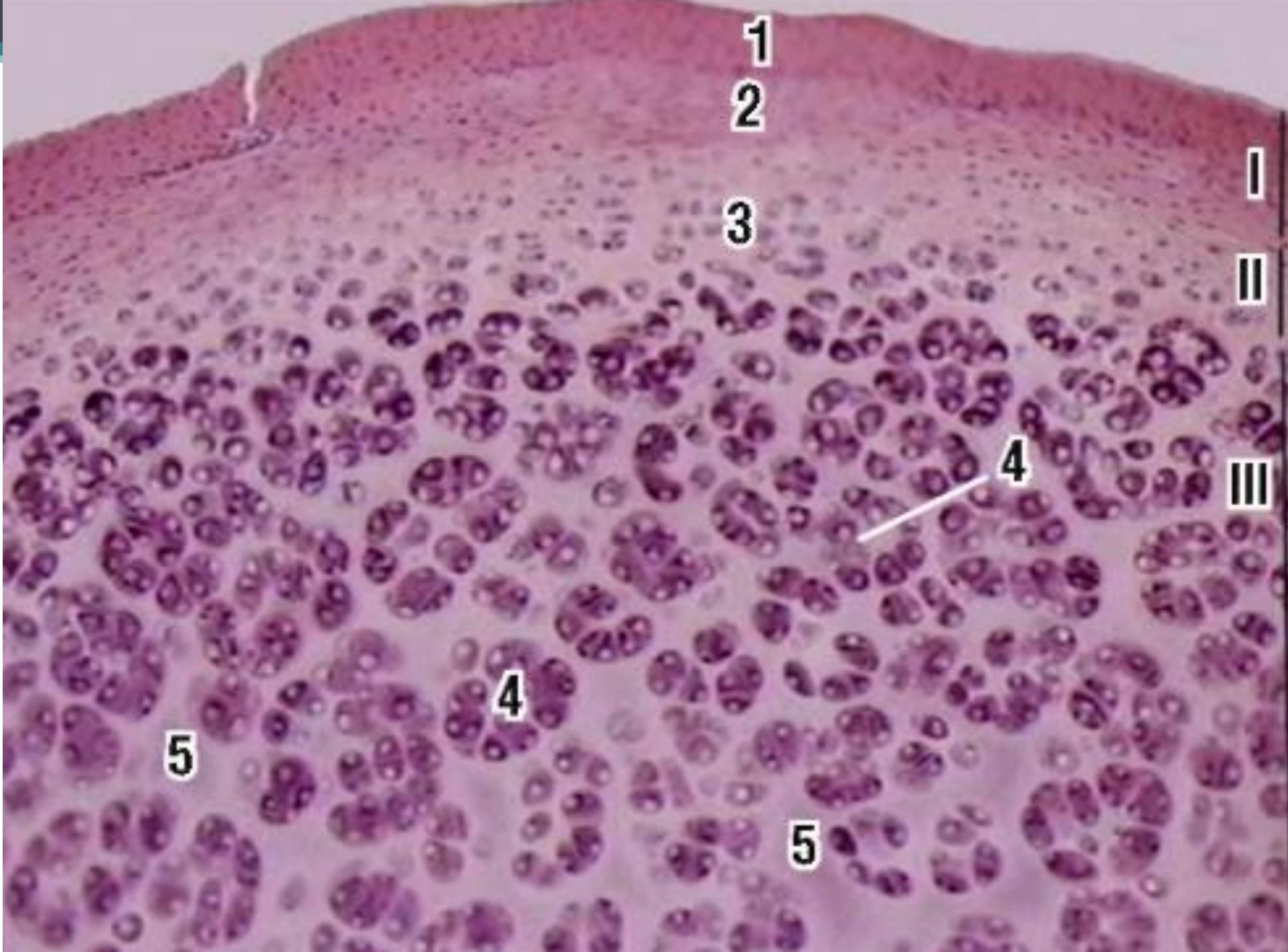
**Плотная волокнистая оформленная  
соединительная ткань. Продольный  
срез (окраска гематоксилином и  
эозином, большое увеличение):**

А - пучок второго порядка; Б - пучок  
первого порядка; 1 - эндотеноний; 2 -  
ядра фиброцитов; 3 - коллагеновые  
волокна

# Плотная ткань

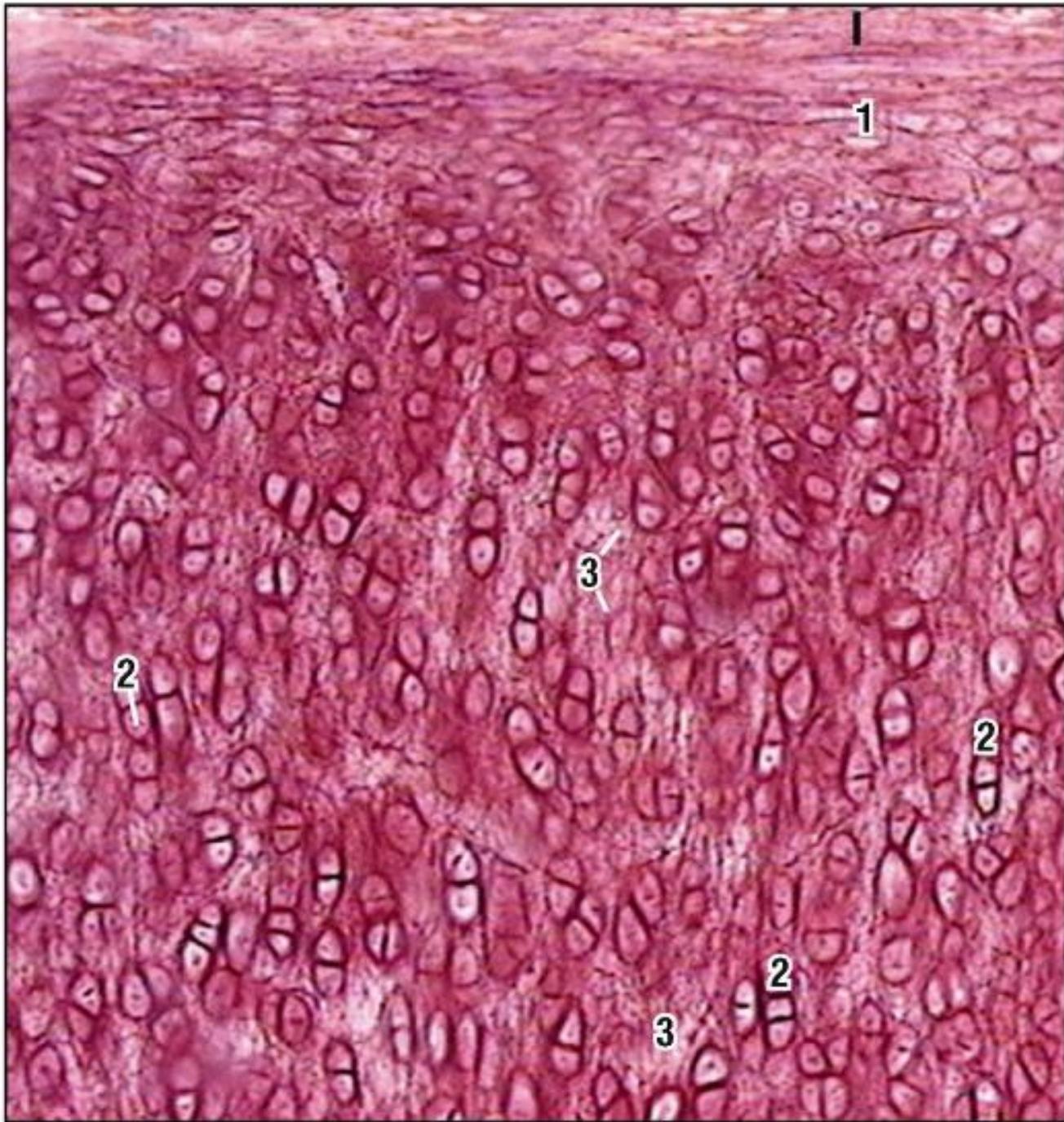
- **Белая коллагеновая:** блестящая, состоит из коллагеновых волокон, фибробластов, прочная, но не растягивается – сухожилия, связки
- **Желтая эластическая:** рыхлая, состоит из эластических и коллагеновых волокон, растягивается – стенки артерий, ткань легких, шейные связки





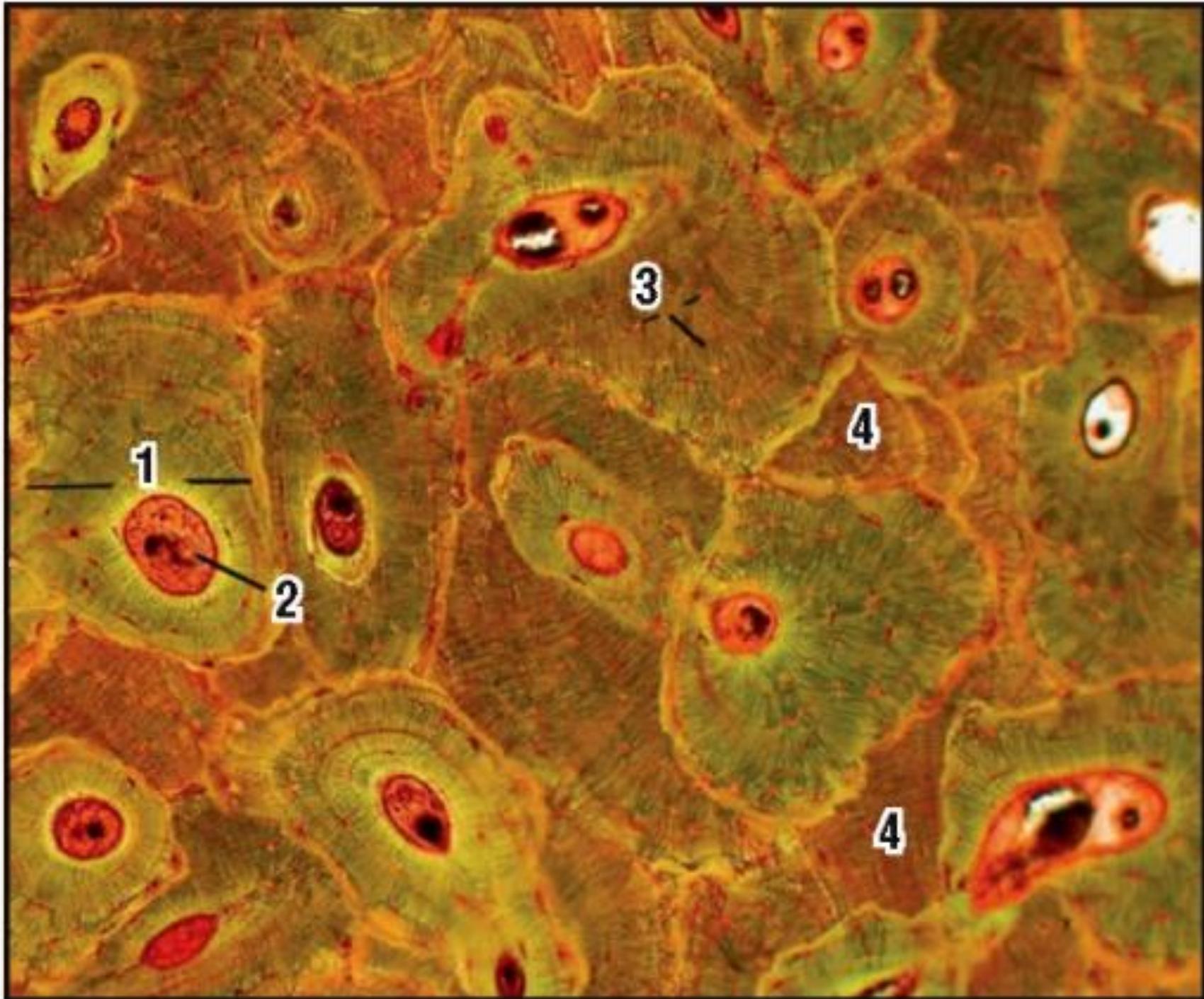
# Суставные поверхности костей

**Поперечный срез гиалинового хряща (окраска гематоксилином и эозином, малое увеличение):** I - надхрящница (перихондр): 1 - наружный волокнистый слой, 2 - внутренний клеточный (хондрогенный) слой; II - зона молодого хряща: 3 - одиночные хондроциты; III - зона зрелого хряща: 4 - изогенные группы хондроцитов; 5 - межклеточное вещество (матрикс хряща)



## Ухо, нос

**Эластический хрящ. Поперечный срез (окраска гематоксилином и орсеином, малое увеличение):** 1 - надхрящница; 1 - одиночные хондроциты; 2 - изогенные группы хондроцитов (колонки); 3 - межклеточное вещество хряща с эластическими волокнами

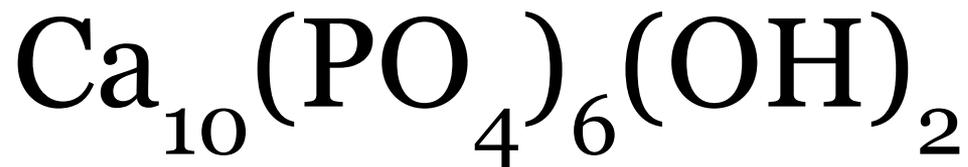


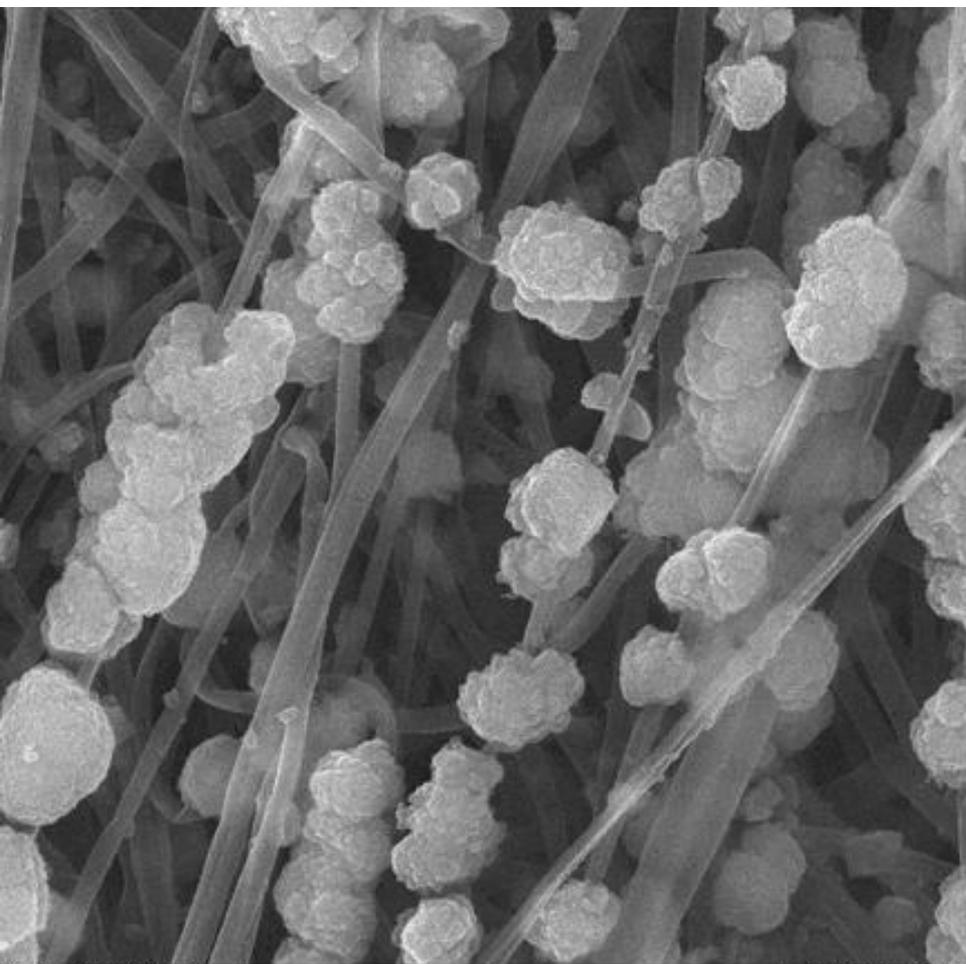
**Пластинчатая костная ткань.  
Компактное вещество.  
Остеоны (окраска по  
Шморлю, большое  
увеличение): 1 - остеон; 2 -  
канал остеона с кровеносным  
сосудом; 3 - остеоциты; 4 -  
вставочные костные пластинки**

## Межклеточное вещество

- (30%) Коллаген
- (70%) Неорганические вещества –

гидроксиапатит





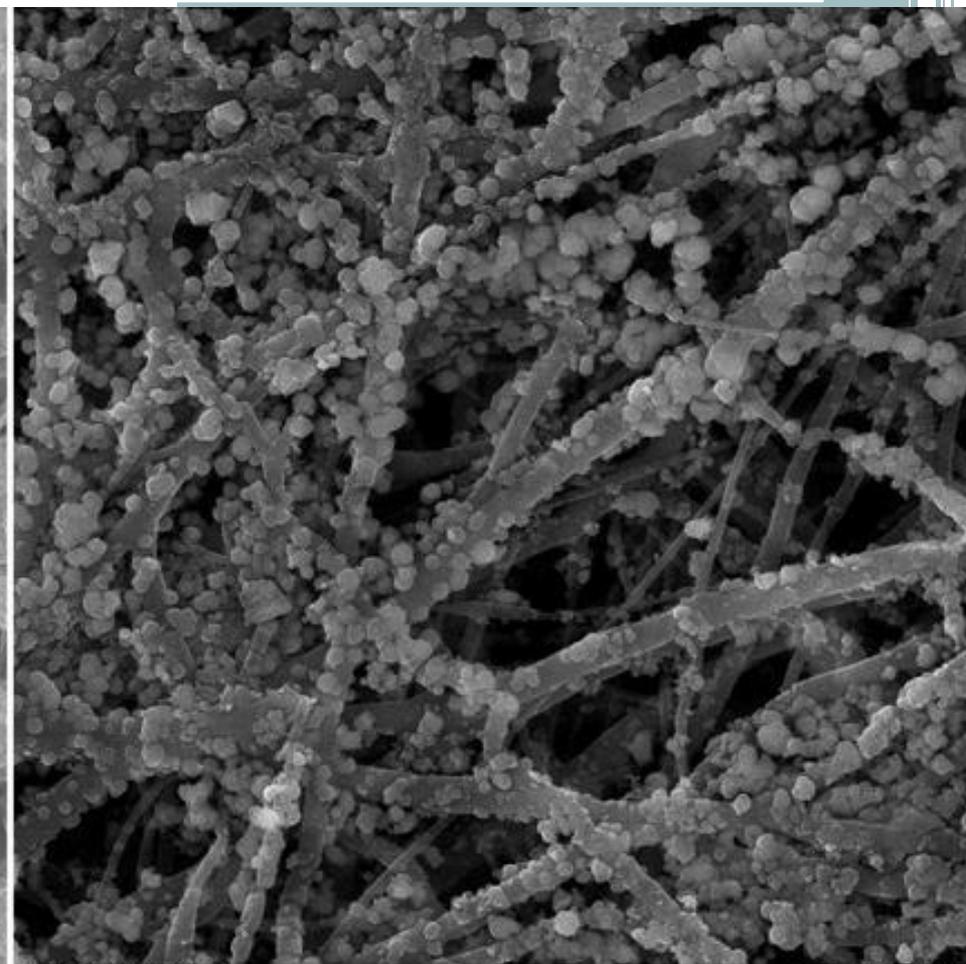
SEM HV: 30.00 kV  
View field: 16.53  $\mu\text{m}$   
SEM MAG: 20.00 kx  
Det: SE  
Date(m/d/y): 08/25/15



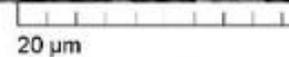
5  $\mu\text{m}$

MIRA\\ TESCAN

Performance in nanospace



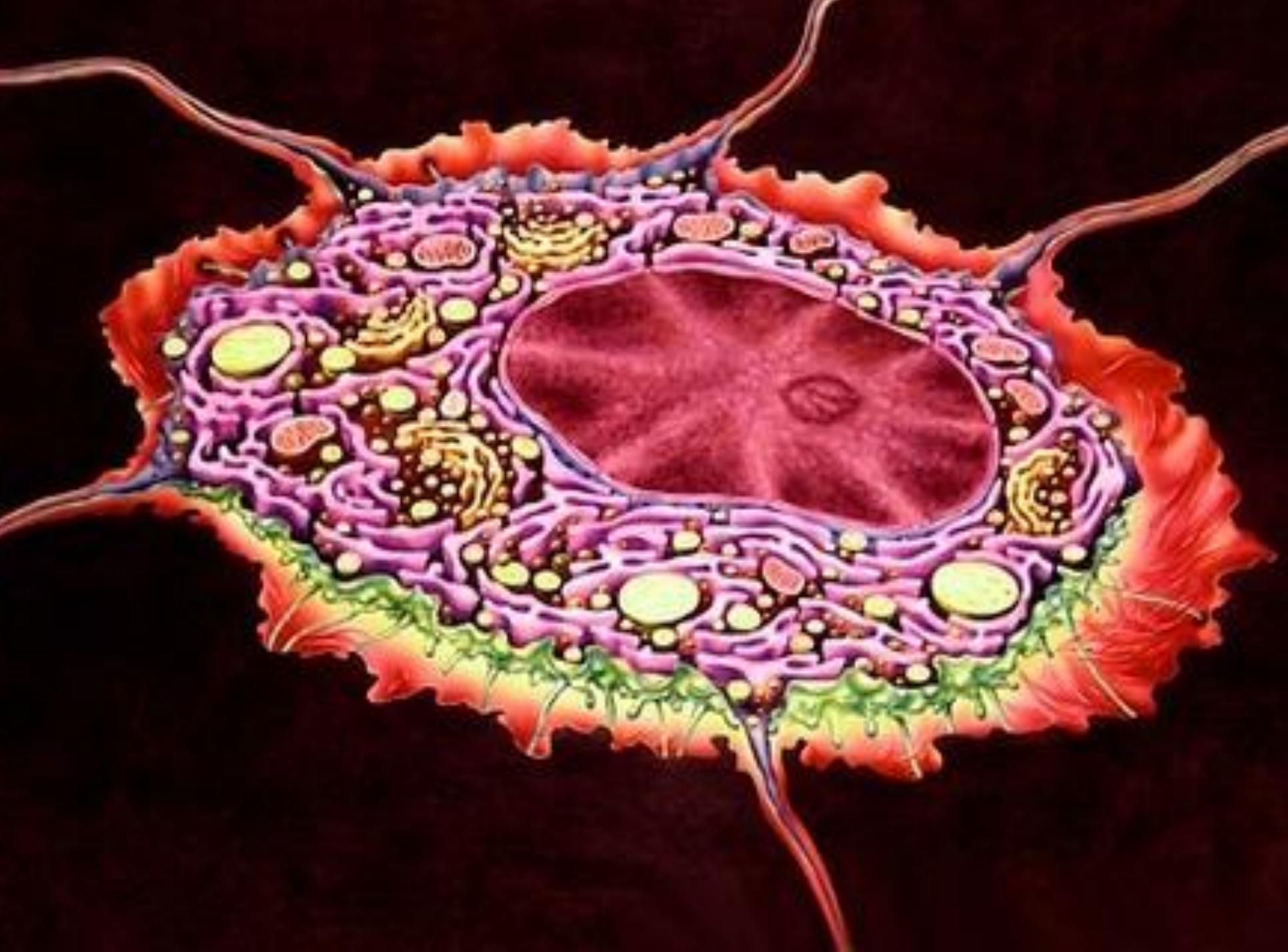
SEM HV: 30.00 kV  
View field: 66.13  $\mu\text{m}$   
SEM MAG: 5.00 kx  
Det: SE  
Date(m/d/y): 09/01/16

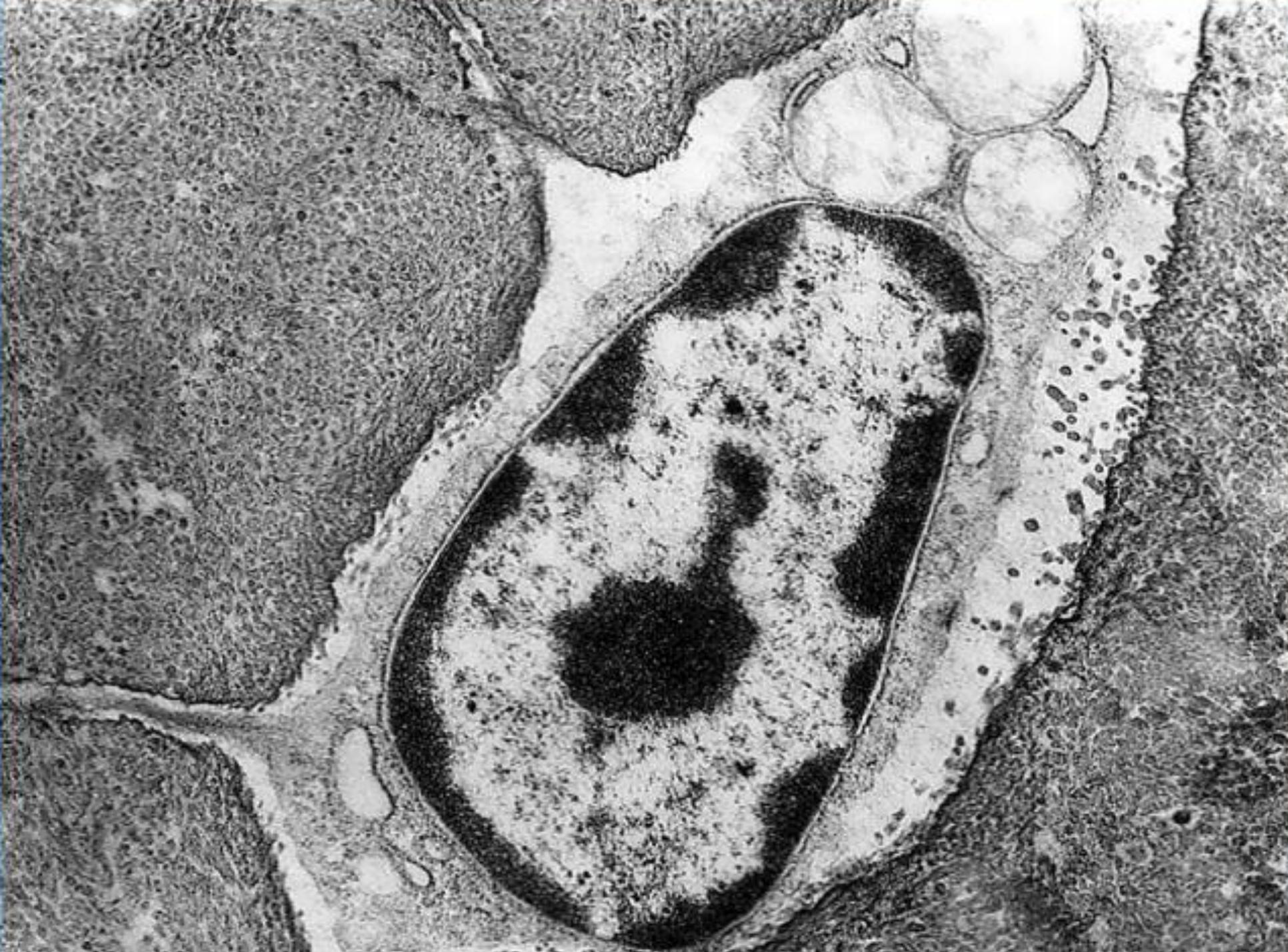


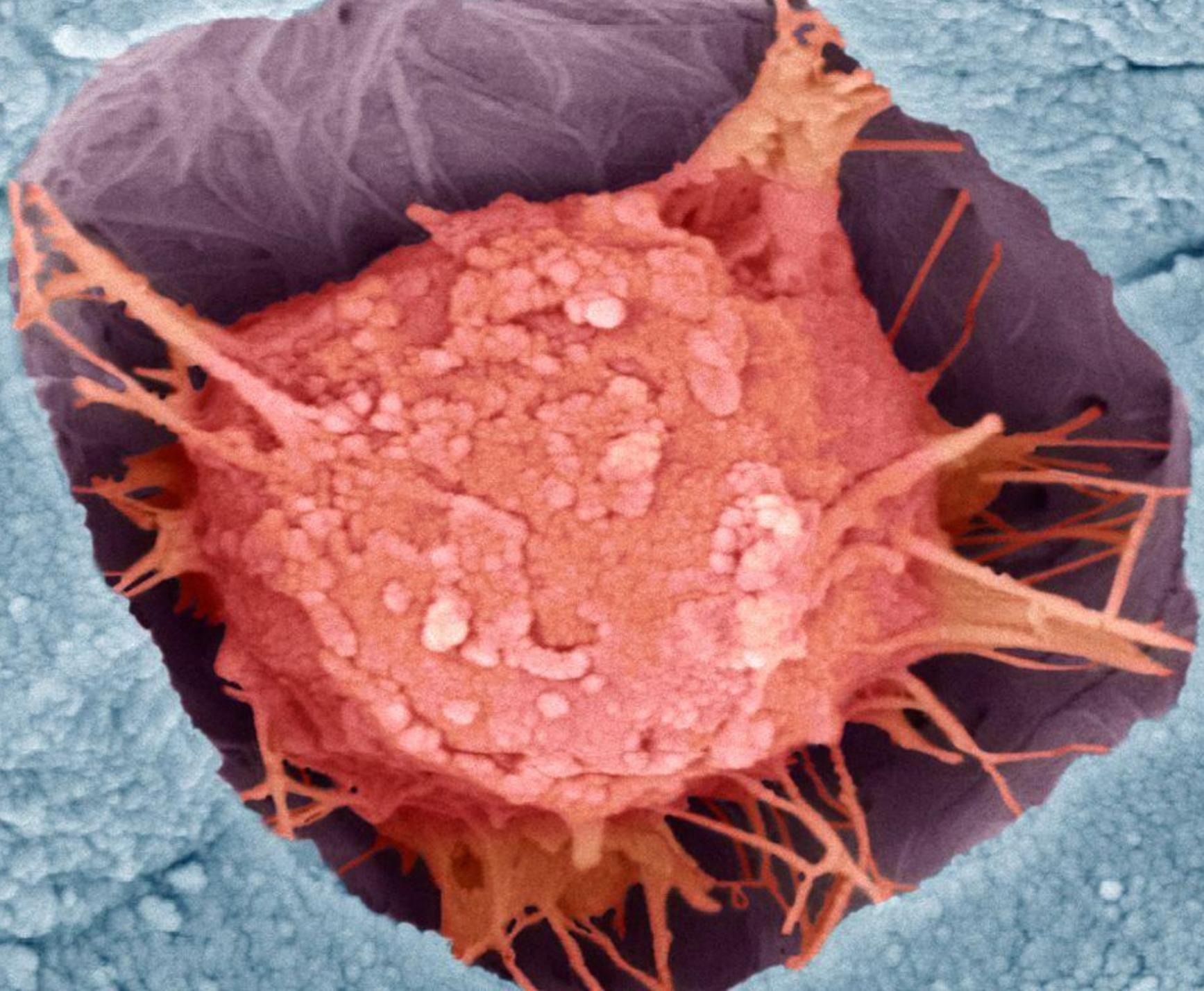
20  $\mu\text{m}$

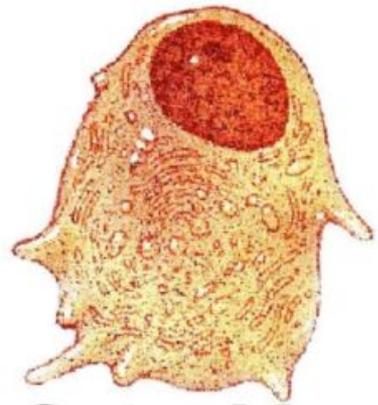
MIRA\\ TESCAN

Performance in nanospace

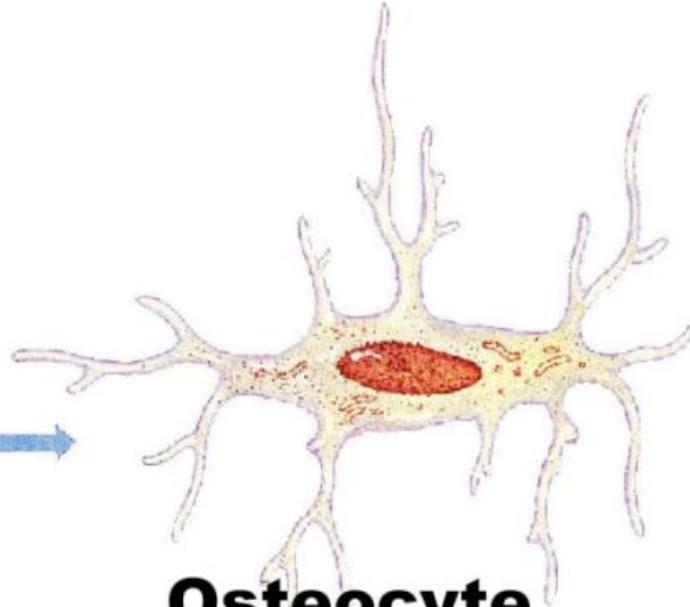




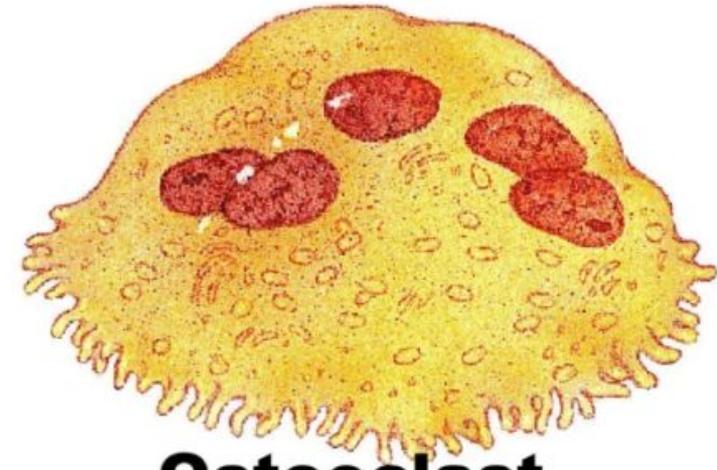




**Osteoblast**



**Osteocyte**



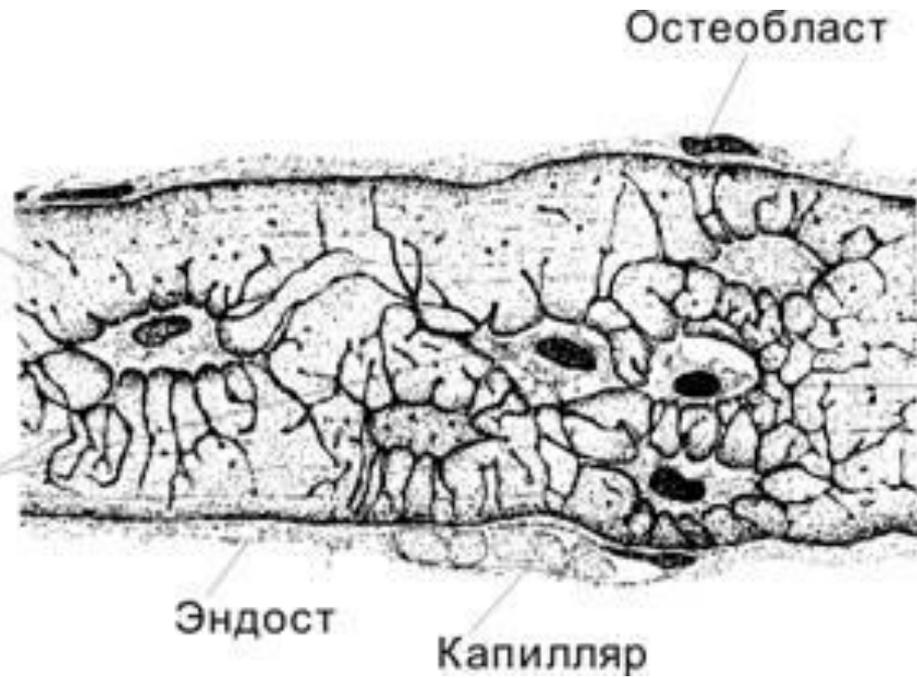
**Osteoclast**

# Клетки

- **Остеобласты** – вырабатывают матрикс, живые, формируют костные пластины
- **Остеоциты** – клетки, заключенные в лакуны, неактивные, запасают гликоген, могут при необходимости превратиться в остеобласты
- **Остеокласты** – клетки, способные разрушать кость

Минерализованный  
костный матрикс

Остеоциты в  
лакунах



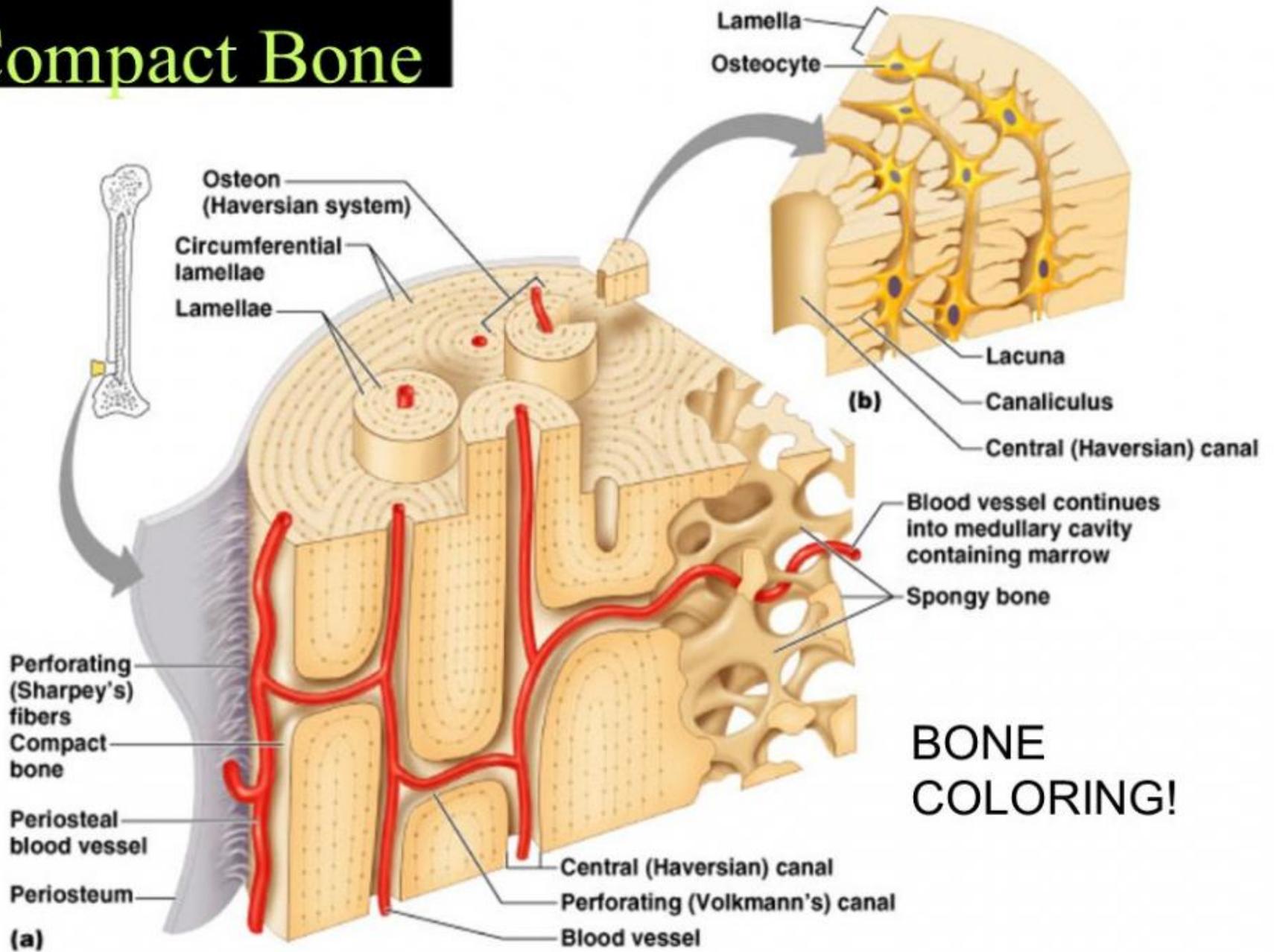
Остеобласт

Отростки остеоцитов  
в анастомозирующих  
костных канальцах

Эндост

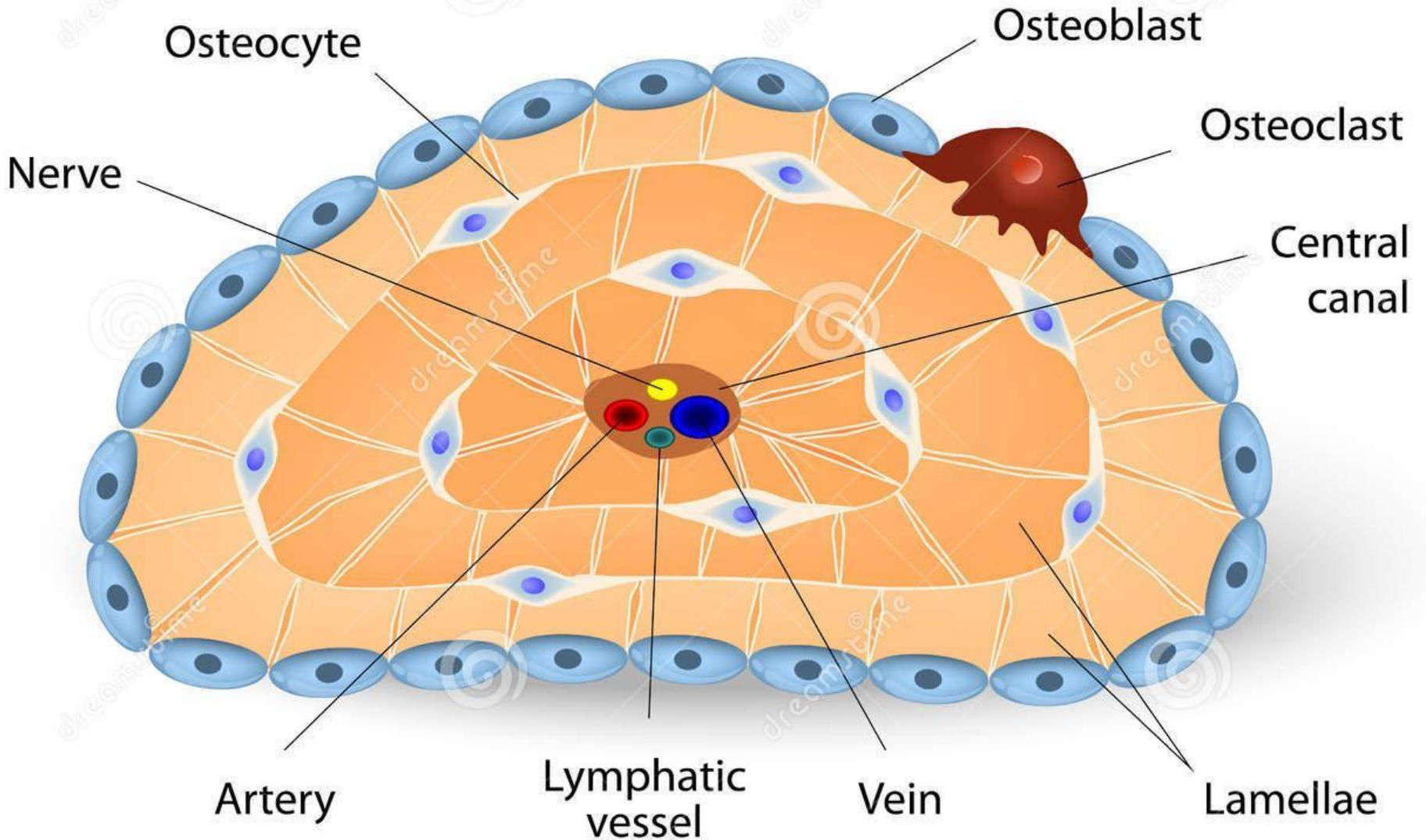
Капилляр

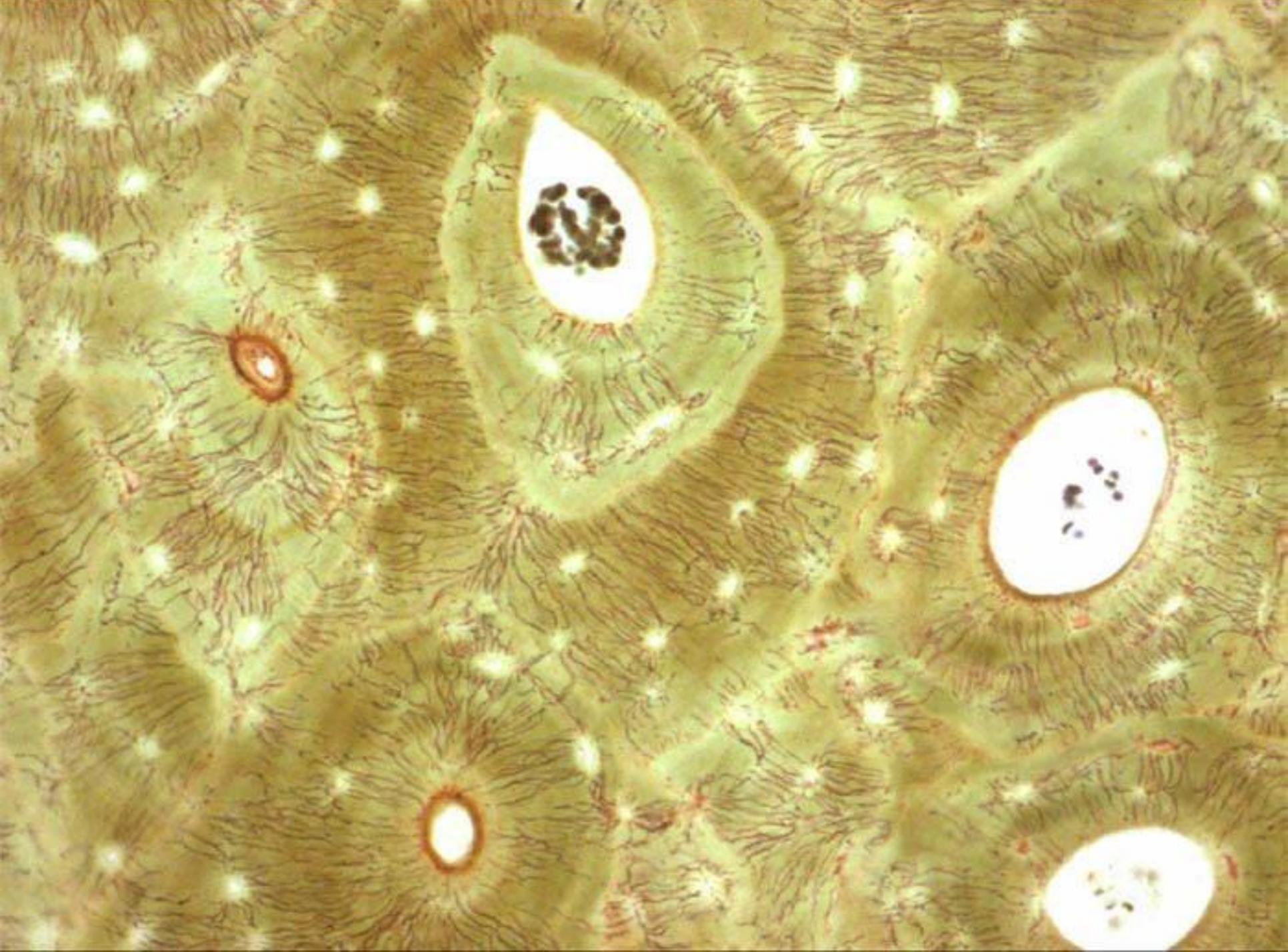
# Compact Bone

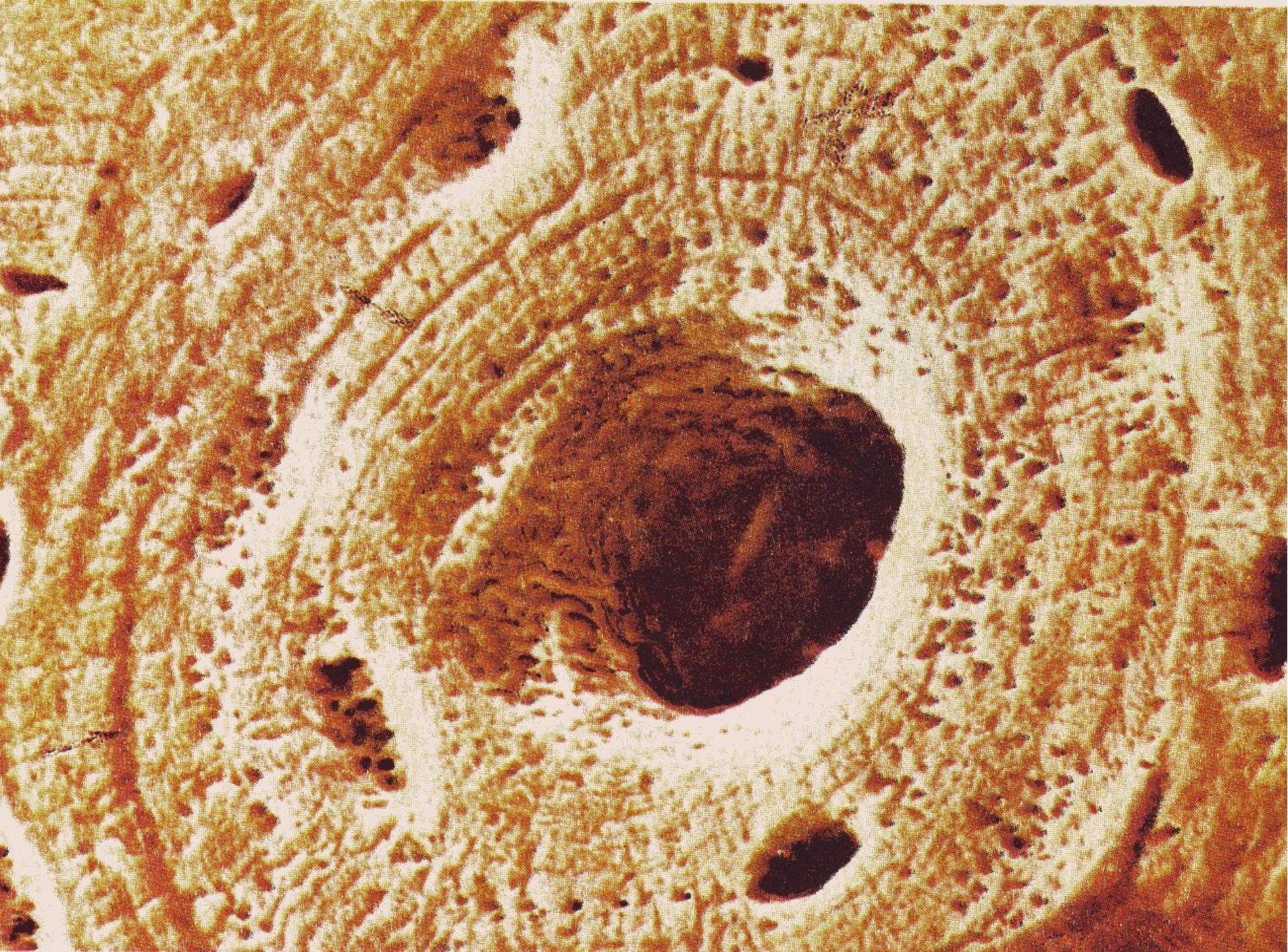


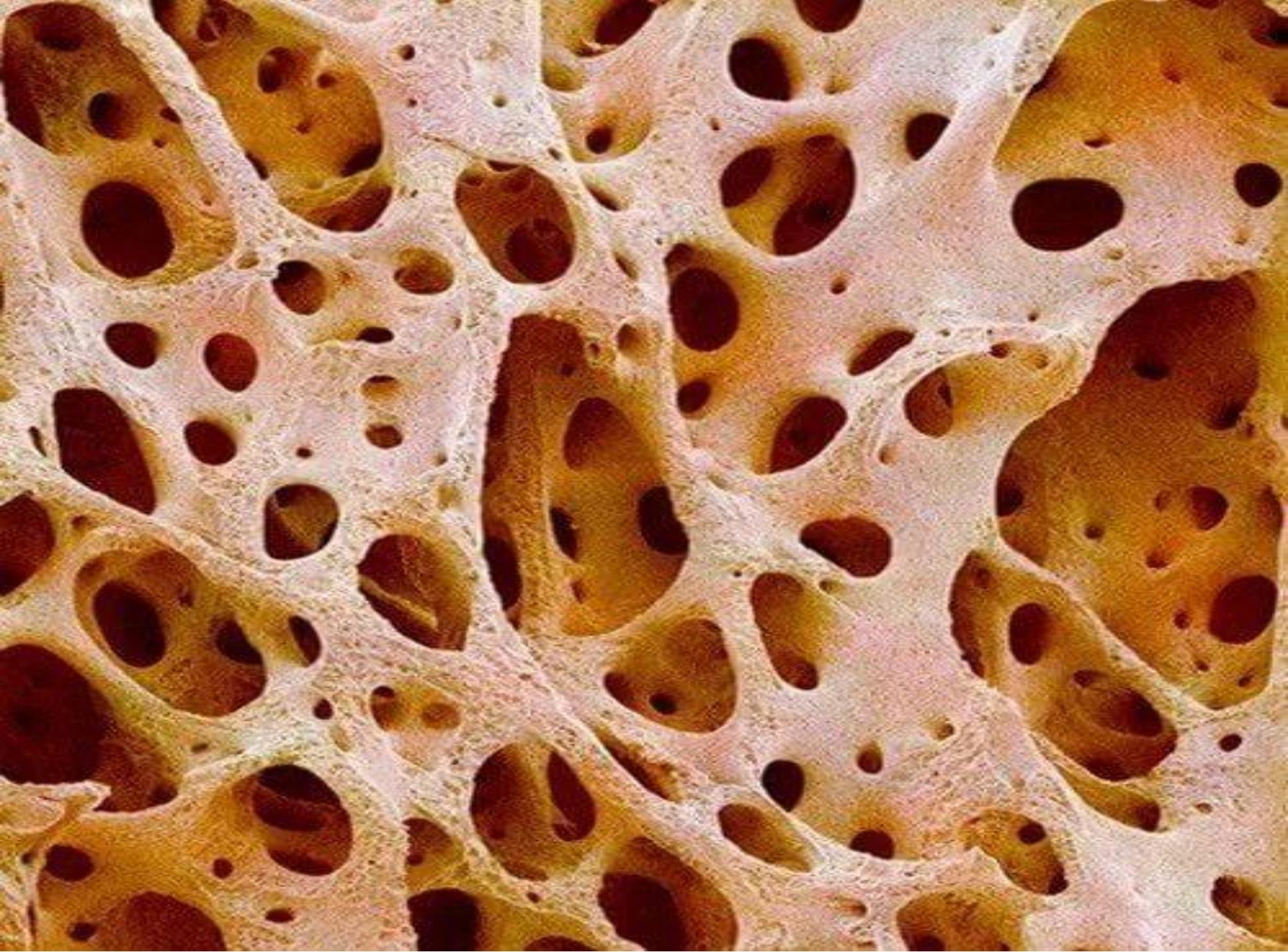
**BONE  
COLORING!**

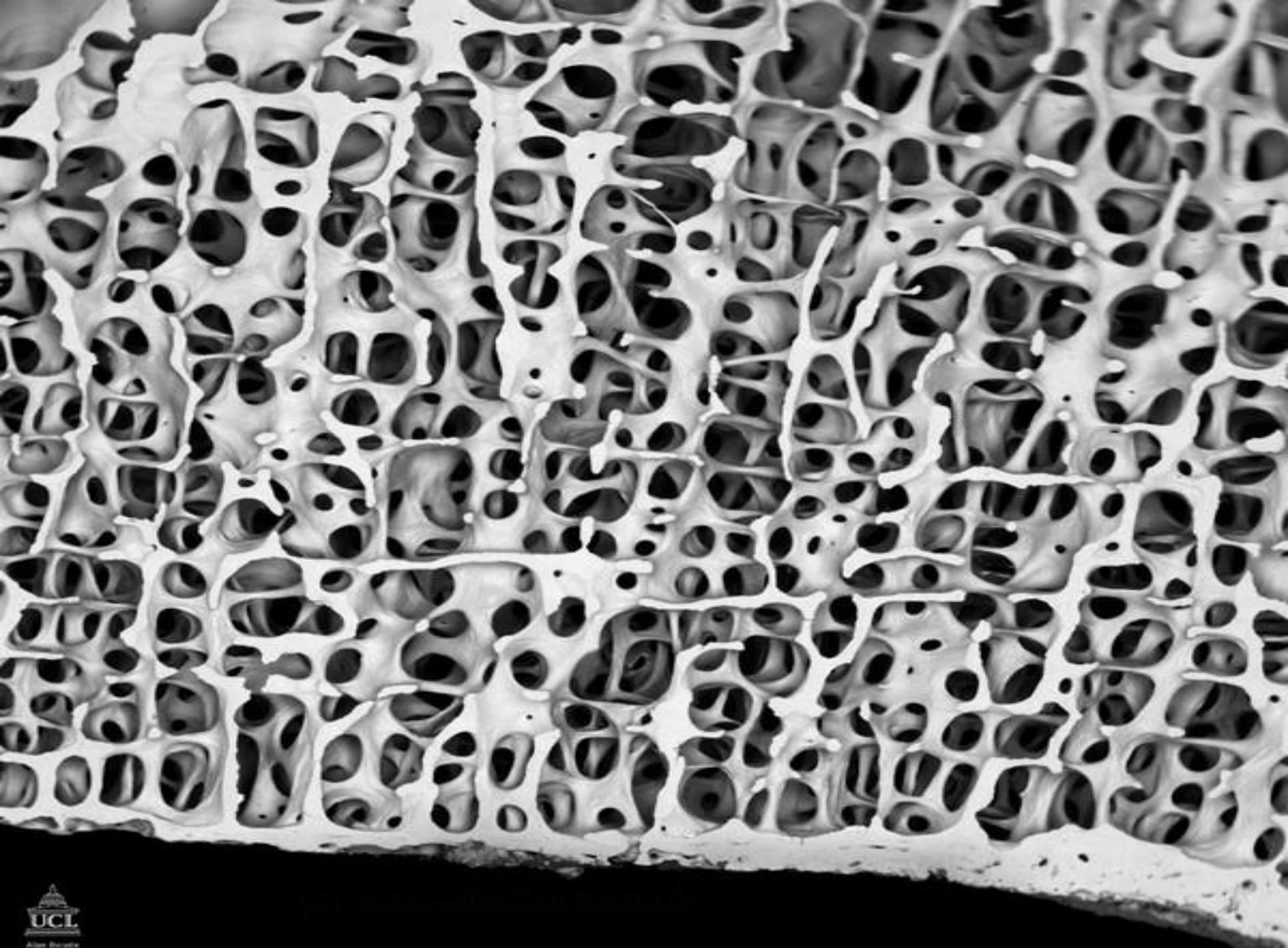
# Osteon





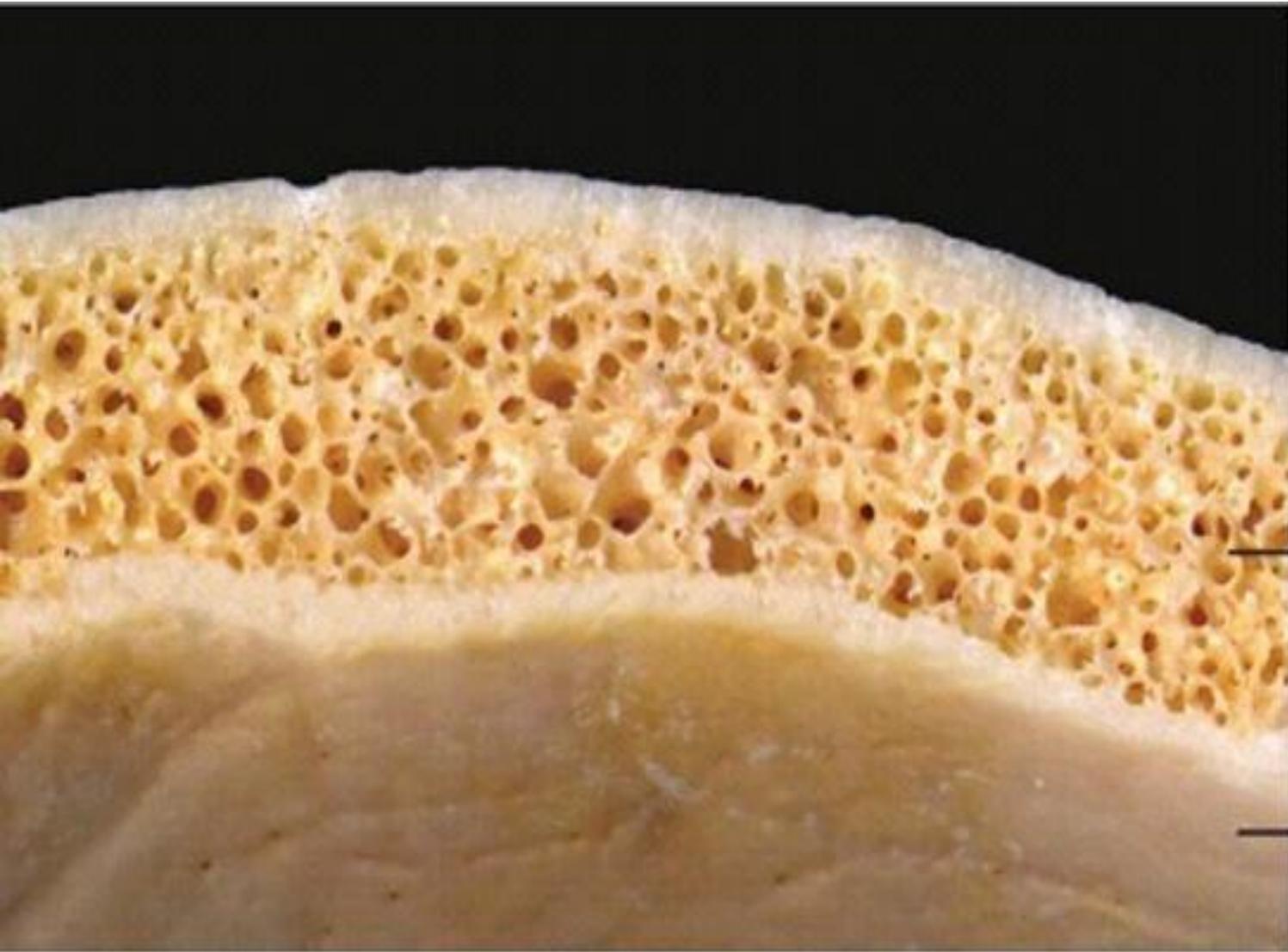






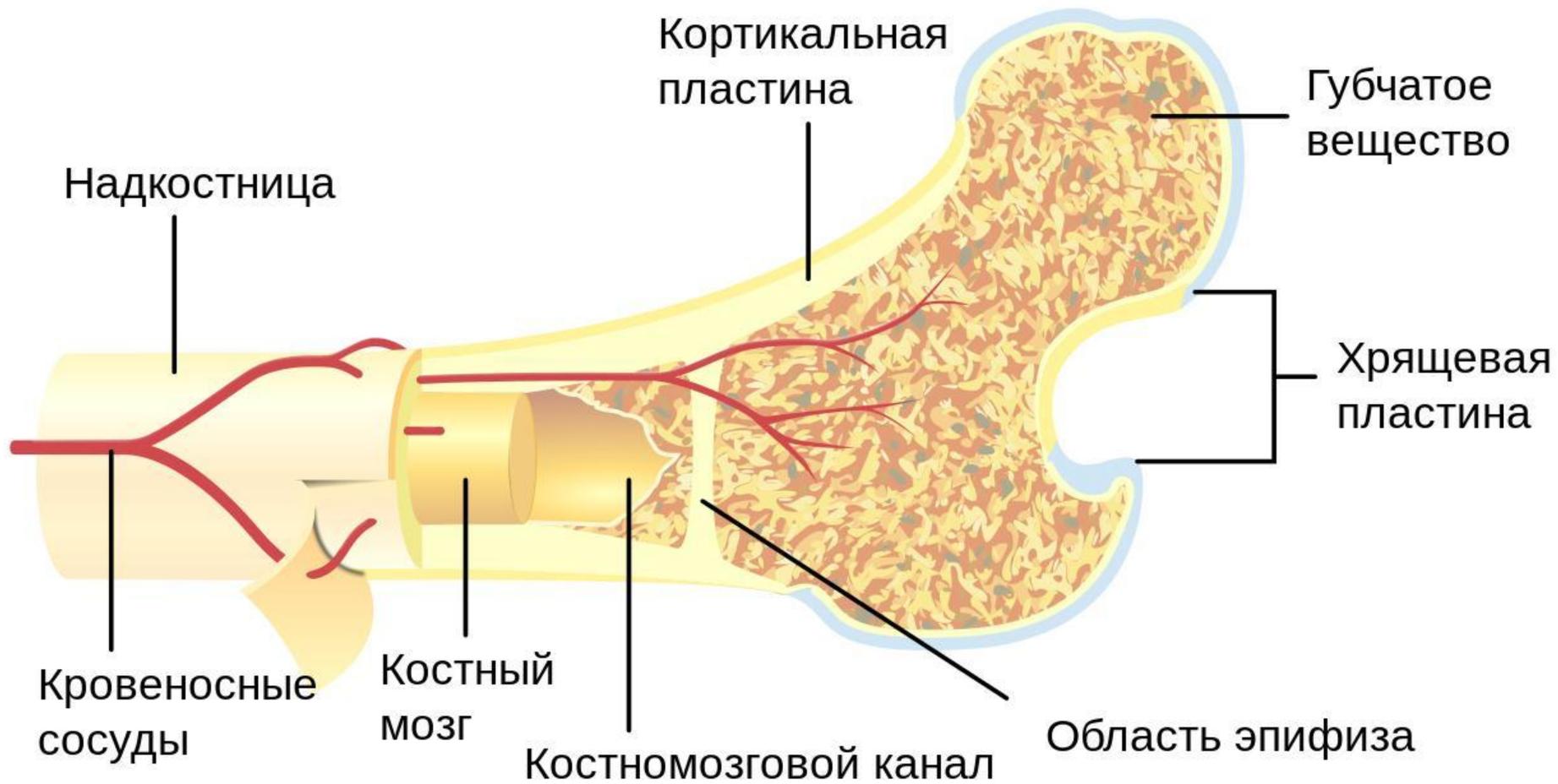
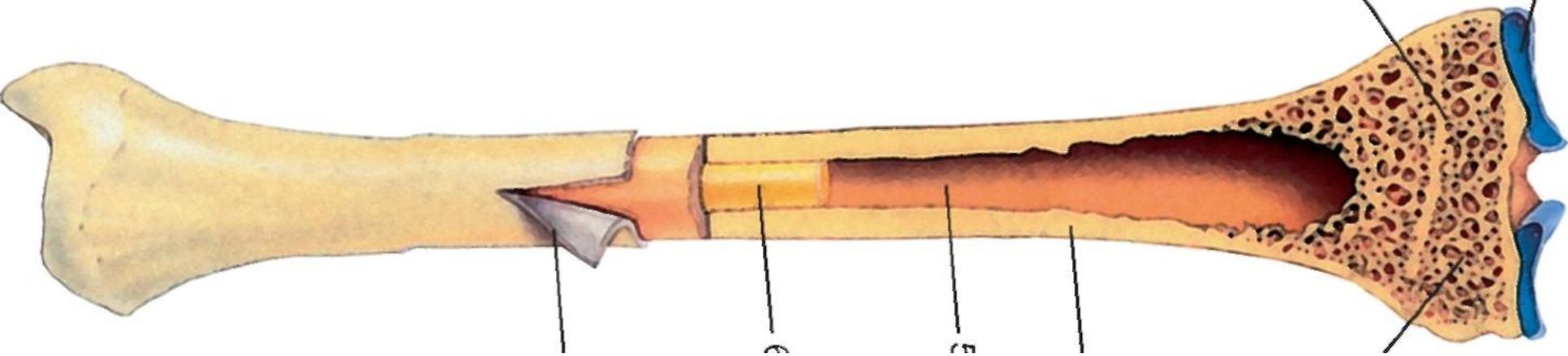


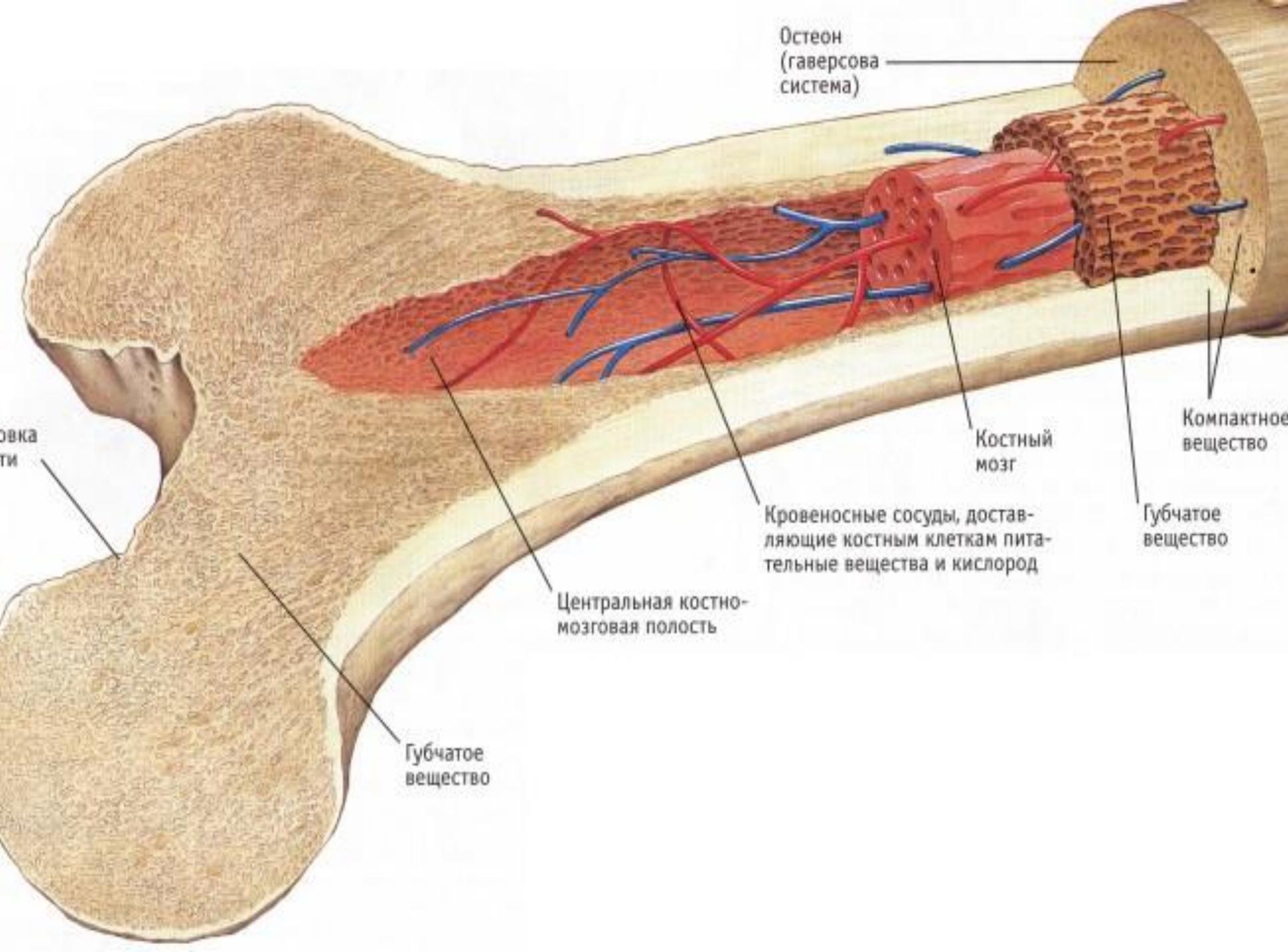




Spongy  
bone

Compact  
bone





Остеон  
(гаверсова  
система)

Компактное  
вещество

Костный  
мозг

Кровеносные сосуды, достав-  
ляющие костным клеткам пита-  
тельные вещества и кислород

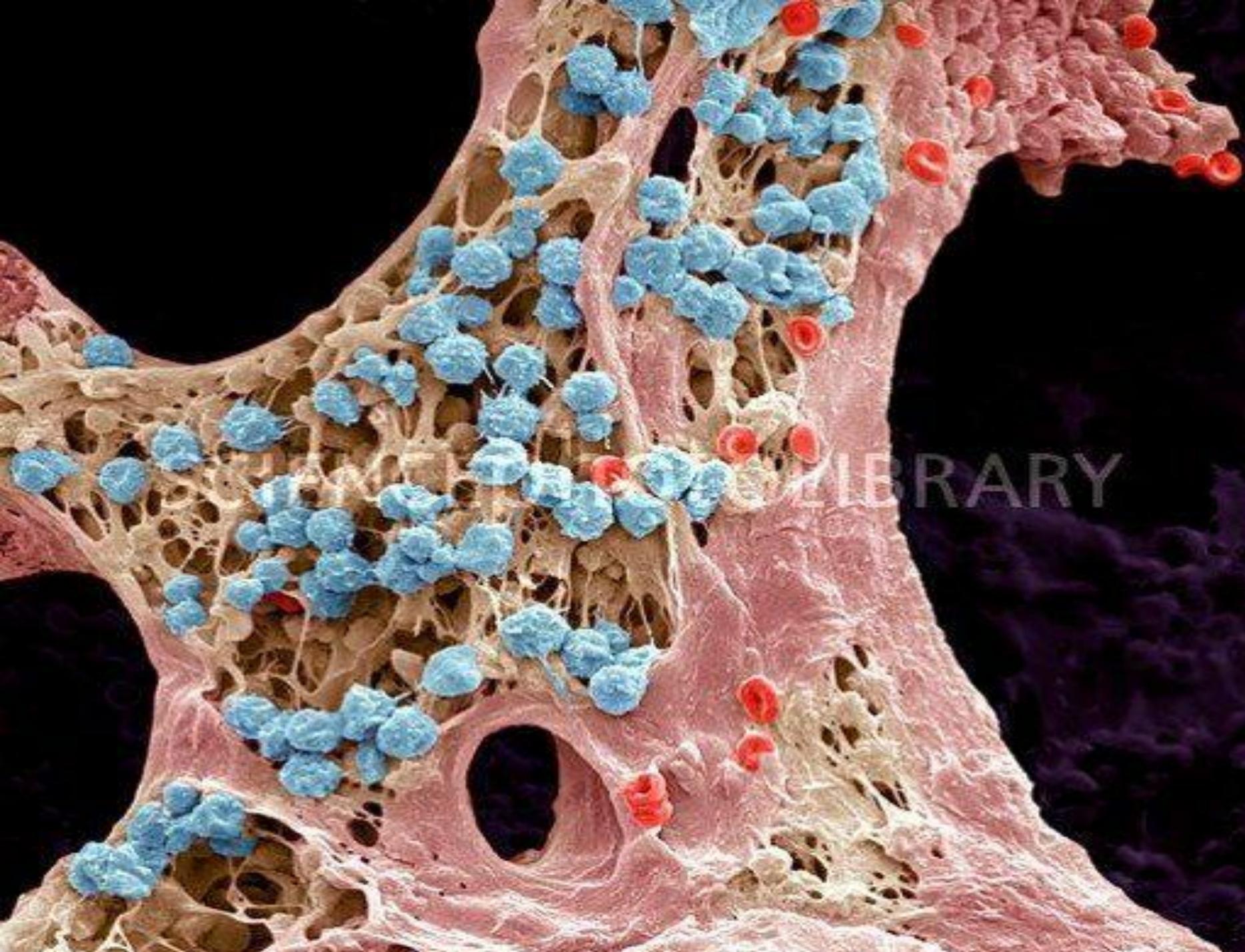
Губчатое  
вещество

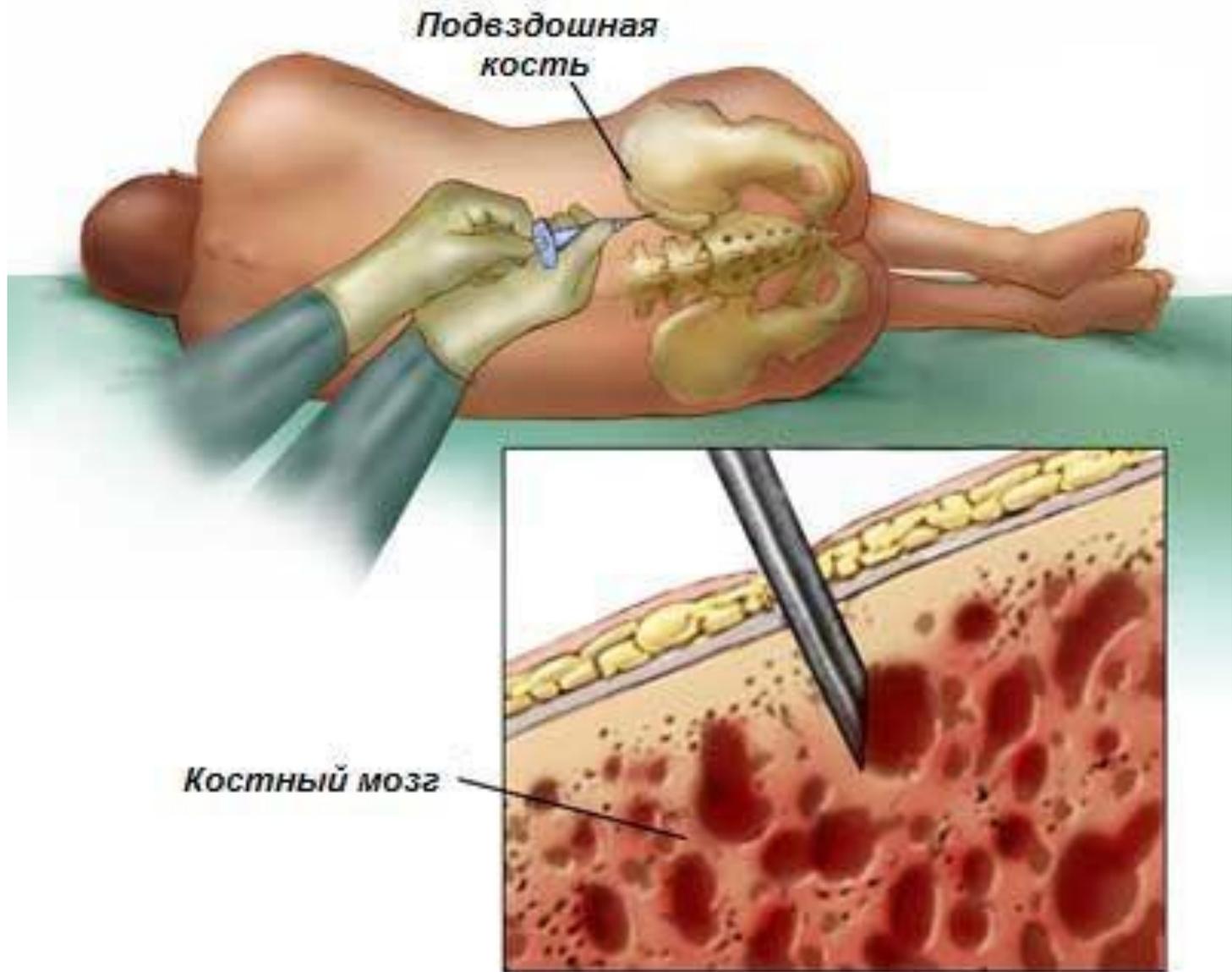
Центральная костно-  
мозговая полость

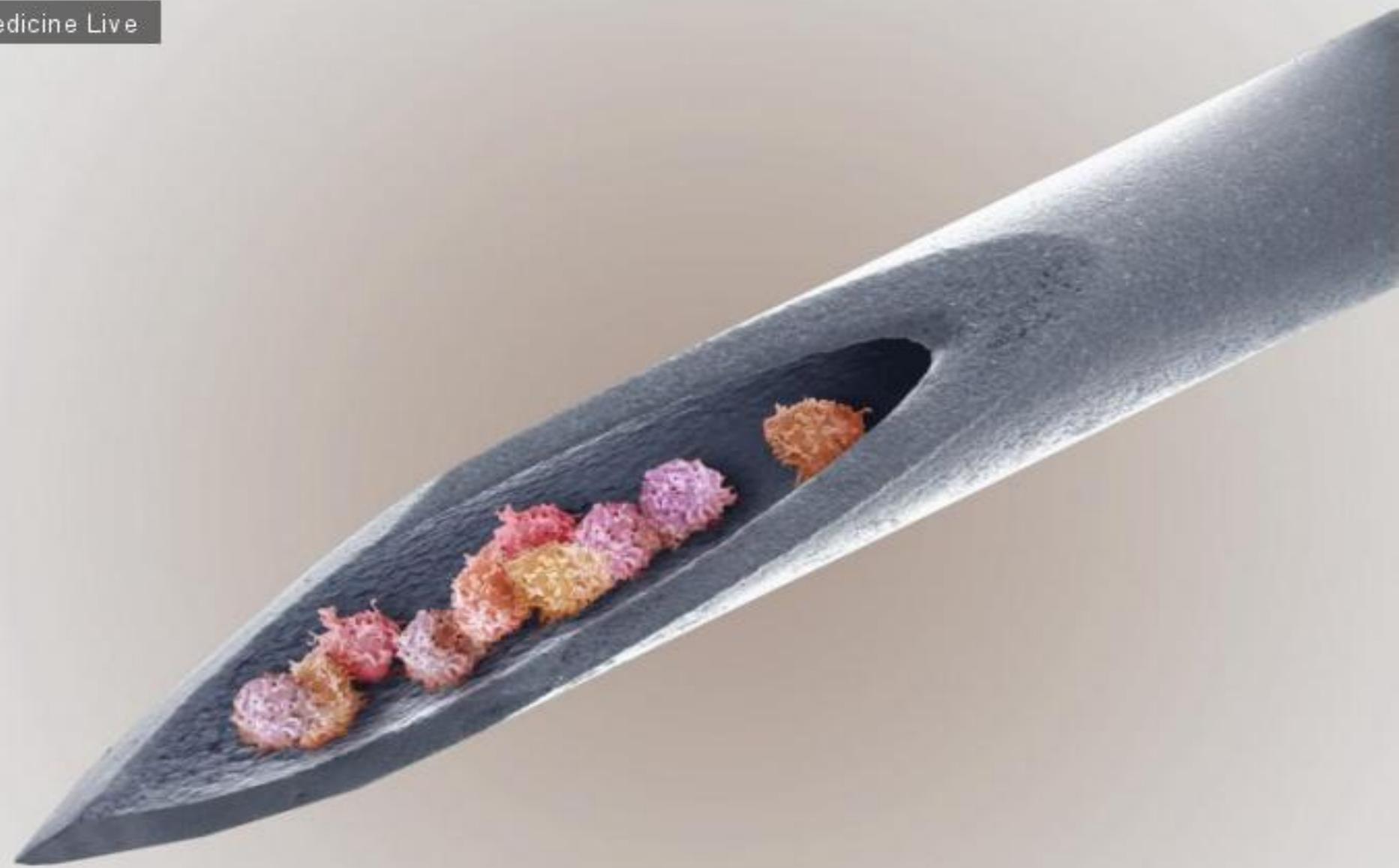
Губчатое  
вещество

Осевой  
эпифиз









**Трансплантация костного мозга** – это замена больного костного мозга пациента здоровым донорским костным мозгом.

Она жизненно необходима людям со сложными формами рака крови и тяжелыми гематологическими и генетическими заболеваниями.

