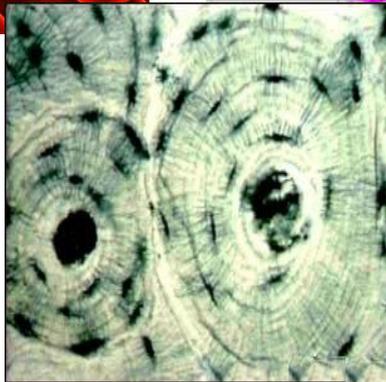
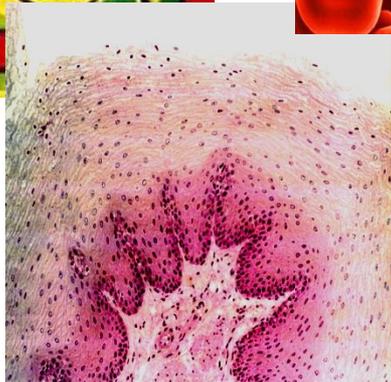
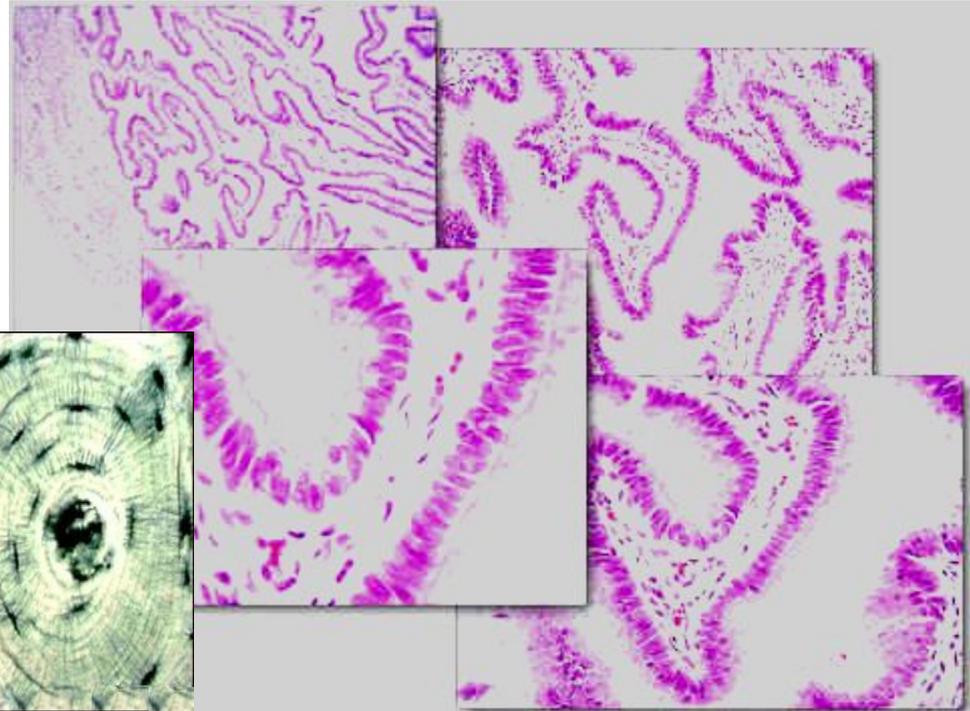
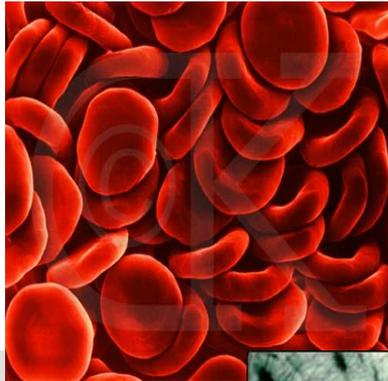
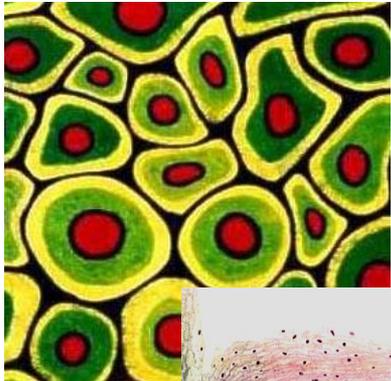
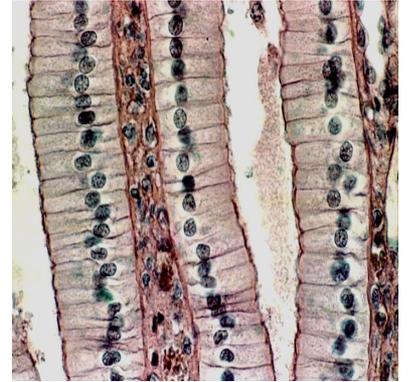
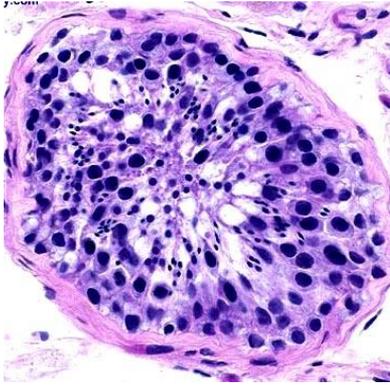


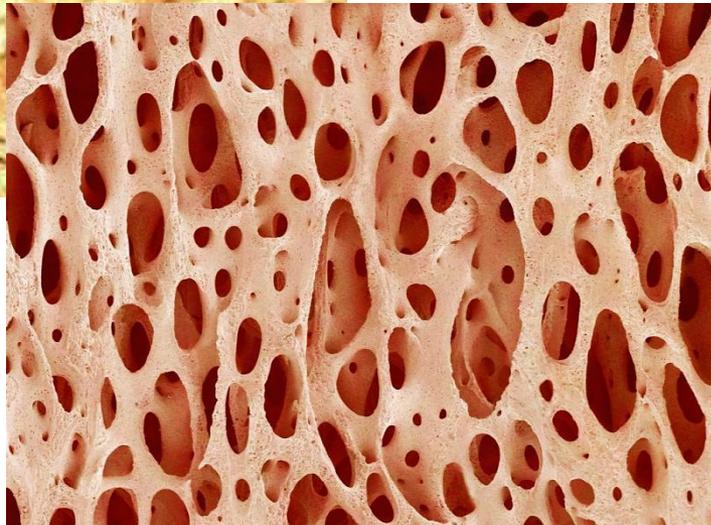
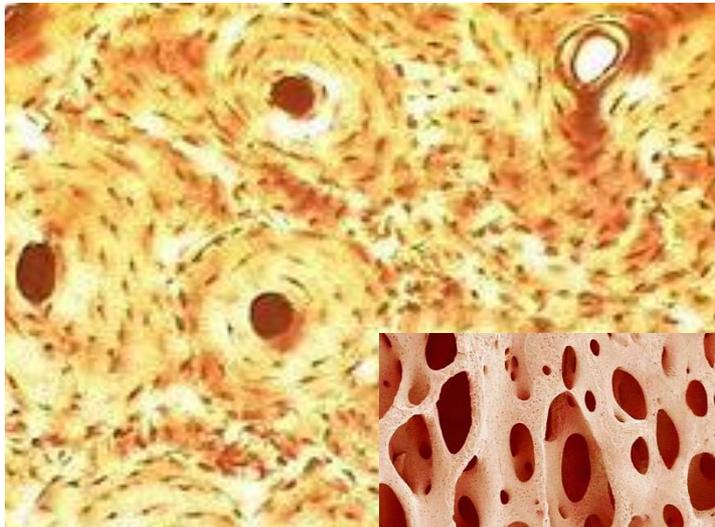
ТКАНИ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ ОРГАНИЗМА



КОСТНАЯ ТКАНЬ

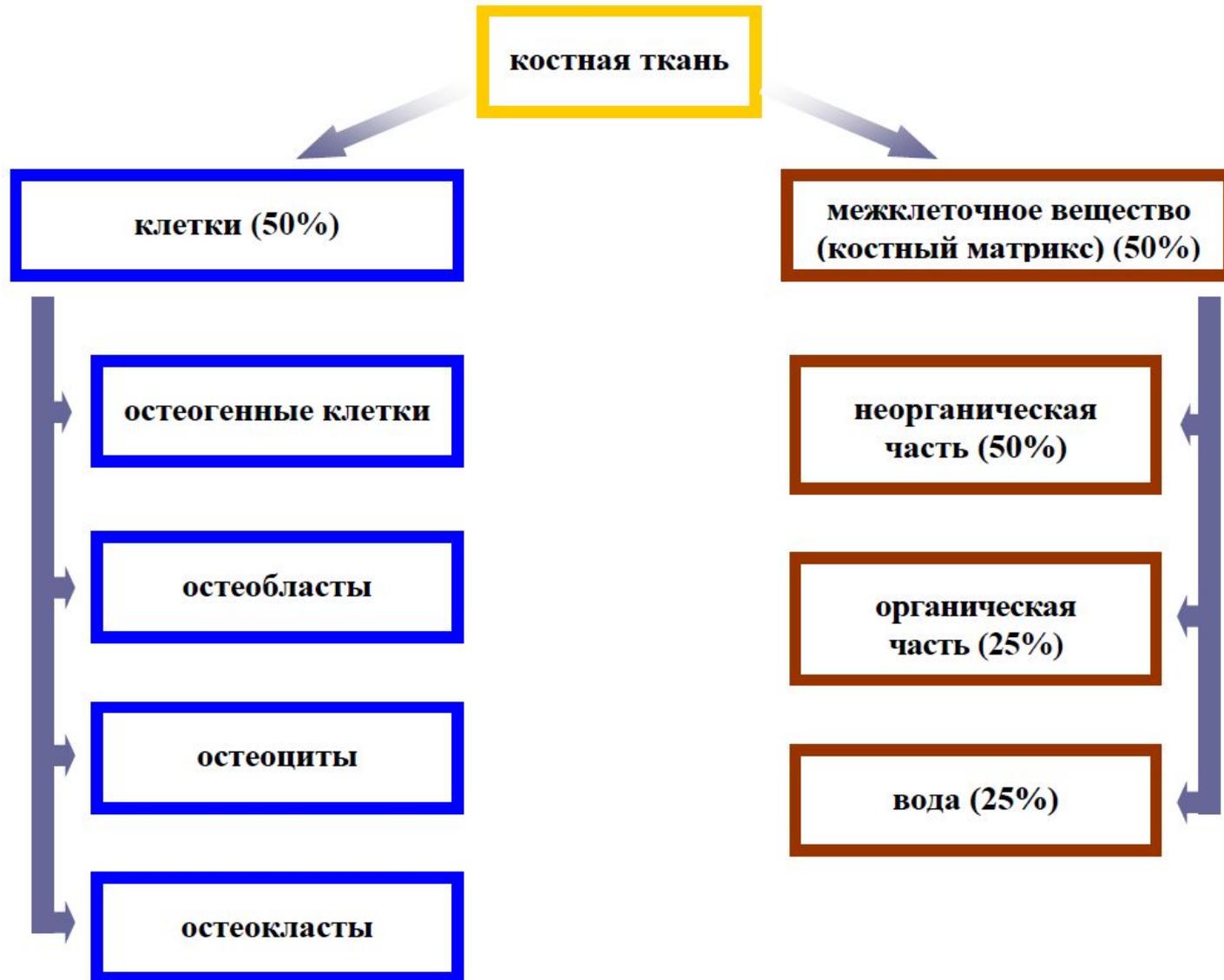
Костная ткань как разновидность тканей внутренней среды

Костная ткань – разновидность соединительной ткани, состоящей из клеток и плотного межклеточного вещества и образующей внутренний скелет большинства позвоночных животных.



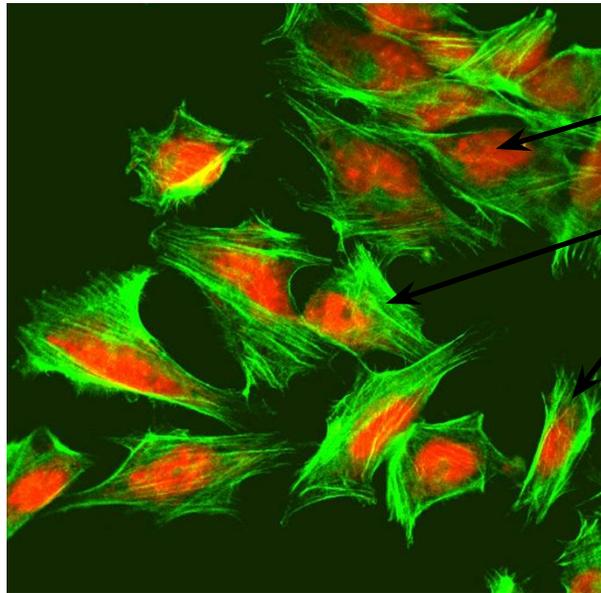
КОСТНАЯ ТКАНЬ

Структурная организация костной ткани

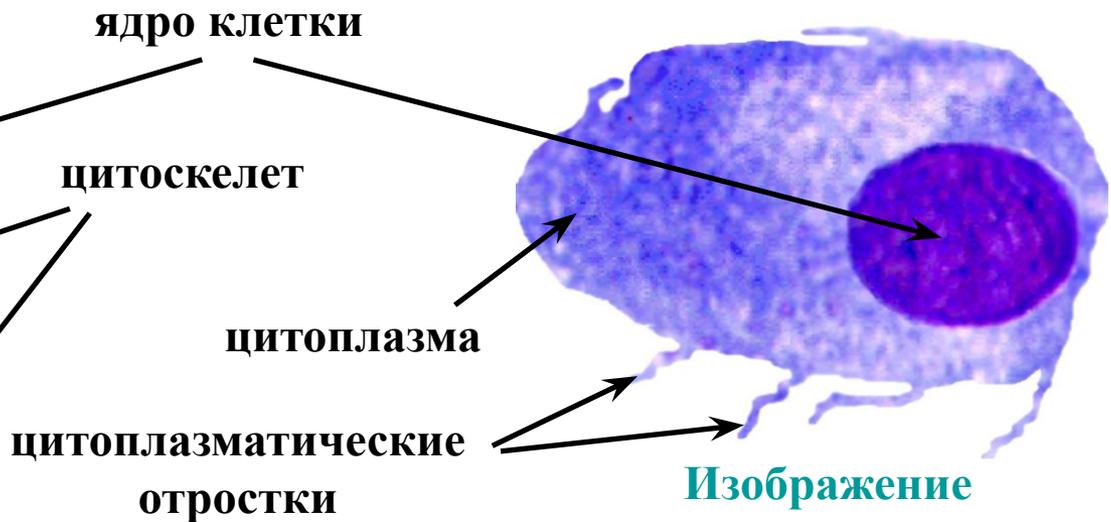


КОСТНАЯ ТКАНЬ

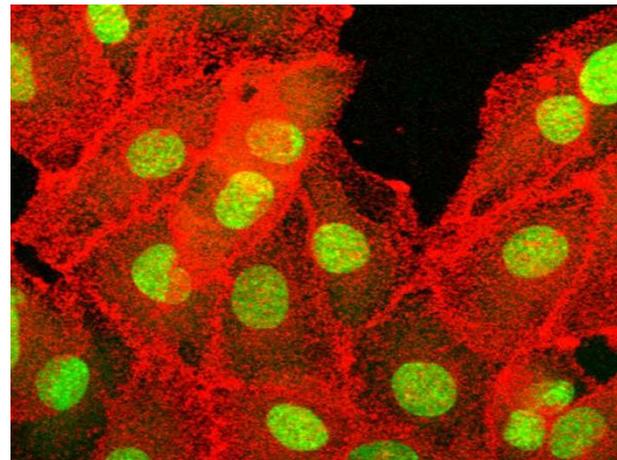
Морфология и строение остеобластов



Изображение остеобластов, полученное с помощью флуоресцентного микроскопа



Изображение остеобласта, полученное с помощью светового микроскопа



Выявление щелочной фосфатазы в остеобластах

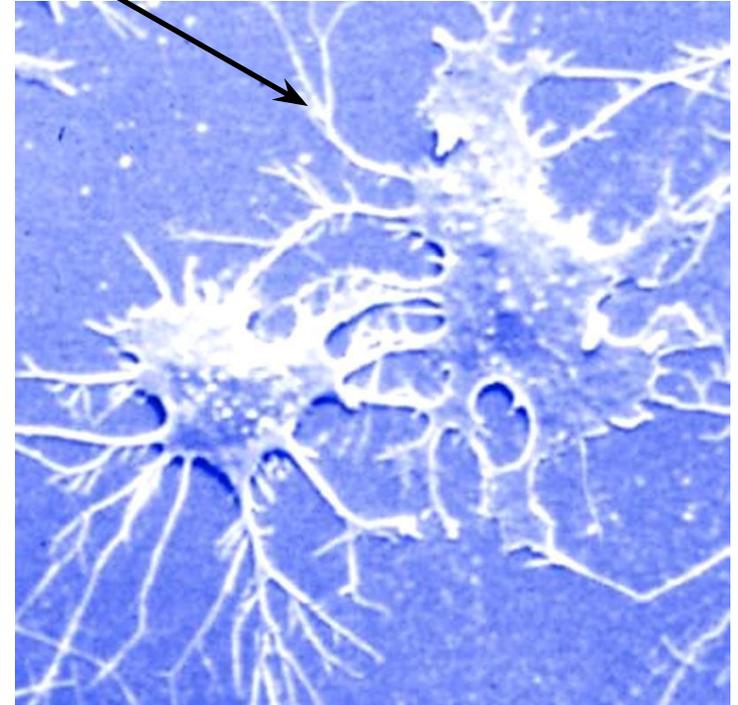
КОСТНАЯ ТКАНЬ

Морфология остеоцитов

цитоплазматические
отростки



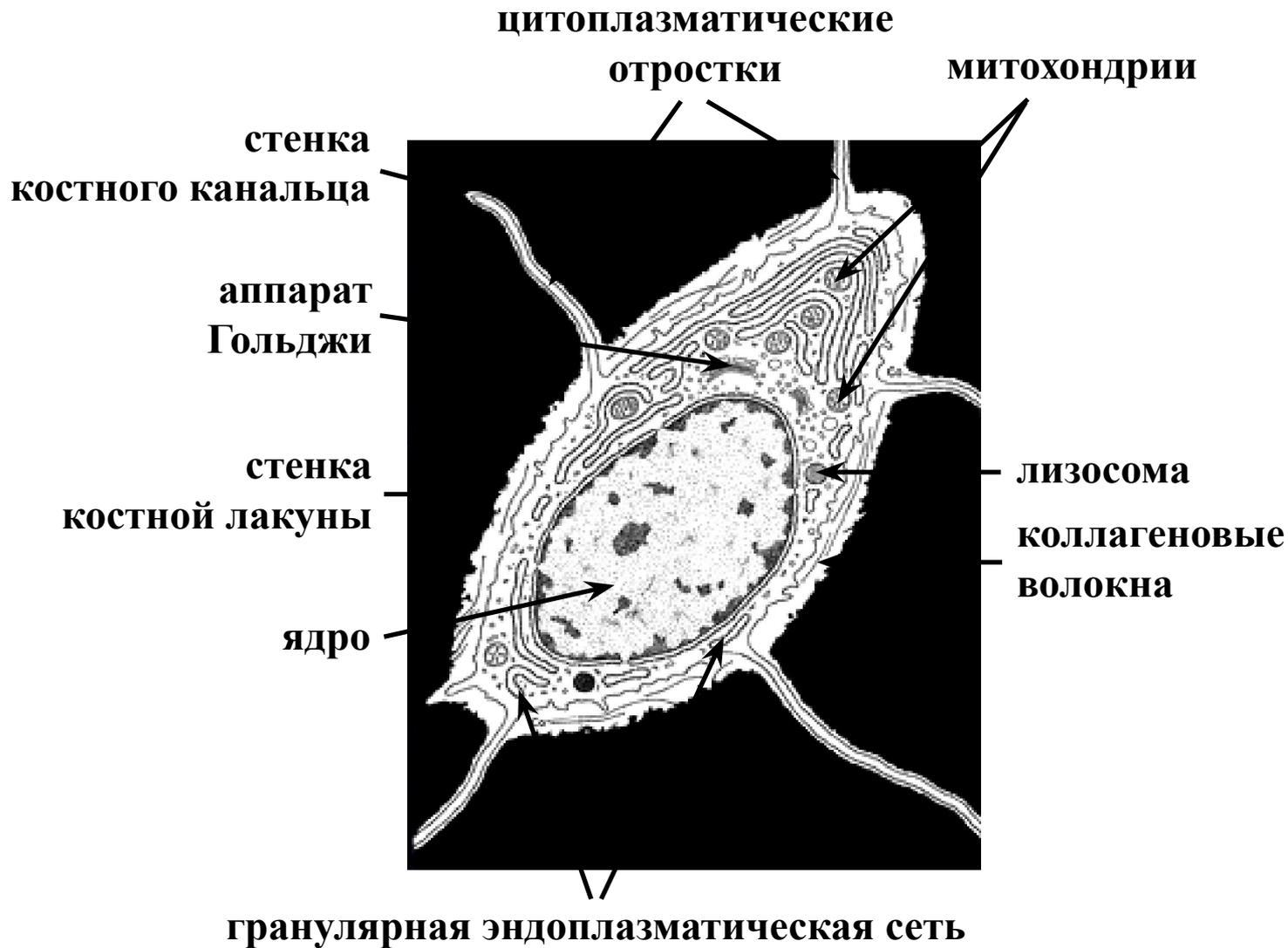
Изображение остеоцита,
полученное с помощью
светового микроскопа



Изображение остеоцитов,
полученное с помощью
сканирующего электронного
микроскопа

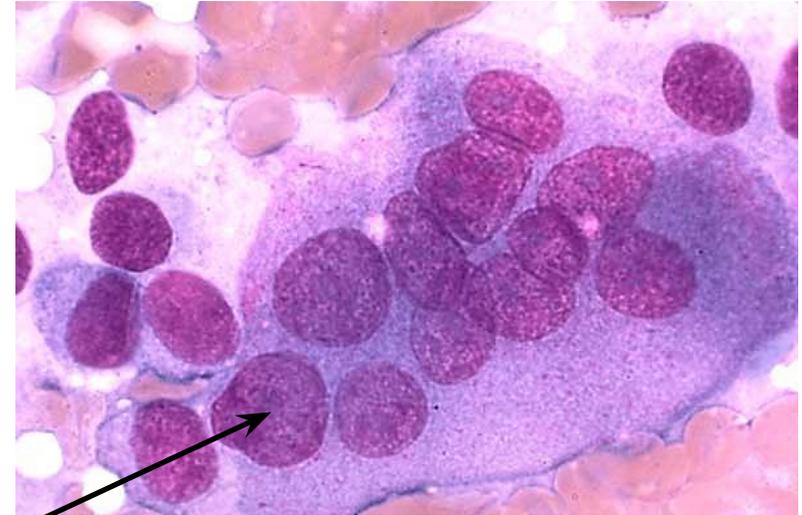
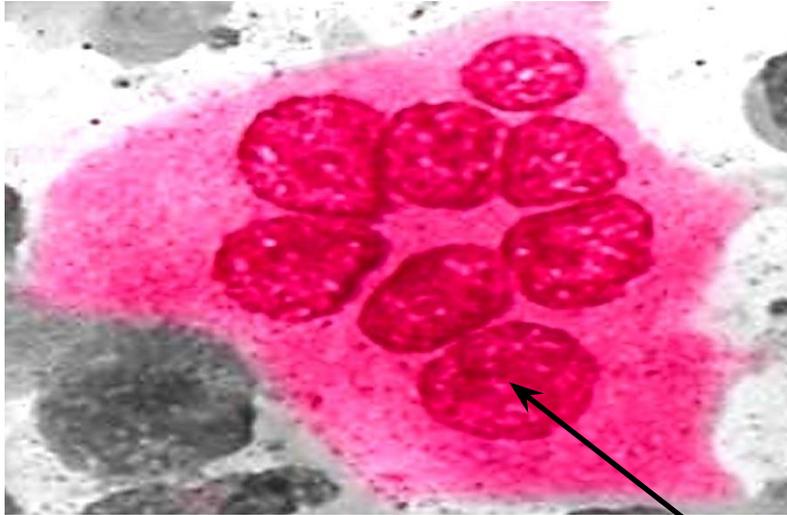
КОСТНАЯ ТКАНЬ

Схема строения остеоицита



КОСТНАЯ ТКАНЬ

Морфология остеокластов

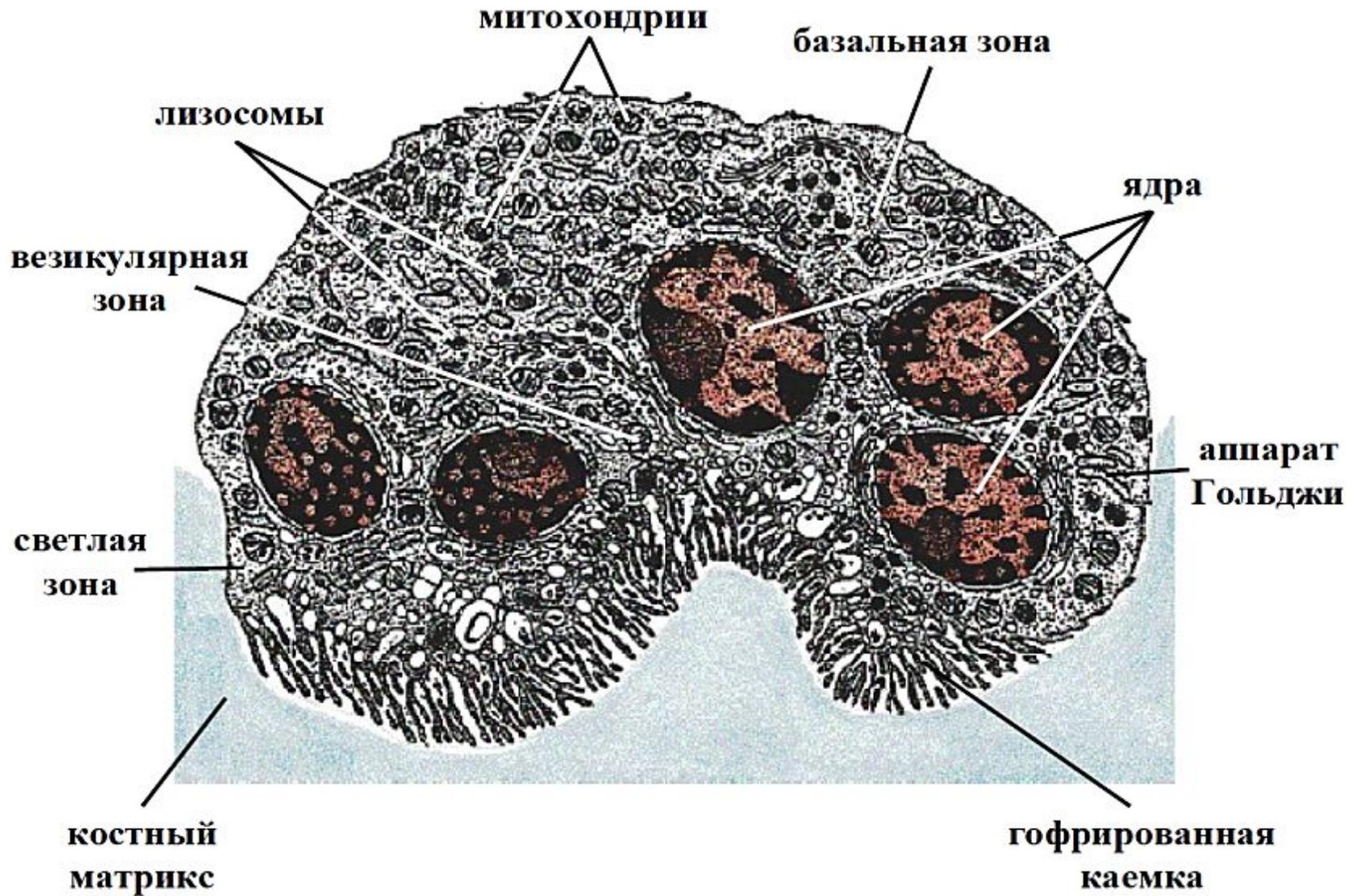


ядра

Серия микрофотографий
остеокластов, полученных с
помощью светового микроскопа

КОСТНАЯ ТКАНЬ

Схема строения остеокласта



КОСТНАЯ ТКАНЬ

Остеокласты в действии



КОСТНАЯ ТКАНЬ

Компонентный состав межклеточного вещества костной ткани



КОСТНАЯ ТКАНЬ

Механические свойства кости

Упругость.

- модуль упругости компактной костной ткани 10^{10} Н/м²
- модуль упругости стали 2×10^{10} Н/м²
- модуль упругости титана 10^{11} Н/м²

Механическая прочность.

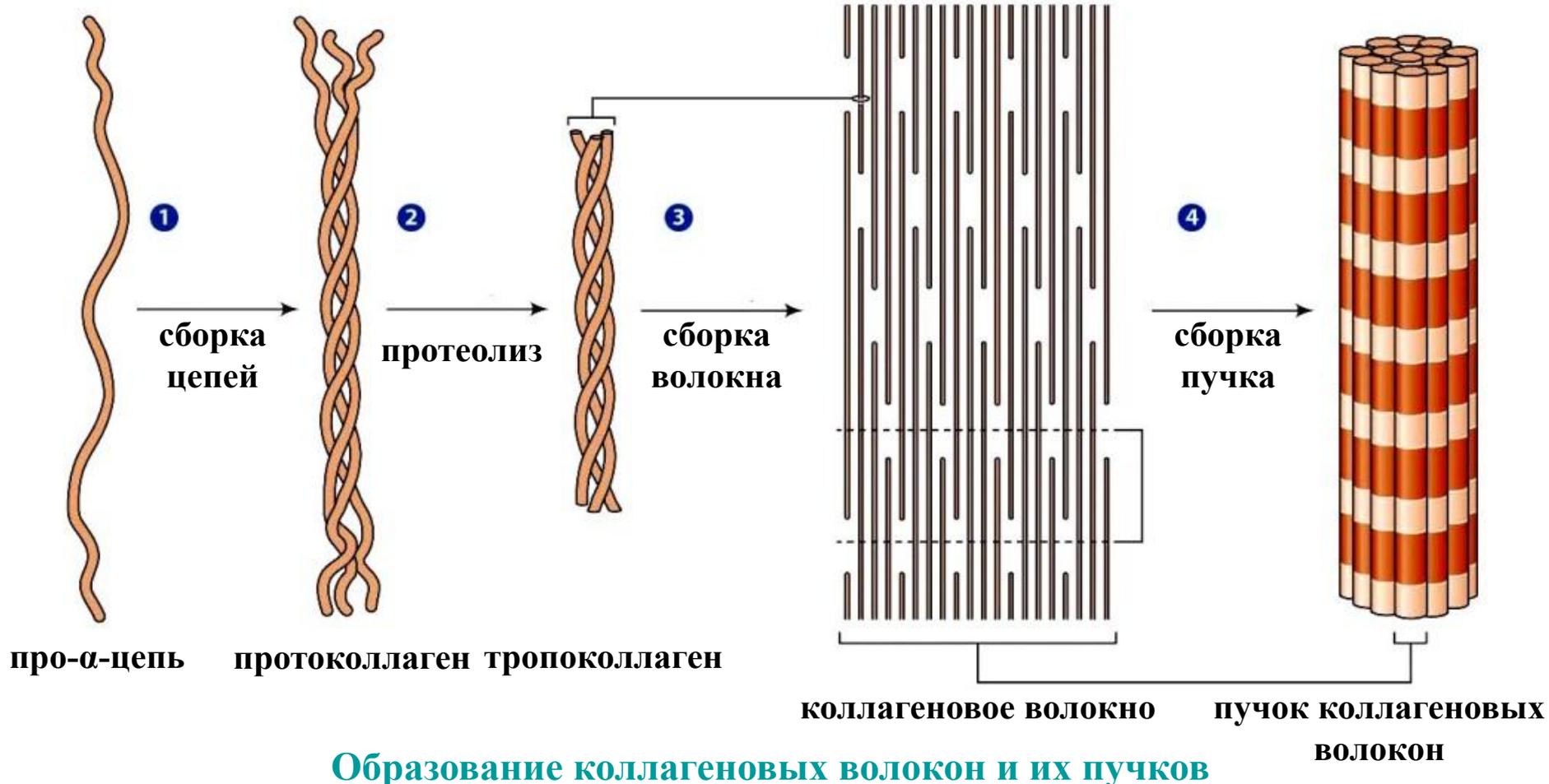
- бедренная кость человека при растяжении выдерживает нагрузку 5500 Н/см²
- бедренная кость человека при сжатии выдерживает нагрузку 7787 Н/см²
- большеберцовая кость человека при сжатии выдерживает нагрузку 1650 Н/см², что сравнимо с грузом, равным массе тел более чем 20 человек

КОСТНАЯ ТКАНЬ

Коллаген I типа (оссеин) в костном матриксе

Эндоплазматическая
сеть

Межклеточное
вещество

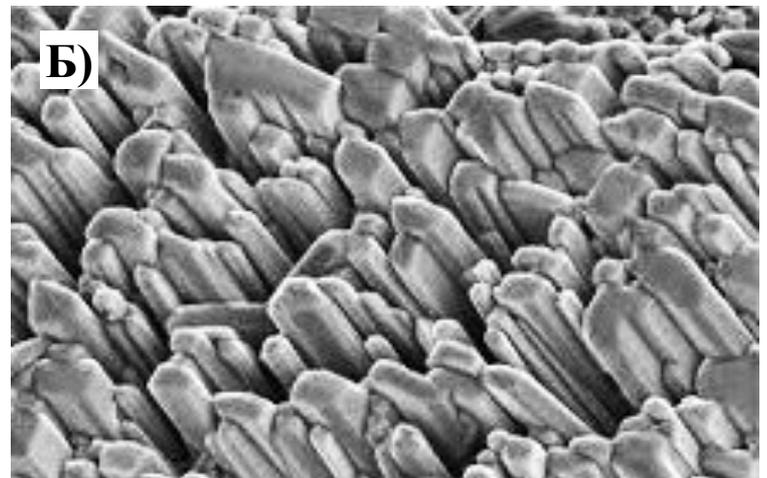
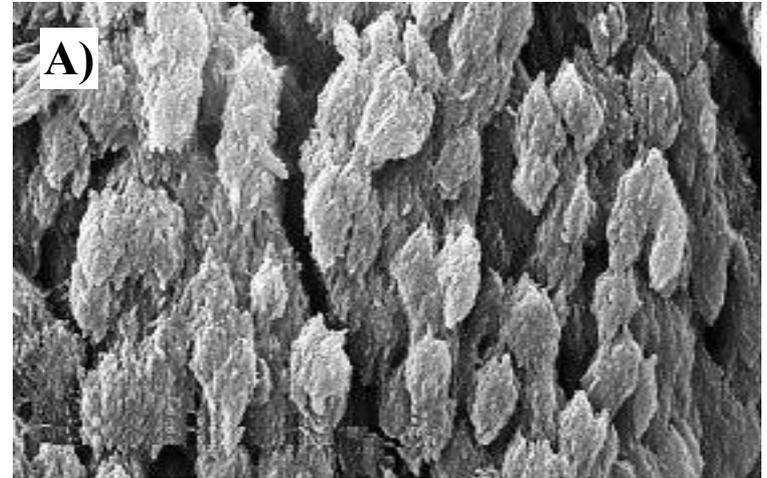
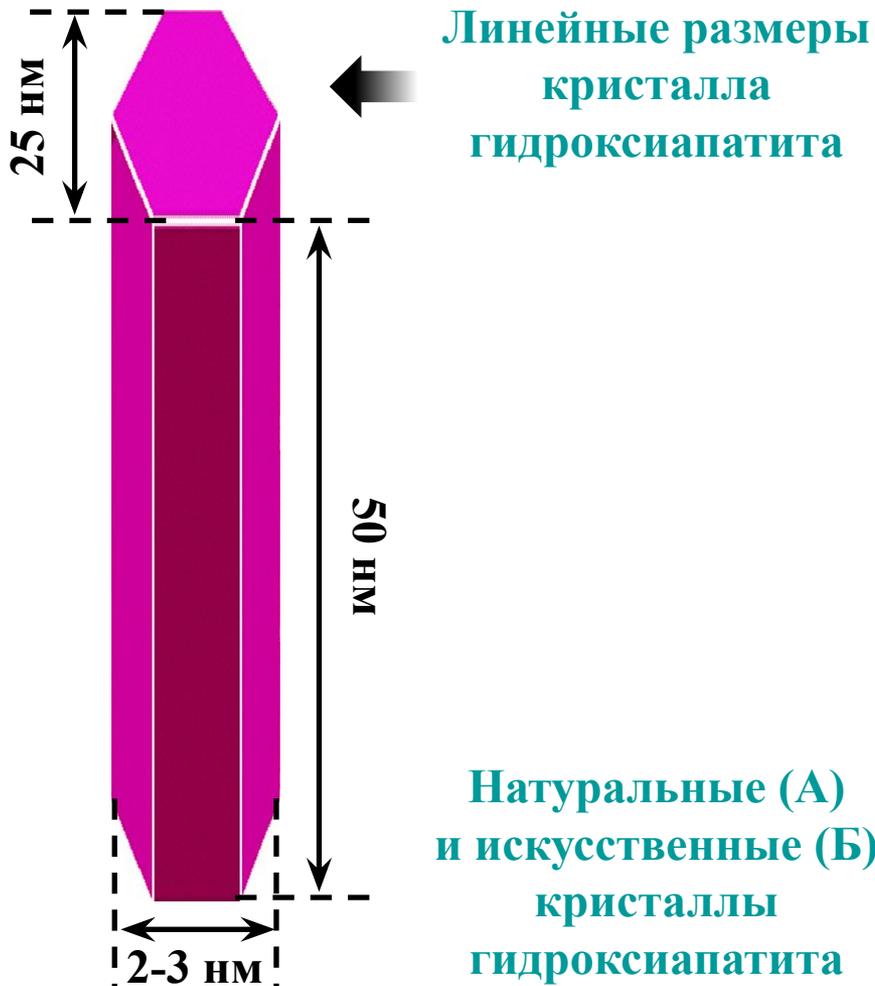


Образование коллагеновых волокон и их пучков

КОСТНАЯ ТКАНЬ

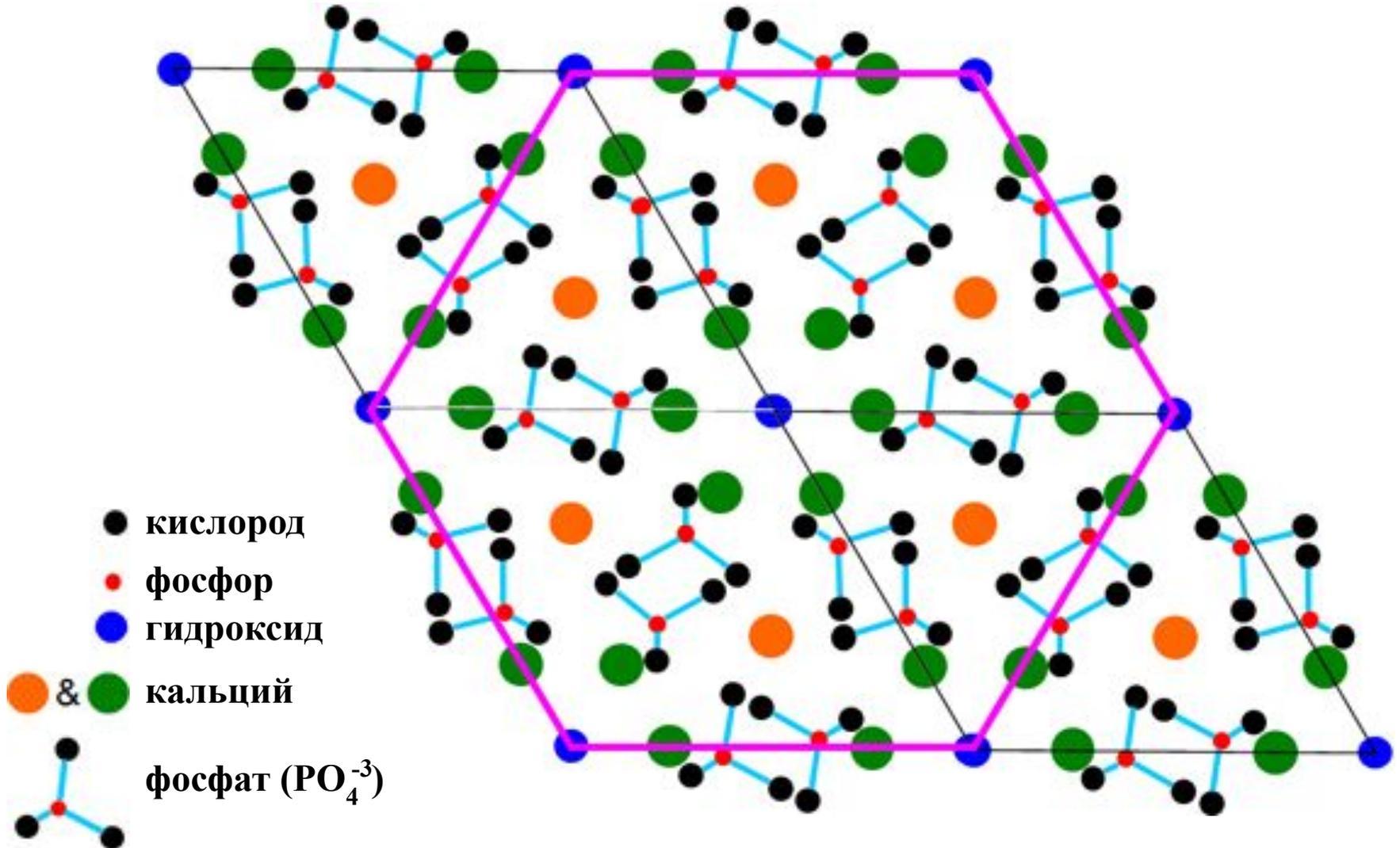
Организация кристаллов гидроксиапатита

Основным компонентом неорганической части костного матрикса является гидроксиапатит – $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$



КОСТНАЯ ТКАНЬ

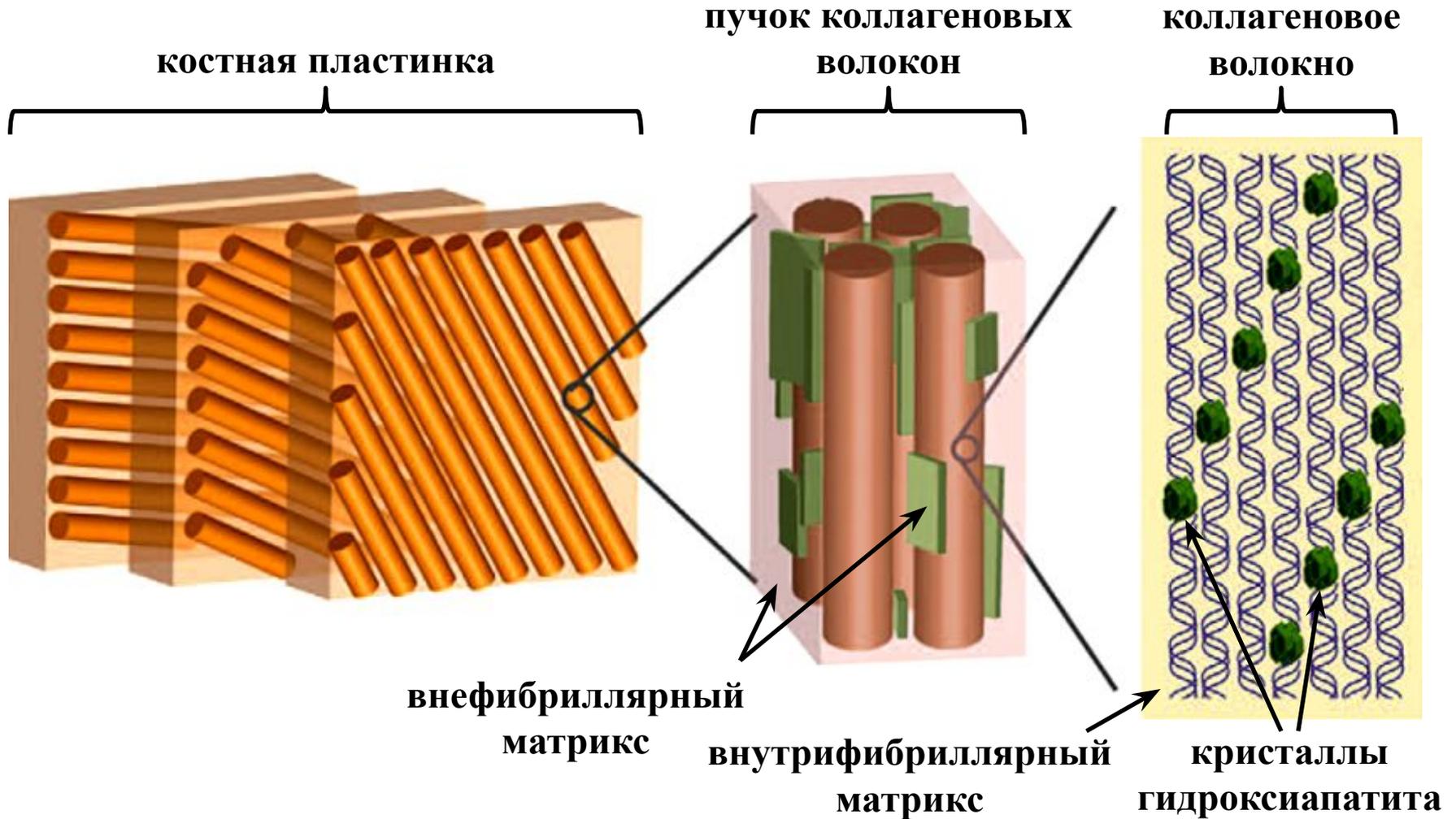
Организация кристаллов гидроксиапатита



Организация кристалла гидроксиапатита

КОСТНАЯ ТКАНЬ

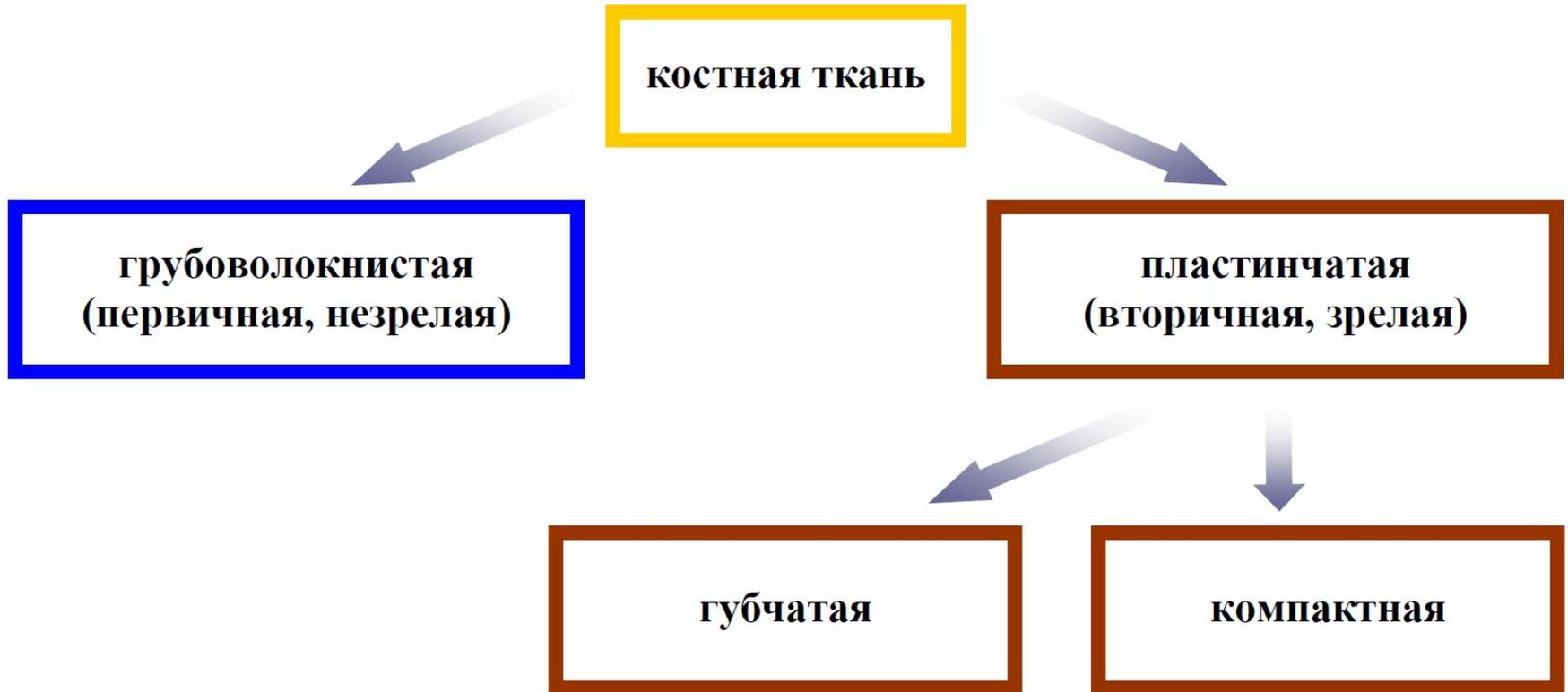
Образование костной пластинки



Образование коллагеновых волокон и их пучков

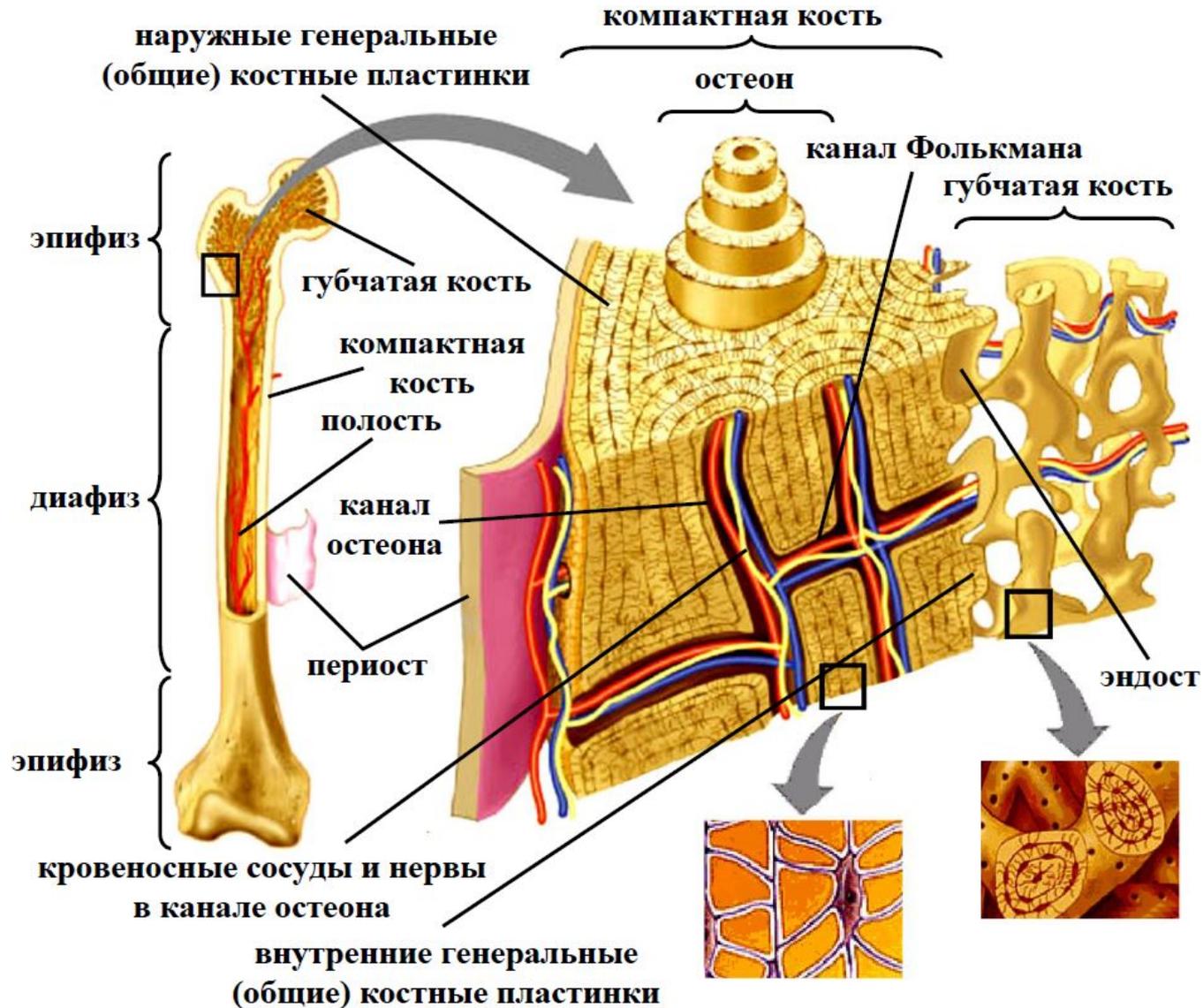
КОСТНАЯ ТКАНЬ

Классификация костной ткани



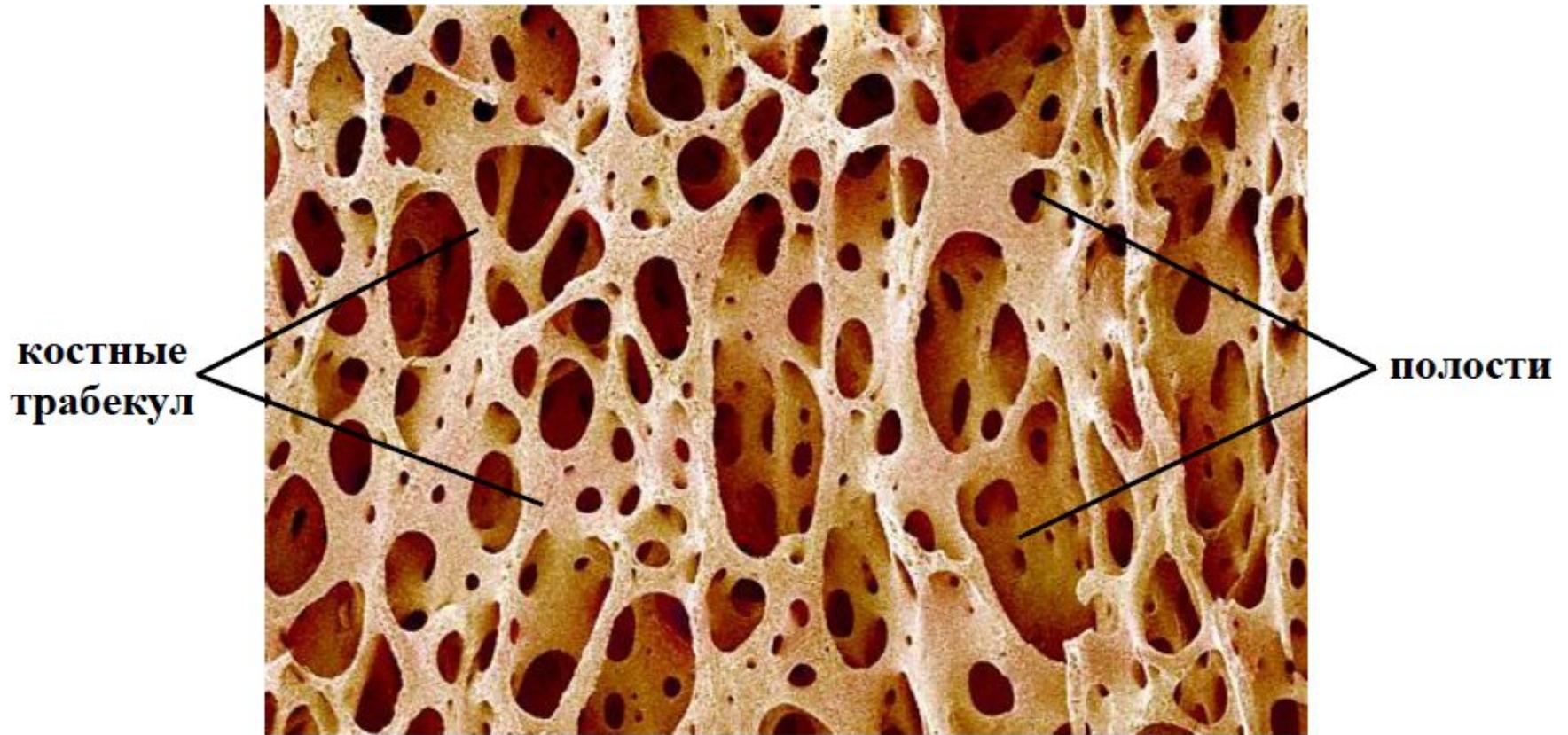
КОСТНАЯ ТКАНЬ

Структурная организация трубчатой кости



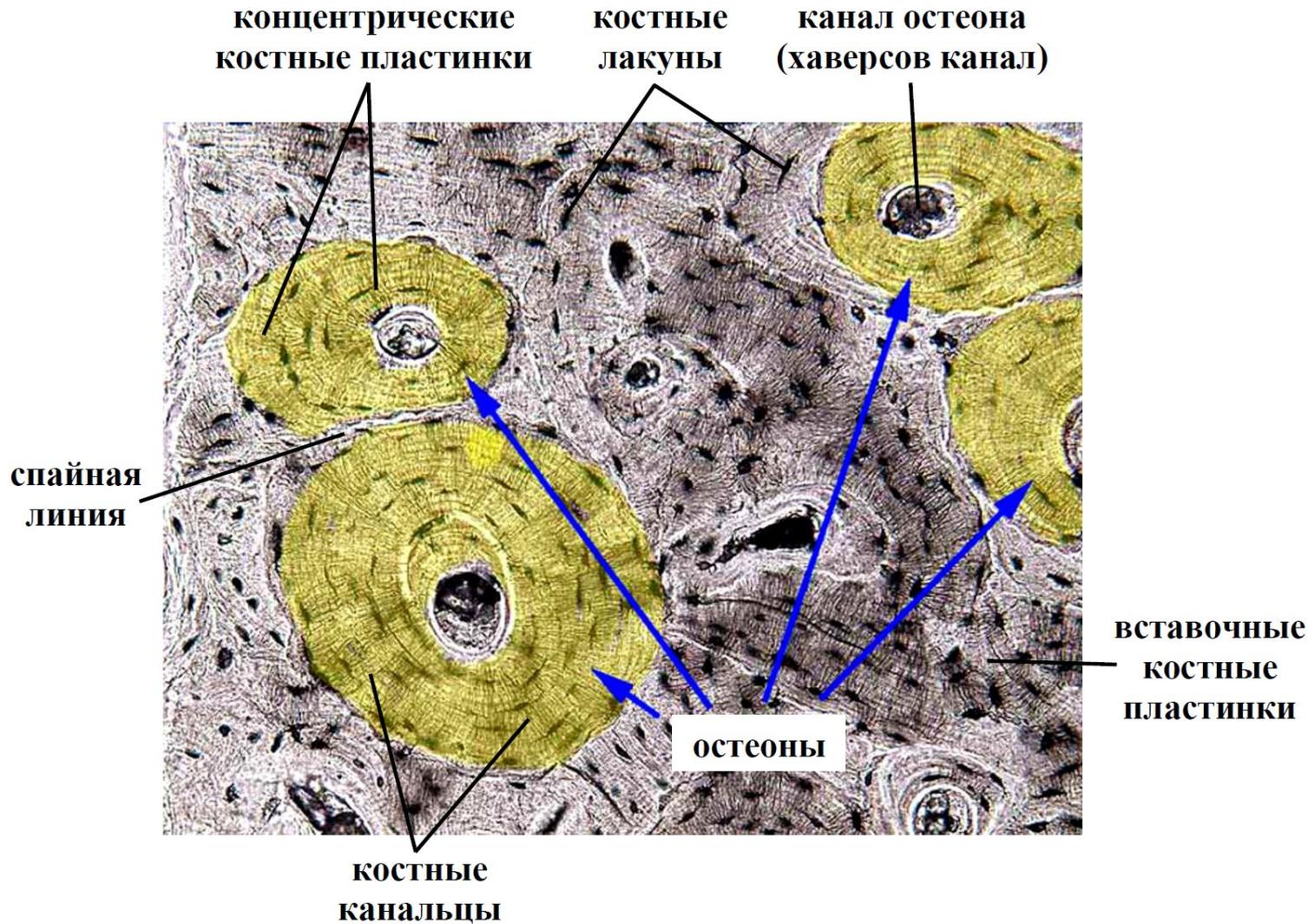
КОСТНАЯ ТКАНЬ

Структурная организация губчатой кости



КОСТНАЯ ТКАНЬ

Структурная организация остеонов (хаверсовых систем) компактной кости



КОСТНАЯ ТКАНЬ

Функциональное значение костной ткани

1) Опорно-механическая функция.

Костная ткань, являясь главной формообразующей тканью костей внутреннего скелета, создает опору для тела позвоночных животных, поддерживает внутренние жизненно-важные органы, а так же является опорой и местом прикрепления сухожилий и мышц.

2) Защитная функция.

Костная ткань, являясь главной формообразующей тканью костей внутреннего скелета, защищает внутренние жизненно важные органы (легкие, сердце, головной и спинной мозг) от механических повреждений.

3) Депонирующая функция (минеральный «банк»).

Костная ткань является главным депо катионов Ca^{2+} , фосфат-анионов, а так же других неорганических веществ.

4) Метаболическая функция.

Костная ткань играет ключевую роль в обмене кальция, а так же других минеральных веществ в организме.

5) Энергетическая функция.

Кости, особенно длинные и полые (такие, как берцовая кость), содержат желтый костный мозг, в состав которого входит большое количество жировой клетчатки.

6) Гемопозитическая функция.

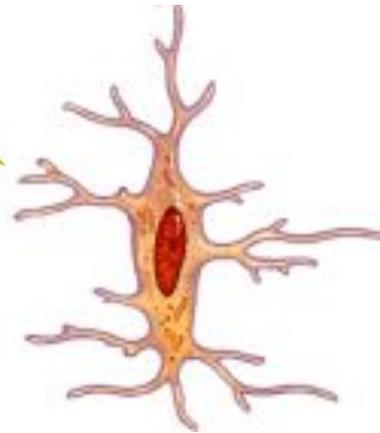
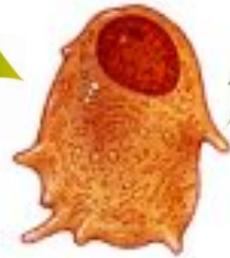
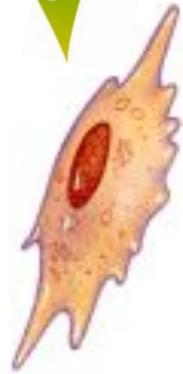
Губчатая костная ткань является местонахождением красного костного мозга – родоначальника всех клеток крови.

КОСТНАЯ ТКАНЬ

Гистогенетический ряд клеток костной ткани

Мезенхимальные клетки

Моноциты крови



Остеогенная
(стволовая)
клетка

Остеобласт

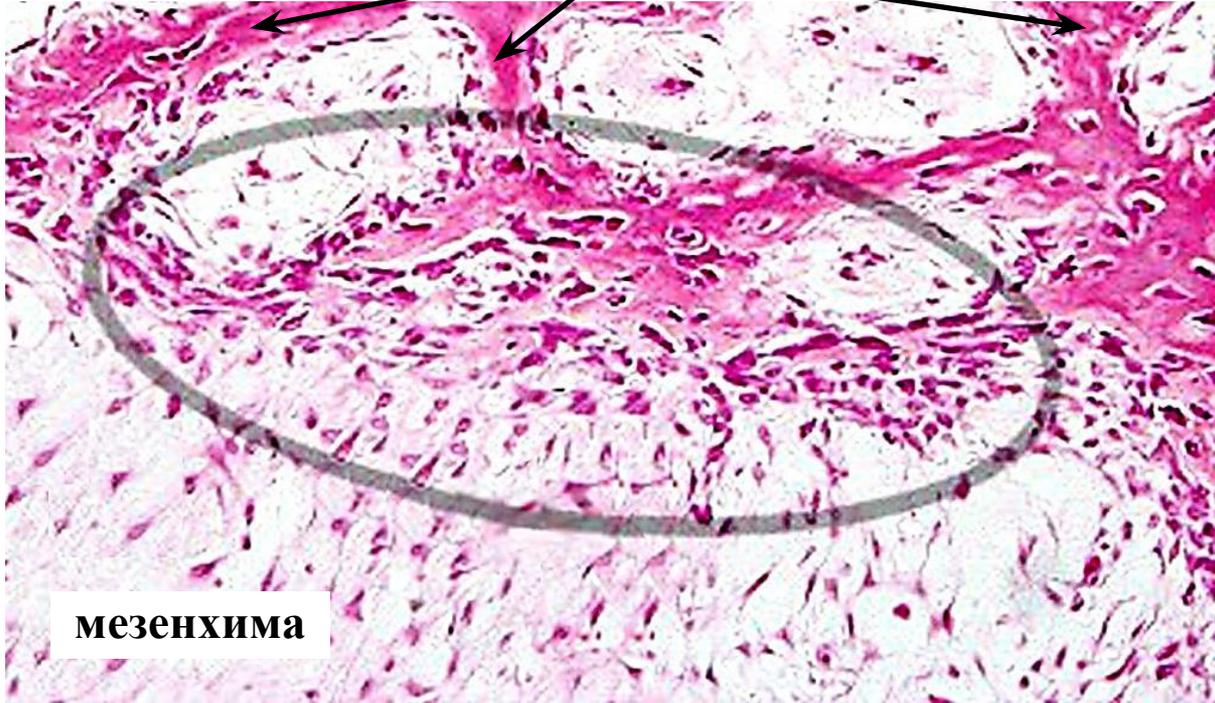
Остеоцит

Остеокласт

КОСТНАЯ ТКАНЬ

Прямой (внутримембранный) остеогенез

костные трабекулы

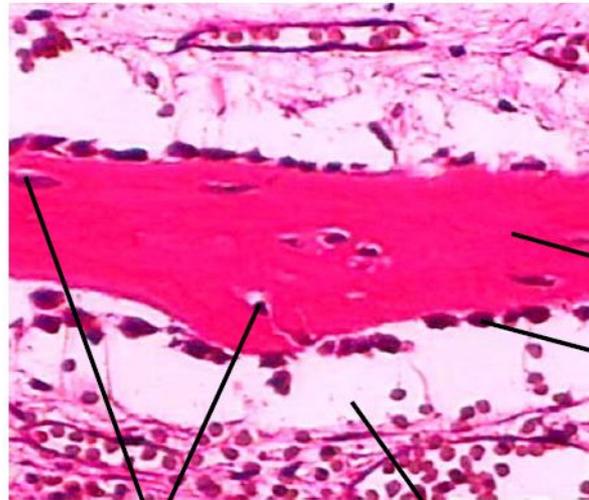


мезенхима

Первичный центр окостенения

КОСТНАЯ ТКАНЬ

Прямой (внутриклеточный) остеогенез



Формирование
костной трабекулы,
микрофотография

остеоциты

костный
матрикс

остеобласты

остеоид

мезенхима

остеокласт

кровеносный
сосуд



остеоциты

Формирование костной трабекулы, схема

КОСТНАЯ ТКАНЬ

Непрямой (энхондральный) остеогенез

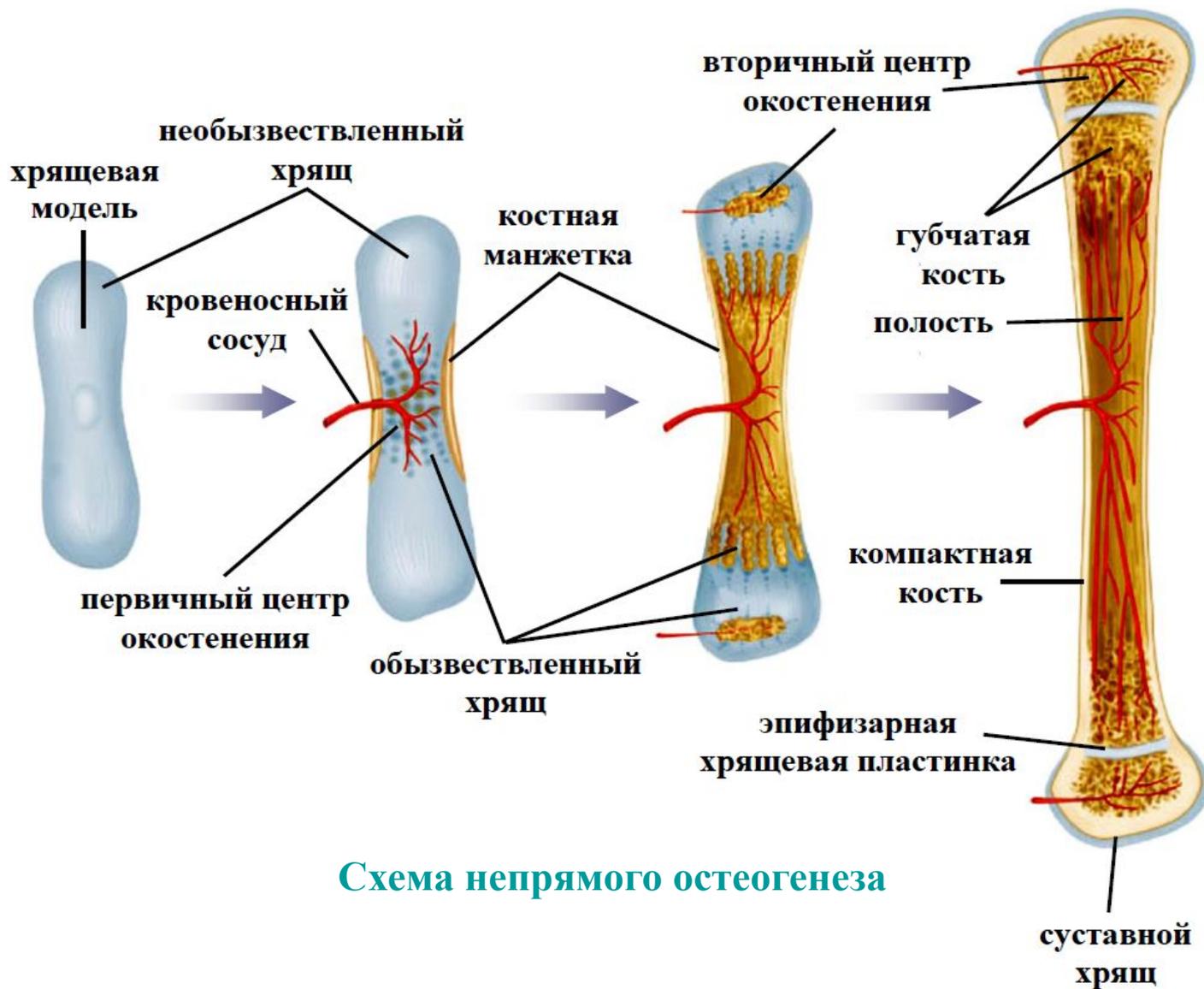
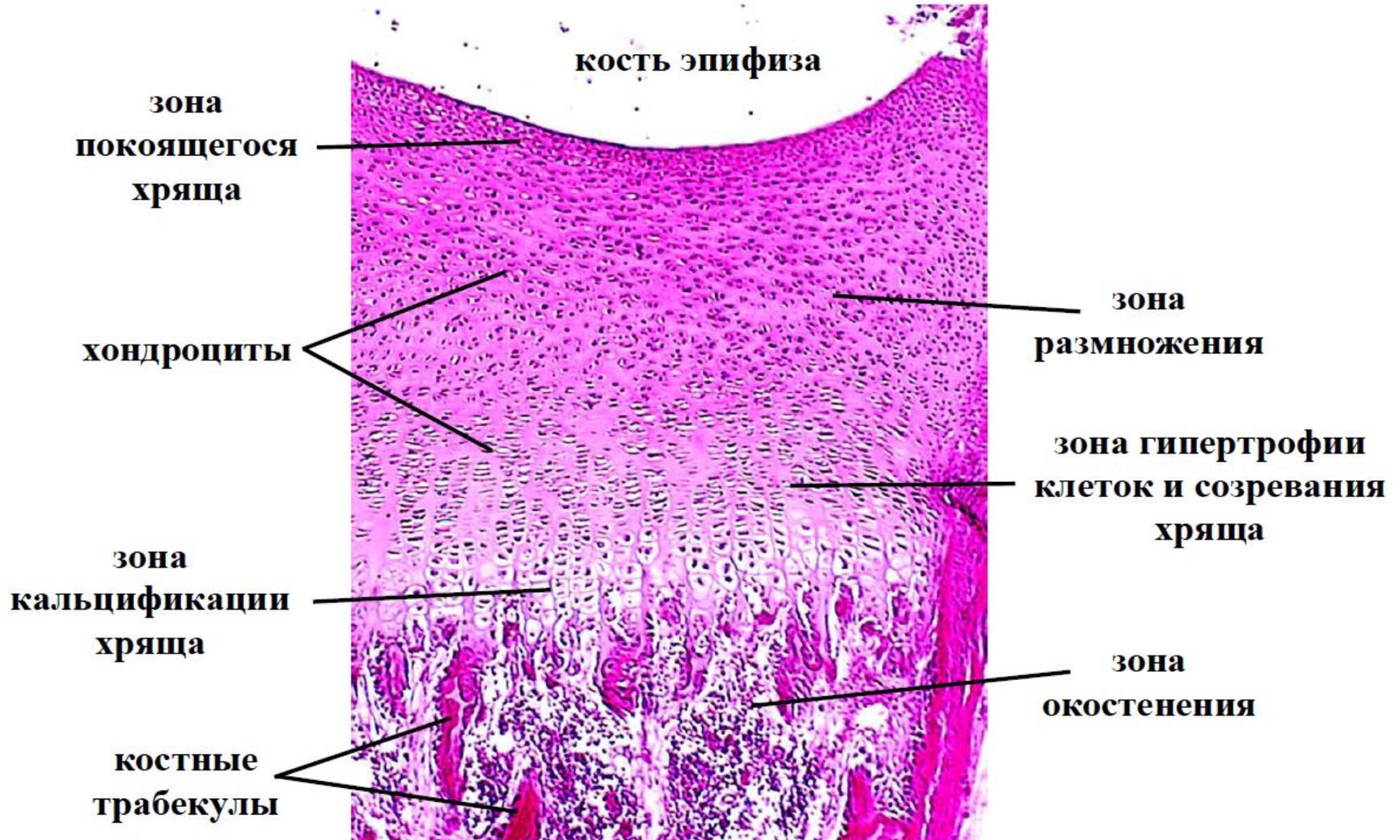


Схема непрямого остеогенеза

КОСТНАЯ ТКАНЬ

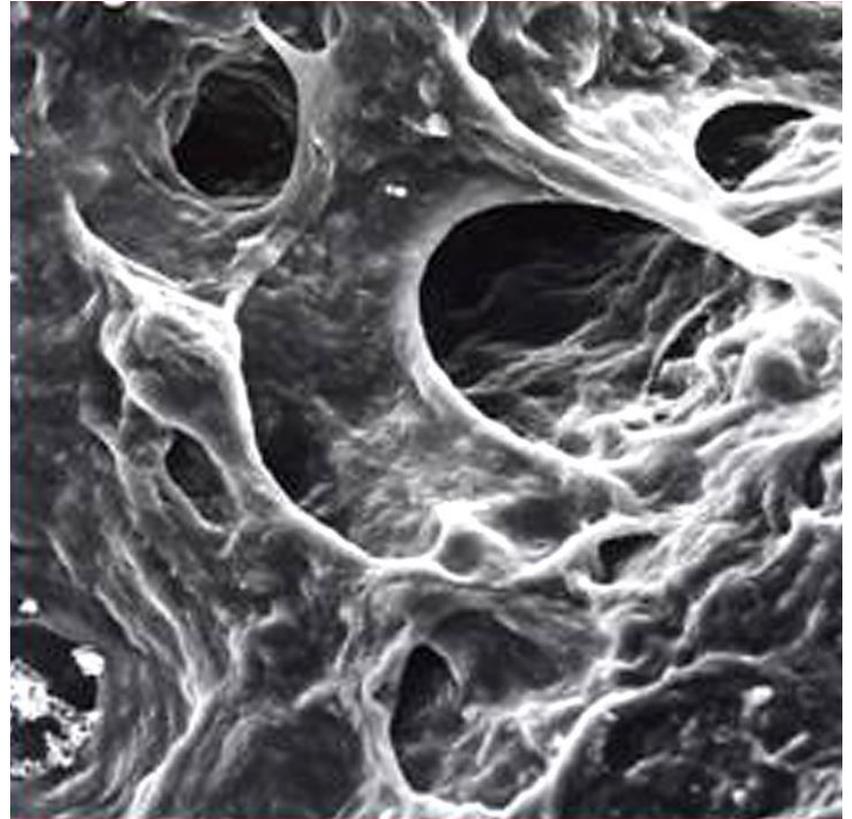
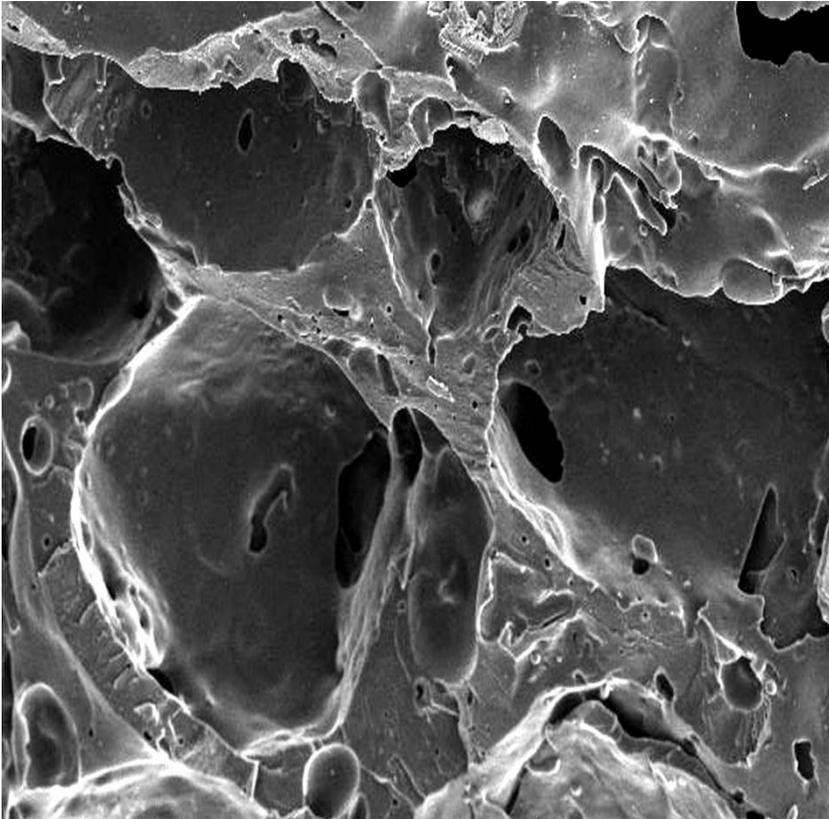
Непрямой (энхондральный) остеогенез



Строение эпифизарной хрящевой пластинки

КОСТНАЯ ТКАНЬ

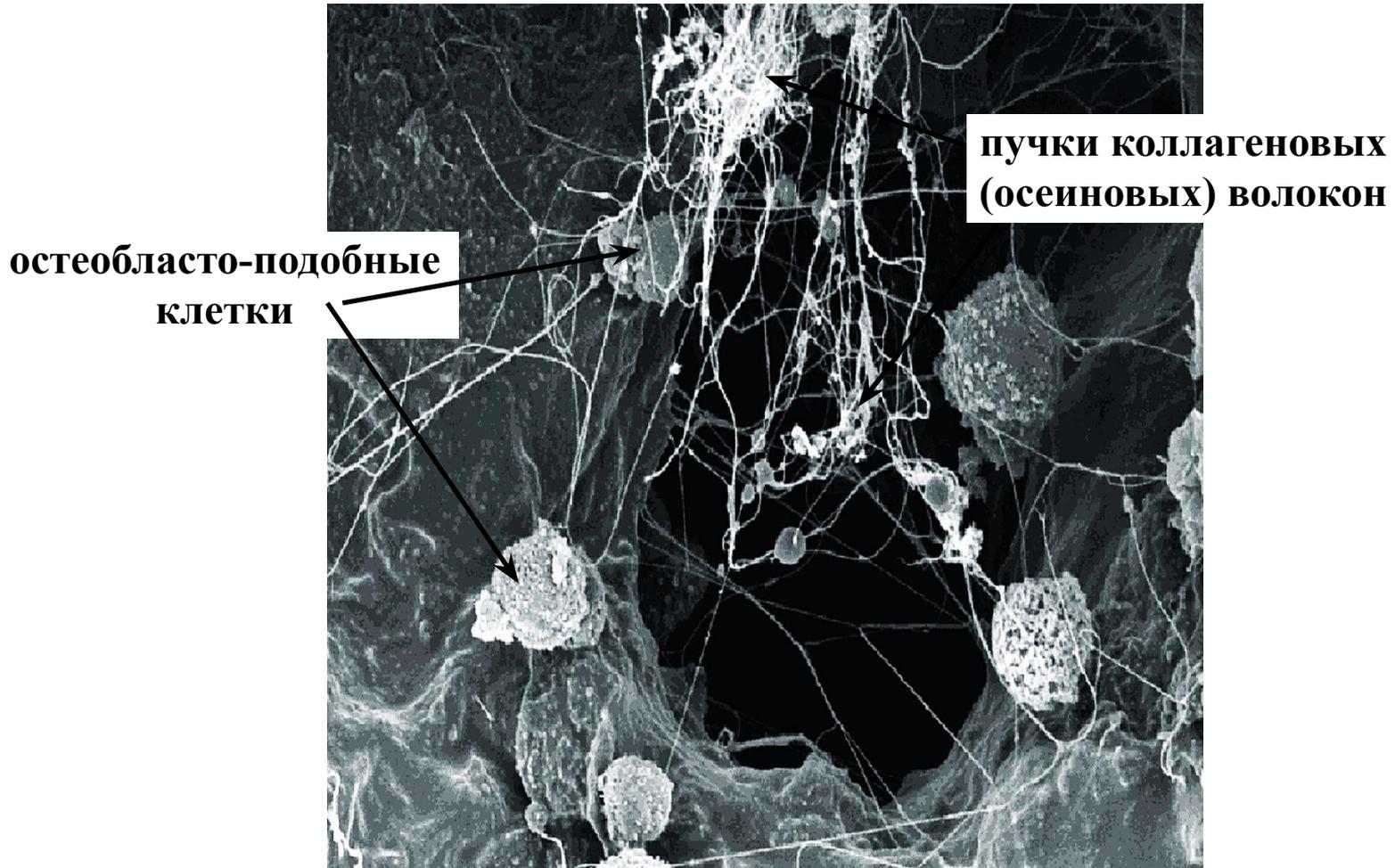
Искусственная костная ткань



Изображения искусственного биodeградируемого костного матрикса, полученные с помощью электронного сканирующего микроскопа

КОСТНАЯ ТКАНЬ

Искусственная костная ткань



Электронная микрофотография искусственного биodeградируемого костного матрикса, заселенного остеобласто-подобными клетками